

DIETA CHETOGENICA: COME FUNZIONA



***E PER QUALE MOTIVO EVITARE IL
"FAI DA TE"***

Dott. Luca Pierini Biologo Nutrizionista

Rimini, 16/06/2019

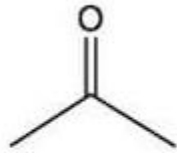
Quando?

- Anni '20, digiuno riduceva crisi epilettiche infantili
- (la dieta chetogenica mima le stesse condizioni fisiologiche che si verificano durante il digiuno)

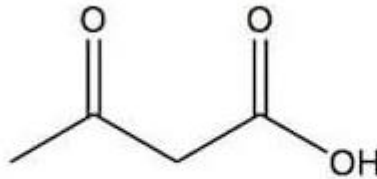
Che cos'è la chetosi?

- È un meccanismo **ADATTATIVO** e **FISIOLOGICO** dell'organismo che ci ha permesso di sopravvivere durante i lunghi periodi di carestia
- Aumento concentrazione di **CORPI CHETONICI** senza alterazioni importanti di glicemia e pH ematico
- Da non confondere con la **CHETOACIDOSI DIABETICA**

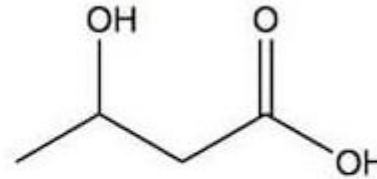
Cosa sono i corpi chetonici?



acetone



acetoacetato



beta-idrossibutirrato

- Sono composti sintetizzati a partire dalla degradazione degli acidi grassi (Acetil-CoA) o alcuni amminoacidi
- L'acetone viene eliminato attraverso il respiro
- Gli ultimi due vengono utilizzati a scopo energetico a livello del muscolo, cuore e cervello

Che cos'è la dieta chetogenica?

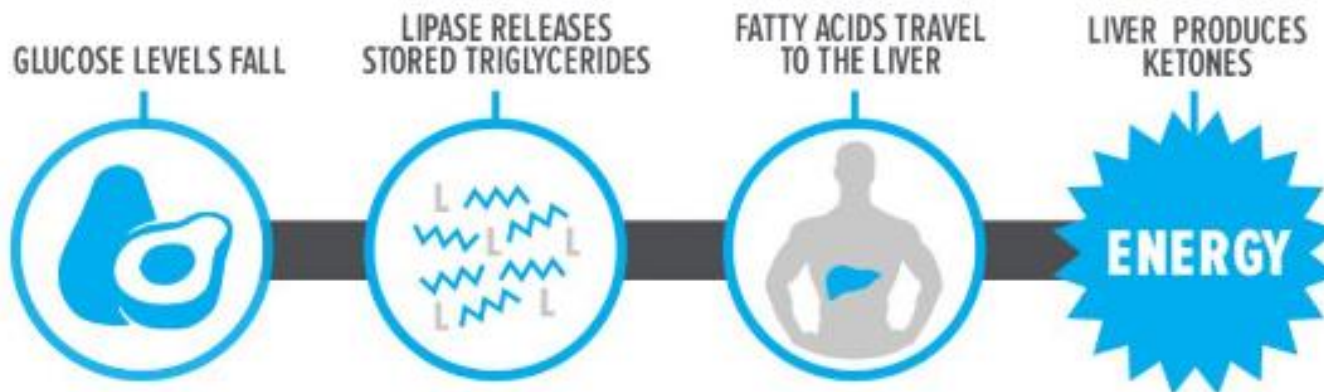
- Regime alimentare in cui abbiamo:
- **-forte restrizione di carboidrati**
- **-moderato apporto proteico**
- **-variabile introito lipidico** (aumentato o ridotto)
- Non segue le regole delle classiche diete
- Si verificano 3 situazioni fondamentali:
- **-Maggior sintesi di CORPI CHETONICI**
- **-Riduzione delle richieste di glucosio (switch)**
- **-Promozione della sintesi di glucosio endogeno**

HOW DOES KETOSIS WORK?

