

"QUANDO SI PERDE PESO, DOVE FINISCE IL GRASSO?"

"When somebody loses weight, where does the fat go?"

Ruben Meerman, researcher; Andrew J Brown, professor

School of Biotechnology and Biomolecular Sciences, University of NSW, Sydney, Australia; pub16dec2014.

«The lungs are the primary excretory organ for fat»

[Fonte: www.bmjjournals.org /content/349/bmj.g7257] [BMJ 2014;349:g7257]

"I nostri calcoli dimostrano che i polmoni sono l'organo escretore primario per il grasso. Allo scopo di perdere peso è necessario 'sbloccare' il carbonio immagazzinato nelle cellule adipose, confermando in tal modo il noto ritornello: «mangiare meno, muoversi di più». Raccomandiamo che questi concetti possano essere inseriti nei programmi di insegnamento delle scuole secondarie scientifiche e nei corsi universitari di biochimica, in modo da correggere le varie idee sbagliate diffuse sulla perdita di peso"

ABSTRACT

Quando si perde peso, dove finisce il grasso? Ruben Meerman e Andrew Brown spiegano perché la risposta potrebbe non essere quello che ci si aspetta.

Considerando il crescente tasso di obesità e il forte interesse per questo argomento, osserviamo che c'è una sorprendente ignoranza confusione circa il processo metabolico per perdita di peso tra i vari professionisti pubblici e nel mondo della salute e benessere.

Abbiamo chiesto a medici di medicina generale, dietologi, e personal trainer (Figura 1) come un essere umano possa perdere il peso: il risultato è che le idee più diffuse si basano su concetti sbagliati, spesso misconosciuti.

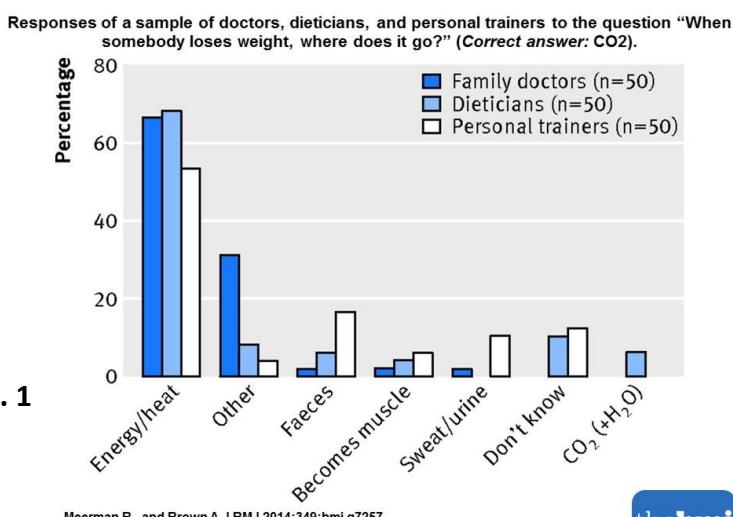


Fig. 1



La maggior parte delle persone intervistate ritiene che il grasso venga convertito in energia o calore: il che viola la legge di conservazione della massa. Sospettiamo che questo equivoco sia causato dal mantra "energia in/out di energia" e l'enorme attenzione data nei corsi universitari di biochimica alla produzione di energia. Altre idee erronee che sono state rilevate: i metaboliti di grasso vengono "eliminati con le feci" o "convertiti in muscolo".

Vi raccontiamo quindi ora la nostra "storia" per dimostrarvi come noi "perdiamo peso".

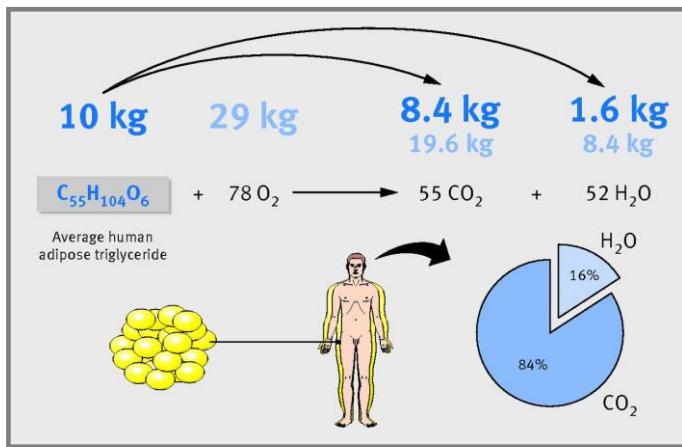
Il peso che vogliamo perdere

L'eccesso carboidrati o proteine assunti in alimentazione viene convertito in trigliceridi e immagazzinato nelle particelle lipidiche degli adipociti. I grassi alimentari in eccesso non hanno bisogno di conversione che non siano lipolisi e ri-esterificazione.

