

## DIETA CHETOGENICA, RIDUZIONE PONDERALE E COMPOSIZIONE CORPOREA.

Cenci L, Fongaro S, Lukashina N, Marchetti B.

*Eat Weight Disord* 2018 DOI 10.1007/s40519-018-0576-0

### Introduzione

Le organizzazioni sanitarie riportano una prevalenza mondiale crescente di sovrappeso e obesità [1] che è una grande fonte di preoccupazione considerando il fatto che l'obesità e in particolare l'obesità addominale è uno dei principali fattori di rischio per le malattie cardiovascolari ed è fortemente legata alla dislipidemia, ipertensione, diabete e sindrome metabolica [2]. La strategia di perdita di peso più comunemente accettata si basa su una semplice riduzione dell'apporto calorico giornaliero come parte di una dieta povera di grassi / alto contenuto di carboidrati, ma non ci sono ancora dati chiari su quali protocolli dietetici siano più efficaci a breve e a lungo termine [3] o anche qual è il corretto approccio nutrizionale in generale [4]. Negli ultimi anni è aumentato l'interesse per le diete chetogeniche a basso contenuto di carboidrati (VLCKD) [5] che si sono dimostrate indubbiamente efficaci, almeno nel breve e medio termine [3], come strumento per affrontare l'obesità, l'iperlipidemia e alcuni fattori di rischio cardiovascolare [5]. Le diete chetogeniche sono caratterizzate da una riduzione dei carboidrati (di solito inferiore a 50 g/die) e un aumento relativo delle proporzioni di proteine e grassi [6]. Dopo alcuni giorni di un tale regime nutrizionale c'è un aumento dei cosiddetti "corpi" chetonici che possono essere utilizzati dai tessuti per l'energia come alternativa al glucosio. È importante sottolineare che questo tipo di chetosi non deve essere confuso con la chetosi patologica del diabete, anzi per rafforzare questa differenza Hans Krebs la chiamava "chetosi fisiologica" [7]. Gli effetti positivi di una VLCKD sembrano anche applicarsi ai parametri di rischio cardiovascolare e al pattern respiratorio [8,9]. Nonostante i dubbi di alcuni autori sulla sicurezza chetogenica a lungo termine [10] e l'efficacia rispetto alle diete "bilanciate" [11], e la possibile associazione all'aumento dei trigliceridi [12], la maggior parte degli studi recenti sembra dimostrare come una riduzione nei carboidrati, fino al punto di raggiungere una condizione di chetosi fisiologica, può portare a miglioramenti definitivi nei parametri biochimici [13-15]. Gli effetti di una VLCKD sembrano essere particolarmente significativi in termini di riduzione dei trigliceridi nel sangue, abbassamento del colesterolo totale e aumento del colesterolo HDL [16-19]. Inoltre, la VLCKD sembra essere in grado di aumentare il volume delle micelle HDL-colesterolo [18], contribuendo così a una riduzione del rischio cardiovascolare, a differenza delle piccole LDL che hanno un maggiore potenziale aterogenico [20]. L'effetto VLCKD di ridurre il colesterolo totale può essere chiaramente spiegato dalla riduzione dell'insulinemia, attenuando successivamente l'azione di facilitazione sulla riduttasi HMGCoA, a cui è affidata la produzione di colesterolo. Come risultato di queste considerazioni biochimiche e di dati sperimentali ed epidemiologici, recentemente sono cresciuti forti dubbi sull'importanza dei grassi alimentari, almeno come unica causa, nell'aumento dei valori di colesterolo e trigliceridi. D'altro canto, il ruolo dislipidemico dei carboidrati raffinati in quest'area è stato fortemente rivalutato [21-23]. Di recente Paoli et al. ha dimostrato come una dieta keto-mediterranea riduca i pattern biochimici legati al rischio cardiovascolare [24].

## DIETA CHETOGENICA, RIDUZIONE PONDERALE E COMPOSIZIONE CORPOREA.

Cenci L, Fongaro S, Lukashina N, Marchetti B.