TRADITIONAL DIET: HIGHER CARB



KETO DIET: HIGHER FAT



Funzionamento

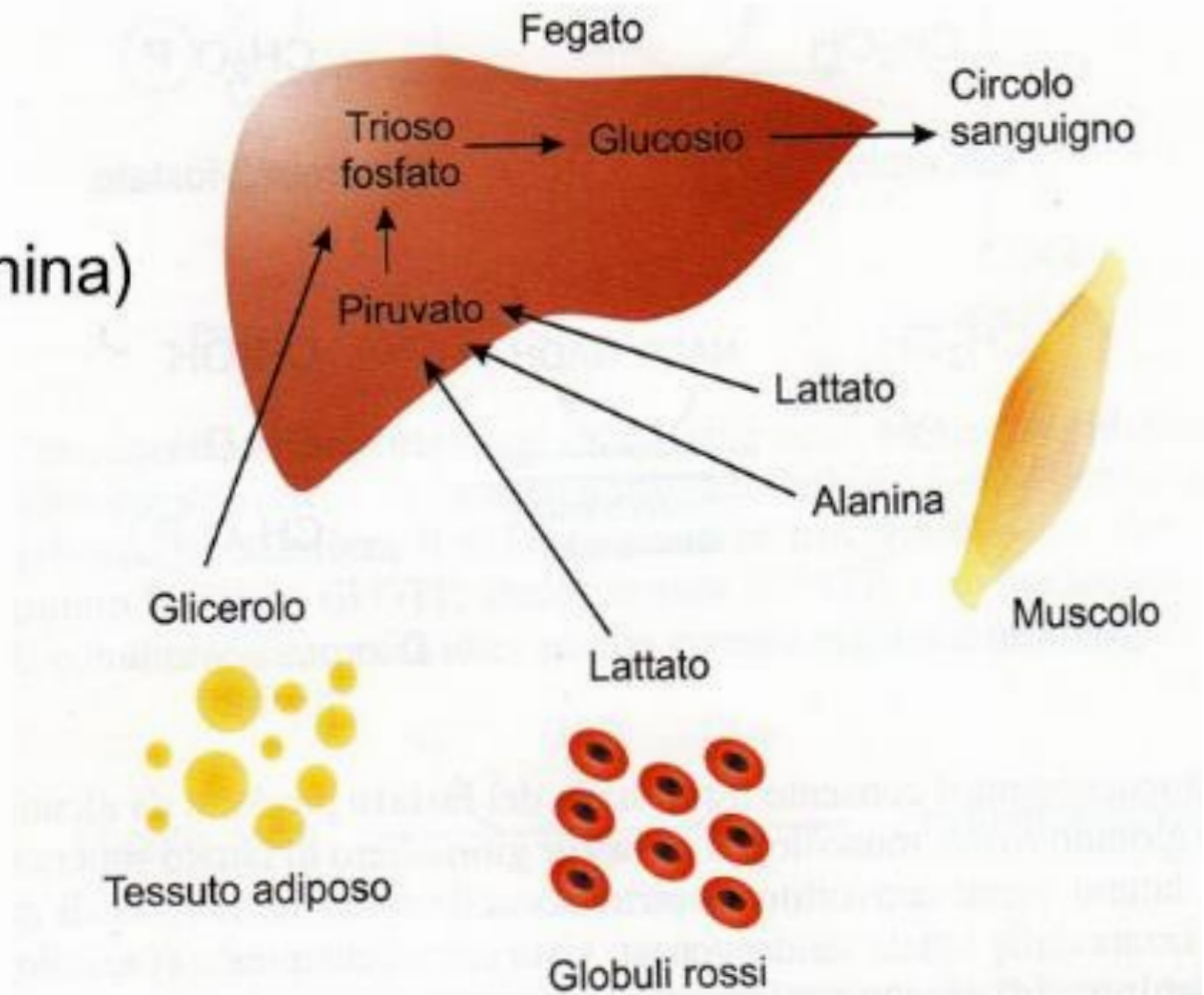
- Nelle diete con classica impostazione mediterranea (55-60% carboidrati, 15-20% proteine, 25-30% grassi) il fabbisogno energetico è soddisfatto per lo più da **CARBOIDRATI**

Funzionamento

- Con un piano alimentare chetogenico la fonte energetica principale sono i **GRASSI** (alimentari o endogeni)
- La riduzione dell'apporto di carboidrati costringe l'organismo a produrre "**CARBURANTE ALTERNATIVO**" utilizzabile dal cervello, dai muscoli e dal cuore
- Per mantenere stabile la glicemia l'organismo produce glucosio attraverso **GLUCONEOGENESI**

Gluconeogenesi

Lattato
Glicerolo
Amminoacidi (es. alanina)



È possibile un piano alimentare senza carboidrati?