Le persone che vogliono perdere peso seppur mantenendo la loro massa magra cercano, biochimicamente parlando, di metabolizzare i trigliceridi immagazzinati nei loro adipociti.

(tralasciamo per comodità una parte di approfondimento in lingua originale non tradotta, reperibile sulla pubblicazione originale)

[...] La Stechiometria mostra che la completa ossidazione dei 10kg di grasso umano richiede 29 kg di inalazione di ossigeno, che producono 28kg di CO₂ e 11 kg di H₂O. Questo ci dice il destino metabolico di grasso, ma tace sulle proporzioni della massa memorizzata in quei 10 kg di grasso che partono da anidride carbonica o acqua durante la perdita di peso. Per calcolare questi valori, abbiamo tracciato percorso di ogni atomo fuori dal corpo. [...] Quando una persona perde 10kg di grasso (trigliceridi), una quantità di CO₂ pari a 8.4kg viene espirata. Il resto dei 28kg di CO₂ prodotta è un contributo dell'O₂ inalato.

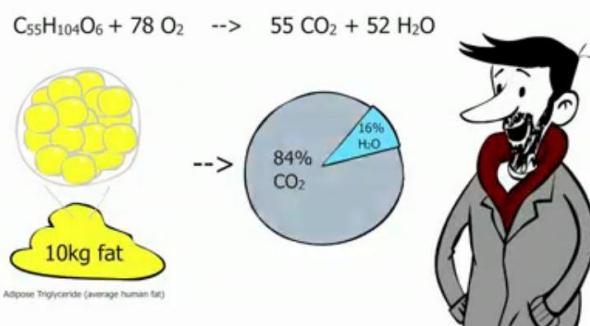


I polmoni sono quindi l'organo escretore principale per la perdita di peso.

(Nota: Questo calcolo trascura il grasso che può essere escreto come corpi chetonici in particolari condizioni (pato)fisiologiche o piccole quantità di massa magra, così come l'azoto in che può essere escreto come urea).

CONCLUSIONI: Scopriamo la verità sulla perdita di peso

A riposo, una persona media di 70kg che segua una dieta mista (**quoziente respiratorio 0,8**) esala circa 200ml di CO₂, con una frequenza ventilatoria di 12atti/min (respiri ogni minuto)^[4]. Durante ogni atto respiratorio vengono espulsi quindi 33mg di CO₂, dei quali 8,9mg sono carbonio. In una comune giornata trascorsa in tre fasi, ciascuna di 8 ore: a dormire, a riposo e a svolgere un'attività blanda (eseguita circa il doppio del consumo metabolico a riposo), una persona esala 0,74kg di CO₂, cosicché 203g di carbonio vengono eliminati dal corpo. Per un semplice confronto,



si pensi che 500g di saccarosio (C₁₂H₂₂O₁₁) forniscono 8400 kJ (2000 kcal) e contengono 210g di carbonio. Sostituire un'ora di riposo con un'ora di esercizio che aumenti il tasso metabolico pari a sette volte quello a riposo (ad esempio: jogging), permetta di rimuovere ulteriori 39g di carbonio dal corpo, aumentando il totale a 240g (circa il 20%). Per rendere l'idea, un muffin di 100g rappresenta circa il 20% del fabbisogno energetico totale giornaliero di una persona media.

L'attività fisica come strategia di perdita di peso è, quindi, facilmente vanificata da piccole (relativamente) quantità di cibo in eccesso.

I nostri calcoli dimostrano che i polmoni sono l'organo escretore primario per il grasso. Allo scopo di perdere peso è necessario 'sbloccare' il carbonio immagazzinato nelle cellule adipose, eliminandolo attraverso una corretta respirazione, confermando in tal modo il ritornello spesso sentito "mangiare meno, muoversi di più."