*Eat Weight Disord* 2018 DOI 10.1007/s40519-018-0576-0

### Metodi

Attraverso una rete di centri per la perdita di peso abbiamo reclutato 25 soggetti (5 maschi e 20 femmine, età media 44,1 anni, SD 12). I soggetti sono stati divisi in tre gruppi in base alla durata del protocollo di riduzione del peso (15 giorni - D15 / 20 giorni D20 / 30 giorni D30) e analizzati all'inizio (T0) e alla fine (T1) del protocollo con multi bioimpedenziometria a frequenza (BIA). I criteri di inclusione erano: BMI  $\geq$  25, età  $>$  20 anni e  $<$  70 anni, attualmente con una dieta ricca di carboidrati ( $>$  50% di energia), desiderio di perdere peso e stato di salute adatto per una VLCKD modificata, vale a dire normale funzionalità renale, non incinta o durante l'allattamento. Alla prima visita è stato spiegato che durante il protocollo dietetico era necessario escludere quasi totalmente i carboidrati e un menu dettagliato contenente cibi consentiti e non consentiti è stato fornito a ciascun partecipante, insieme ai componenti del VLCKD modificato. Il protocollo di dieta chetogenica è durato 15 giorni (D15) o 20 giorni (D20) o 30 giorni (D30) con pasti a basso contenuto di carboidrati e proteine (Tabelle 1, 2) e 3 tipi di estratti vegetali (Tabella 3) (Tisanoreica® di Gianluca Mech SpA, Asigliano Veneto VI). I soggetti non hanno ricevuto alcun compenso monetario per la loro partecipazione e hanno firmato un modulo di consenso volontario prima di iniziare la dieta. I cibi consentiti erano: verdure verdi cotte o crude (200 g/pasto), carne, pesce e uova (2 volte al giorno), olio d'oliva 40 g / giorno. L'integrazione con un piatto (PAT® cioè porzione alimentare tisanoreica = porzione nutrizionale tisanoreica) composta da proteine di alta qualità (equivalenti a 19 grammi) e praticamente zero carboidrati (ma che imitano il loro gusto) è stata fornita per ogni pasto, per un massimo di quattro PATs al giorno. Bioimpedenziometria è un metodo che consente di determinare la quantità di acqua corporea misurando l'impedenza del corpo umano al passaggio di una corrente elettrica alternata. L'uso di frequenze diverse (5kHz / 50kHz / 250kHz) consen-

**Table 1 – Ketogenic diet composition**

Energy, kcal (%)	Protein, g/day (%)	Carbohydrate, g/day (%)	Fat, g/day (%)
1100	99 (36)	34 (12)	63 (52)

**Table 2 – Duration of the VLCKD and results**

	n	Age (mean/sd) Years	WL (mean/sd) Kg	p	FFM (mean/sd) Kg	p	FM (mean/sd) Kg	p	TBW (mean/sd) Kg	p
<b>D15</b>	11	40.8 / 10	-2.3 / 1.51	ns	+0.2/1.5	ns	-1.6/1	ns	-1.2/0.7	ns
<b>D20</b>	9	44.4 / 10.4	-4.5 / 2.71	ns	+0.4/1.9	ns	-1.7/2	0.05	-1.1/1.5	ns
<b>D30</b>	5	50.8 / 17.5	-6.3 / 1.23	ns	-1.8/0.6	ns	-3/1.5	ns	-1.1/1.2	ns

**Table 3 – Plant extracts**

Extract	mL/day	Composition
A	30	Durvillea antarctica, black radish, mint, liquorice, artichoke, horsetail, burdock, dandelion, rhubarb, gentian, lemon balm, chinaroot, juniper, spear grass, elder, fucus, anise, parsley, bearberry, horehound.
B	60	Horsetail, asparagus, birch, cypress, couch grass, corn, dandelion, grape, fennel, elder, rosehip, anise.
C	30	Eleuthero, eurycoma longifolia, ginseng, corn, muira puama, grape, guarana, arabic coffee, ginger.

## DIETA CHETOGENICA, RIDUZIONE PONDERALE E COMPOSIZIONE CORPOREA.

Cenci L, Fongaro S, Lukashina N, Marchetti B.

*Eat Weight Disord* 2018 DOI 10.1007/s40519-018-0576-0

te una determinazione più accurata del valore totale dell'acqua corporea (TBW), consentendo di determinare la quantità e la distribuzione di acqua intracellulare (ICW) e acqua extracellulare (ECW). Algoritmi convalidati specifici consentono di prevedere con elevata precisione la quantità di massa magra (FFM) e massa grassa (FM). L'elevata sensibilità al grado di idratazione del corpo del sistema, comporta la necessità di standardizzare le procedure di misurazione e le condizioni in cui eseguire lo stesso (stessa ora del giorno, vescica vuota, almeno tre ore dopo un pasto, non ingoiare liquidi così importanti nelle precedenti tre ore, non aver bevuto alcolici per almeno 12 ore, non essendo stato fisicamente attivo per almeno 12 ore, non avendo sudato significativamente nelle ore precedenti e non avendo alterazioni febbrili). La conformità a queste procedure consente misurazioni affidabili e comparabili per determinare con precisione il peso previsto e la percentuale di FM, FFM e TBW, per valutare con maggiore precisione gli effetti sulla composizione corporea dei regimi alimentari mirati a predire e mantenere il peso perdita

### Risultati e Conclusioni

Per determinare il significato dei risultati ottenuti, è stato collocato  $p < 0,05$  ed è stato utilizzato il test T sulla perdita di peso (WL), FM, FFM e TBW per ciascun gruppo di studio (D15-D20-D30). Nonostante per nessuna delle variabili analizzate (Tabella 2) la variazione risulti essere statisticamente significativa, probabilmente a causa del numero limitato, il VLCKD conferma (17) l'efficacia come strumento per una rapida riduzione del peso, principalmente a spese della FM. Una coorte più ampia sarebbe stata sicuramente decisiva nel confermare il risultato ottenuto.