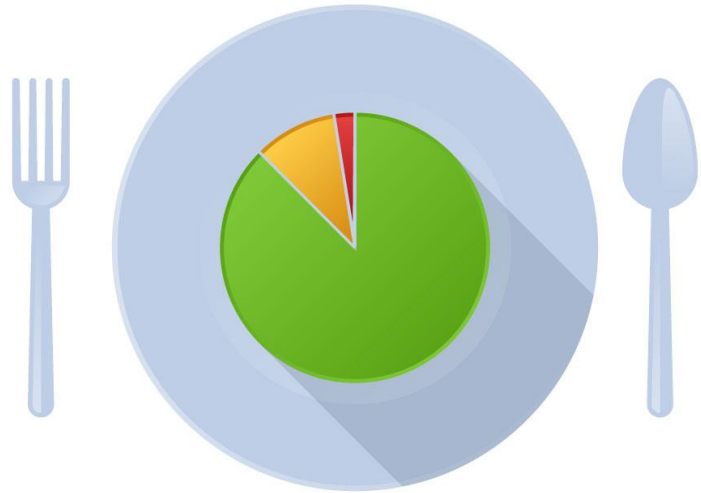
- Non esistono “carboidrati essenziali” (tranne casi particolari), a differenza di alcuni acidi grassi (omega 3-6), amminoacidi e vitamine
- Il nostro organismo è in grado di sintetizzarli autonomamente a partire da precursori non glucidici

Effetti della dieta chetogenica

<u>A BREVE TERMINE</u>	<u>A LUNGO TERMINE</u>
disidratazione	secchezza
alitosi	stipsi
Nausea	Iperuricemia, ipocaliemia
letargia	iperlipidemia
inappetenza	nefrolitiasi
ipoglicemia transitoria	
cefalea transitoria	

Struttura dieta chetogenica normocalorica

Ketogenic Diet



Fat 70%



Protein 25%



Carbs 5%

- Elevato apporto
- **LIPIDICO**
- Moderato apporto
- **PROTEICO**
- Ridotto apporto
- **GLUCIDICO**

Cosa si mangia?

- **CARNE:** qualsiasi tipologia
- **PESCE:** qualsiasi tipologia
- **UOVA**
- **FONTI LIPIDICHE**
(olio, frutta secca, semi,
formaggi, burro...)
- **VERDURE** (con alcune restrizioni)



Cosa non si mangia?

- **FONTI DI AMIDO**
- (pane, pasta, pizza, riso, patate, legumi...)
- **ZUCCHERI**
- **FRUTTA**
- **.DOLCI**



(il "senza zucchero" non è sempre valido)

Iperproteica?

- Il fabbisogno proteico è definito da numerose variabili (età, obiettivo del piano alimentare, attività)
- un eccesso proteico rema contro il processo di chetosi

Fegato?

- La dieta chetogenica ne incrementa il volume mitocondriale e l'efficienza enzimatica
- È l'organo in cui vengono sintetizzati i corpi chetonici
- Diete a basso contenuto di carboidrati migliorano i livelli di transaminasi epatiche
- È necessario che il fegato sia normofunzionale (criterio di esclusione)

Renì?

- Le diete chetogeniche sono al massimo elevate in grassi, non in proteine
- Non ci sono dati per associare il peggioramento della funzionalità renale con diete a carico proteico superiore a 0,8-1g/kg in persone con funzionalità renale normale (criterio di esclusione)

Colesterolo e trigliceridi?

- Mobilitazione → iniziale innalzamento (6 mesi)
- Successiva regolazione dei livelli (integrazione specifica)
- Incremento HDL, riduzione LDL

Grassi saturi o insaturi?

- Incremento della mortalità per eventi cardiovascolari associata ad un maggior consumo di carboidrati, e riduzione in caso di maggior consumo di lipidi
- Inaspettata riduzione di ictus con maggior somministrazione di grassi saturi

Terapia alimentare attuale glicogenosi III

- **Pasti frequenti**, ricchi di maizena per stabilizzare la glicemia
- In ipoglicemia **alimentazione enterale notturna** con sondino naso gastrico e pasti arricchiti di amido crudo
- In miopatie **dieta iperproteica**

Perchè dieta chetogenica in caso di glicogenosi III?

- Errata degradazione glicogeno epatico e/o muscolare
→ ipoglicemie, ridotta energia ai livello muscolare
→ accumulo, ridotta motilità muscolare, incremento CPK
- Dieta chetogenica fornisce un substrato energetico alternativo utilizzabile a livello muscolare (e non solo)
- Preserva la massa muscolare, migliora CPK
- Incremento dell'energia

Perchè dieta chetogenica in caso di glicogenosi III?