Raccomandiamo che questi concetti possano essere inseriti nei programmi di insegnamento delle scuole secondarie scientifiche e nei corsi universitari di biochimica, in modo da correggere le varie idee sbagliate diffuse sulla perdita di peso.

[info e pubblicazione disponibili su richiesta](#)



Bibliografia

1. W. J. Germann, C. L. Stanfield, *Fisiologia Umana*, EdiSES, 2003, pp. 537-560
2. W. D. McArdle, F. I. Katch, V. L. Katch, *Fisiologia applicata allo sport*, Casa Editrice Ambrosiana, 2002, pp. 540
3. S. Beraldo, G. Papa, *Educazione respiratoria*, Sportraining, 2001
4. D. Meloni, P. Anele, *Anatomia e fisiologia della respirazione*, Sport e Fitness, 2000
5. Goldman MD, Grimby G, Mead J. Mechanical work of breathing derived from rib cage and abdominal V-P partitioning. *J Appl Physiol.* 1976 Nov; 41(5 Pt. 1): 752-63
6. Chapman KR, Perl A, Zamel N, Rebuck AS, Thoracoabdominal motion during hypercapnia, hypoxia, and exercise, *Can J Physiol Pharmacol.* 1985 Mar; 63 (3): 188-92
7. Hussain SN, Rabinovitch B, Macklem PT, Pardy RL, Effects of separate rib cage and abdominal restriction on exercise performance in normal humans, *J Appl Physiol.* 1985 Jun; 58(6):2020-6
8. Wells JA, Smyth RJ, Rebuck AS, Thoracoabdominal motion in response to treadmill and cycle exercise, *Am Rev Respir Dis.* 1986 Dec; 134(6):1125-8
9. Verges S, Boutellier U, Spengler CM, Effect of muscle endurance training on respiratory sensations, respiratory control and exercise performance, A 15-year experience, *Respiratory Physiology & Neurobiology* 161 (2008) 16-22
10. Sliwiński P, Yan S, Gauthier AP, Macklem PT, Influence of global inspiratory muscle fatigue on breathing during exercise, *J Appl Physiol.* 1996 Apr; 80(4):1270-8
11. Harms CA, Babcock MA, McClaran SR, Pegelow DF, Nickele GA, Nelson WB, Dempsey JA, Respiratory muscle work compromises leg blood flow during maximal exercise, *Journal of Applied Physiology*, 1997, 82, 1573-1583
12. Harms CA, Wetter TJ, McClaran SR, Pegelow DF, Nickele GA, Nelson WB, Hanson P, Dempsey JA, Effects of Respiratory muscle work on cardiac output and its distribution during maximal exercise, *Journal of Applied Physiology*, 1998, 85, 609-618
13. St Croix C, Morgan B, Wetter T, Dempsey J, Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex sympathetic activation in humans, *Journal of Applied Physiology*, 2000, 529, 493-504
14. Sheel AW, Derchak PA, Morgan BJ, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA, Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans, *Journal of Applied Physiology*, 2001, 537, 277-289
15. NIH Workshop Summary- Pulmonary Rehabilitation Research, *Am. J. Resp. Crit. Care Med* 1994; 149: 825-833
16. ERS selection criteria and programmes for pulmonary disease with COPD, *Eur. Resp. J.* 1997; 10: 744-757
17. AIPO Gruppo di Studio Riabilitazione Respiratoria "Luciano Pesce" Ed. AIPO 2000 N
18. Ambrosino, R. Corsico, C. Fracchia, C. Rampulla: *Riabilitazione delle malattie respiratorie* UTET, 1996
19. Goldstein RS, Gort EH, Stubbing D, Avendano HA, Guyott GH. Randomized controlled trial of respiratory rehabilitation, *Lancet* 1994; 344:1394
20. ACCP/AACVPR, Pulmonary Rehabilitation Joint ACCP/AACVPR evidence based guidelines, *Chest* 1997; 112:1363-1396
21. Buchi S, Villiger B, Sensky T, Schwarz F., Wolf C, Buddeberg C, *Psychosocial predictors of long-term success of in patient polmonari rehabilitation of patients with COPD*, *Eur Resp J* 1997; 10: 1272-1277
22. N. Ambrosino, Monaldi Arch. *Chest* 2000; 55: 242-2
23. Belman MJ; Am. J. Resp. Crit. Care Med 1994;149: 925-92946
24. Ambrosino N, *Thorax* 1999, 54: 191-193
25. Weiner J; *Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113-557
26. Tschols MWJ, Slangen J, Valavisc L, Weight loss in a reversible factor in the prognosis of chronic obstructive pulmonary disease, *Am. J. Resp. Crit. Care Med* 1998; 157: 1791-1797
27. Ambrosino N, Clini E, Evaluation in pulmonary rehabilitation. *Resp Med* 1996, 90: 395-400
28. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *Am J Respir Crit Care Med Vol* 152. Pp 1107-1136, 1995
29. NM Siafakes, P.Vermeire , NB Pride, et al. Optimal assesment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Eur Respir J* 1995; 8: 1398-1420
30. Aaron SD, Dales RE, Cardinal P. How accurate is spirometry at predicting restrictive pulmonary impairment?. *Chest* 1999 Mar; 115(3): 869-73
31. Ambrosino N, *Thorax* 1999, 54: 191-193