### Bibliografia

1. Olshansky, SJ, Passaro, DJ et Al. A potential decline in life expectancy in the united states in the 21st century. *N. Engl. J. Med.* 2005, 352, 1138–1145.
2. Koh-Banerjee, P, Wang Y, et Al; Changes in body weight and body fat distribution as risk factors for clinical diabetes in us men. *Am. J. Epidemiol.* 2004, 159, 1150–1159.
3. Nordmann, AJ, Nordmann A et Al. Effects of low-carbohydrate vs. low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch. Intern. Med.* 2006, 166, 285–293.
4. Chahoud G, Aude YW et Al. Dietary recommendations in the prevention and treatment of coronary heart disease: Do we have the ideal diet yet? *Am. J. Cardiol.* 2004, 94, 1260–1267.
5. Paoli A, Rubini A, et Al. Beyond weight loss: A review of the therapeutic uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) diets. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2013, 67, 789–796.
6. Veech RL. The therapeutic implications of ketone bodies: The effects of ketone bodies in pathological conditions: Ketosis, ketogenic diet, redox states, insulin resistance, and mitochondrial metabolism. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fat. Acids* 2004, 70, 309–319.
7. Krebs, H.A. The regulation of the release of ketone bodies by the liver. *Adv. Enzym. Regul.* 1966, 4, 339–354.
8. Paoli A, Bianco A et Al. Long Term Successful Weight Loss with a Combination Biphasic Ketogenic Mediterranean Diet and Mediterranean Diet Maintenance Protocol. *Nutrients* 2013;5:5205-17.
9. Rubini A, Bosco G et Al. Effects of Twenty Days of the Ketogenic Diet on Metabolic and Respiratory Parameters in Healthy Subject.

## DIETA CHETOGENICA, RIDUZIONE PONDERALE E COMPOSIZIONE CORPOREA.

Cenci L, Fongaro S, Lukashina N, Marchetti B.

*Eat Weight Disord* 2018 DOI 10.1007/s40519-018-0576-0

Lung 2015;193:939-45.

10. Crowe TC. Safety of low-carbohydrate diets. *Obes Rev* 2005;6:235-45.
11. Meckling KA, O' Sullivan C et Al. Comparison of a low-fat diet to a low-carbohydrate diet on weight loss, body composition, and risk factors for diabetes and cardiovascular disease in free-living, overweight men and women. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:2717-23.
12. Trichopoulou A, Psaltopoulou T et Al. Low-carbohydrate- high-protein diet and long-term survival in a general population cohort. *Eur J Clin Nutr* 2007;61:575-81.
13. Shai I, Schwarzfuchs D et Al. Weight loss with a low-carbohydrate, mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med* 2008;359:229-41.
14. Accurso A, Bernstein RK et Al. Dietary carbohydrate restriction in type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome: Time for a critical appraisal. *Nutr Metab (Lond)* 2008;5:9.
15. Noakes M, Foster PR et Al. Comparison of isocaloric very low carbohydrate/high saturated fat and high carbohydrate/low saturated fat diets on body composition and cardiovascular risk. *Nutr Metab (Lond)* 2006;3:7.
16. Paoli A, Cenci L et Al. Ketogenic diet and phytoextracts comparison of the efficacy of mediterranean, zone and tisanoreica diet on some health risk factors. *Agro Food Ind Hi-Tech* 2010;21:24.
17. Lofgren I, Zern T et Al. Weight loss associated with reduced intake of carbohydrate reduces the atherogenicity of LDL in premenopausal women. *Metabolism* 2005;54:1133-41.
18. Volek JS, Sharman MJ et Al. Modification of lipoproteins by very low-carbohydrate diets. *J Nutr* 2005;135:1339-42.
19. Volek JS, Sharman MJ et Al. An isoenergetic very low carbohydrate diet improves serum HDL cholesterol and triacylglycerol concentrations, the total cholesterol to HDL cholesterol ratio and postprandial lipemic responses compared with a low fat diet in normal weight, normolipidemic women. *J Nutr* 2003;133:2756-61.
20. Siliprandi N, Tettamanti G. *Biochimica medica: Strutturale, metabolica e funzionale*. Padua, Italy: Piccin; 2005. Arefhosseini SR, Edwards CA, Malkova D, Higgins S. Effect of advice to increase carbohydrate and reduce fat intake on dietary profile and plasma lipid concentrations in healthy postmenopausal women. *Ann Nutr Metab* 2009;54:138-44.
21. Mozaffarian D, Rimm EB et Al. Dietary fats, carbohydrate, and progression of coronary atherosclerosis in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2004;80:1175-84.
22. Vislocky LM, Picosky MA et Al. Habitual consumption of eggs does not alter the beneficial effects of endurance training on plasma lipids and lipoprotein metabolism in untrained men and women. *J Nutr Biochem* 2009;20:26-34.
23. Paoli A, Moro T et Al. Effects of n-3 polyunsaturated fatty acids ( $\omega$ -3) supplementation on some cardiovascular risk factors with a ketogenic Mediterranean diet. *Mar Drugs* 2015;13:996-1009.
24. Paoli A, Bosco G. The Ketogenic Mediterranean Diet in The Mediterranean Diet and Evidence Based Approach. Preedy V, Watson RR, editors. Amsterdam: Elsevier; 2015. p. 271-8.