info: www.spirotiger.it

I PERPNEA ISOCAPNICA NORMOCAPNIC HYPERPNEA SELEZIONE DI PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

HORMON METABOLI RES, PMID 22307889, 2012

A. Sartorio , F. Agosti , A. Patrizi , E. Compri , E. E. Muller , S. G. Cella , A. E. Rigamonti Istituto Auxologico Italiano, IRCCS, Uni. Studi di Milano, Dip. di Farmacologia Medica

"Growth Hormone Response Induced by a Respiratory Muscle Endurance Training in Healthy Subjects"

HORMON METABOLI RES, 2012 44,1-6

A. Sartorio , F. Agosti , A. Patrizi , A. Gatticoi , G Tringali , M Giunta, EE Muller , A.E. Rigamonti Ist. Auxologico Italiano, IRCCS, Uni. Studi di Milano, Dip. di Farmacologia Medica

"GH and Cortisol Responses Following an Acute Session of Respiratory Muscle Endurance Training in Severely Obese Patients"

Indicators of ventilatory response: A new approach for the athletic performance assessment in professional football players A. Di Paco, G. A. Catapano, G. Vagheggiini, S. Mazzoleni, M. Levi Micheli, N. Ambrosino (Volterra, Pisa, Firenze, Italy)

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE 2000 Copyright © 2000, American College of Sports Medicine

Claudio Perret, Christina M. Spengler, Ginette Egger, And Urs Boutellier Exercise Physiology, Institute for Human Movement Sciences, University of Zurich,

"Influence of endurance exercise on respiratory muscle performance"

EUR J APPL PHYSIOL (1999) 79: 299±305 - Christina M. Spengler á Marcus Roos á Sonja M. Laube Urs Boutellier Exercise Physiology, University of Zurich, Switzerland

**"Decreased exercise blood lactate concentrations after respiratory endurance training in humans"****"Diminuzione della concentrazione del lattato ematico dopo allenamento respiratorio di resistenza"**

EUR J APPL PHYSIOL (2001) 84: 582-586

Christof Stuessi, Christina Claudia Knopfli-Lenzin, Gawril Markov, Urs Boutellier

"Respiratory muscle endurance training in humans increases cycling endurance without affecting blood gas concentrations" "L'allenamento respiratorio aumenta l'endurance nel ciclismo senza effetti sulla concentrazione dei gas nel sangue"

EUR J. APPL PHYSIOL (2001) 85: 233-239

Christof Stuessi, Christina Claudia Knopfli-Lenzin, Gawril Markov, Urs Boutellier

"Respiratory muscle training increases cycling endurance without affecting cardiovascular responses to exercise" "L'allenamento respiratorio aumenta l'endurance nel ciclismo senza interessare le risposte cardiovascolari"JOURNAL OF PHYSIOLOGY (2001), **537.1**, pp. 2-2 - Douglas R. Seals Department of Kinesiology & Adapted Physiology University of Colorado at Boulder, CO USA
"Robin Hood for lungs? A respiratory metaboreflex that 'steals' blood flow from locomotor muscles"BMC PHYSIOLOGY 2004, 4:9 BioMed Central Ltd. Paige Holm, Angela Sattler and Ralph F. Fregosi Department of Physiology University of Arizona Tucson USA
"Endurance training of respiratory muscles improves cycling performance in fit young cyclists."

"L'allenamento della muscolatura respiratoria in ciclisti amatori allenati migliora la prestazione."

EUR J APPL PHYSIOL (1997) 75: 305±311 J. Kohl á E. A. Koller á M. Brandenberger á M. Cardenas U. Boutellier Department of Physiology, University of Zurich, Exercise Physiology, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland

"Effect of exercise-induced hyperventilation on airway resistance and cycling endurance"

AM J RESPIR CRIT CARE MED 2000 Vol 162. pp 1709-1714,

Thomas A. Scherer, Christina M. Spengler, Dominik Owassanian, Edelbert Imhof, And Urs Boutellier Univ. of Zurich

"Respiratory Muscle Endurance Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Impact on Exercise Capacity, Dyspnea, and Quality of Life"

SCIENCE DIRECT, RESPIRATORY PHYSIOLOGY & NEUROBIOLOGY XXX (2006) XXX-XXX

"Inspiratory muscles experience fatigue faster than the calf muscles during treadmill marching"

Renana Perlovitch a, Amit Gefen a, David Elad a,, Anat Ratnovsky a,b, Mordechai R. Kramer b, Pinchas Halpern C- a Department of Biomedical Engineering, - b Pulmonary Institute, Tel Aviv University, Israel

J REHABIL MED 2006, 1 # 2006 Taylor & Francis. ISSN 1650-1977

Gabi Mueller, MS1, Claudio Perret, PhD2 and Christina M. Spengler, PhD MD3 - Zurich, Switzerland

"Optimal intensity for respiratory muscle endurance training in patients with spinal cord injury"

RESPIR PHYSIOL NEUROBIOLOGY (2006) 154:431-432

"Influence of diaphragm and rib cage muscle fatigue on breathing during endurance exercise." Verges S, Perret C, Spengler C

RESPIRATORY PHYSIOLOGY & NEUROBIOLOGY (2007), DOI:10.1016/j.resp.2007.11.004 - Verges, S., Boutellier, U., Spengler, C.M.,

"Effect of respiratory muscle endurance training on respiratory sensations, respiratory control and exercise performance"

JOURNAL OF CYSTIC FIBROSIS (2008), DOI:10.1016/j.jcf.2007.12.003

R.Sartori, E.Barbi, F.Poli, L.Ronfani, F.Marchetti, A.Amaddeo, A.Ventura; IRCCS Burlo Garofolo, University of Trieste, Italy

"Respiratory training with a specific device in cystic fibrosis: A prospective study"

RESPIRATORY PHYSIOLOGY & NEUROBIOLOGY

Verges, S., et al., Respir. Physiol. Neurobiol. (2009), doi:10.1016/j.resp.2009.09.005

"Effects of different respiratory muscle training regimes on fatigue-related variables during volitional hyperpnoea" (RMET vs IMT)

INT J SPORT MEDICINE 2009, MAR19 Verges S, Flore P, Nantermoz G, Lafax PA, Wuyam B CHU and Joseph Fourier Uni, Grenoble, Frannce - PubMed ID: 19301212

"Respiratory muscle training in Athletes with spinalCord Injury"**Indicators of ventilatory response: A new approach for athletic performance assessment in pro- football players**

A. Di Paco, G. A. Catapano, G. Vaghettini, S. Mazzoleni, M. Levi Micheli, N. Ambrosino (Volterra, Pisa, Firenze, Italy)

Altro

EUR J APPL PHYSIOL (2004) 93: 139-144, DOI 10.1007/s00421-004-1188-0 -

A.M. Edwards /& C. B. Cooke Carnegie Faculty of Sport and Education, Fairfax Building, Leeds Metropolitan University, Beckett Park, Leeds, LS6 3QS, UK

"Oxygen uptake kinetics and maximal aerobic power are unaffected by inspiratory muscle training in healthy subjects where time to exhaustion is extended"

RESPIR. PHYSIOL. NEUROBIOL. (2009), DOI:10.1016/j.resp.2009.09.005

Samuel Verges, Andrea S. Renggli, Dominic A. Notter, Christina M. Spengler Exercise Physiology, Institute for Human Movement Sciences, ETH Zurich, and Institute of Physiology and Center for Integrative Human Physiology (ZIHP),University of Zurich, Zurich, Switzerland

"Effects of different respiratory muscle training regimes on fatigue-related variables during volitional hyperpnoea"

RMET Vs IMT: a comparison

Pubblicazioni in forma elettronica disponibili su richiesta