- Si evita l'accumulo di glicogeno epatico/muscolare anomalo
- Si evitano eccessivi sbalzi di glicemia, con le conseguenti cascate ormonali che si innescano
- Migliorano i valori delle transaminasi epatiche

Risultati

	<u>10/11/17</u>	<u>18/05/18</u>
GLUCOSIO SU SIERO	92	103
UREA SU SIERO	45	48
CREATININA SU SIERO	0,97	0,78
SODIO SU SIERO	142	142
POTASSIO SU SIERO	5,1	4,4
<u>AST SU SIERO</u>	<u>51</u>	<u>28</u>
<u>ALT SU SIERO</u>	<u>39</u>	<u>26</u>
GAMMAGT SU SIERO	16	14
<u>LDH SU SIERO</u>	<u>303</u>	<u>188</u>
<u>CPK SU SIERO</u>	<u>769</u>	<u>286</u>
PSEUDOCOLINESTERASI SU SIERO	5196	5588
TRIGLICERIDI SU SIERO	65	81
COLESTEROLO SU SIERO	136	153
COLESTEROLO HDL SU SIERO	60	65

Perchè evitare il “fai da te”?

1) Non è un regime alimentare adatto a tutti

- Gravidanza, allattamento, insufficienza renale/epatica...
- Bisogna comprendere a cosa si deve rinunciare (necessaria la compliance del paziente)

Perchè evitare il “fai da te”?

2) bisogna valutare bene il fabbisogno proteico

- Un eccesso contrasta lo stato di chetosi
- Un ridotto apporto provoca la riduzione della massa magra

Perchè evitare il “fai da te”?

3) è necessaria la giusta integrazione

- l'eliminazione dei corpi chetonici comporta la perdita di numerose sostanze che devono essere necessariamente reintegrate
- Il mancato apporto di frutta riduce la quantità di vitamine e minerali
- La riduzione della quota di fibra porta ad una alterazione della flora batterica intestinale

Perchè evitare il “fai da te”?

4) bisogna scegliere il giusto approccio

- Non esiste una dieta chetogenica, ma diverse tipologie, in base all'obiettivo che si vuole raggiungere

Perchè evitare il “fai da te”?

5) non tutti rispondono allo stesso modo

- La chetonemia (corpi chetonici nel sangue) può variare da 0,3-0,4 Mmol fino a 1,5-2Mmol e oltre
- E' possibile variare il rapporto chetogenico dei vari pasti per incrementare la chetonemia

Perchè evitare il "fai da te"?

6) Bisogna rispettare precisi rapporti tra i macronutrienti

Perchè evitare il “fai da te”?

7) è necessario un monitoraggio costante

- Analisi di routine
- Anamnesi
- Interazione con i professionisti

Perchè non provare?

- Se le condizioni lo permettono...
- Se con altre soluzioni non si sono ottenuti miglioramenti...
- Sempre sotto controllo dei professionisti

Se vuoi qualcosa che non hai mai
avuto, devi essere pronto a fare
qualcosa che non hai mai fatto

(Thomas Jefferson)



Bibliografia

- **Ketogenic diet increases mitochondria volume in the liver and skeletal muscle without altering oxidative stress markers in rats**
- Hailey A. Parry,1 Wesley C. Kephart,1 Petey W. Mumford, Matthew A. Romero, C. Brooks Mobley, Yufeng Zhang, Michael D. Roberts,** and Andreas N. Kavazis*
- **Lysosomal Acid Lipase as a Molecular Target of the Very Low Carbohydrate Ketogenic Diet in Morbidly Obese Patients: The Potential Effects on Liver Steatosis and Cardiovascular Risk Factors.**
- Ministrini S1, Calzini L2, Nulli Migliola E3, Ricci MA4, Roscini AR5, Siepi D6, Tozzi G7, Daviddi G8, Martorelli EE9, Paganelli MT10, Lupattelli G11.
- **Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study**
- Dr Mahshid Dehghan, PhD, Andrew Mente, PhD, Xiaohe Zhang, Msc, Sumathi Swaminathan, PhD, Prof Wei Li, PhD, Prof Viswanathan Mohan, MD et al. Published:August 29, 2017
- **Ketogenic Diets: new advances for metabolism-based therapies**
- Kossof EH, Hartman AL. Curr Opin 2012;25:173-8.
- **The therapeutic implications of ketone bodies: the effects of ketone bodies in pathological conditions: ketosis, ketogenic diet, redox states, insulin resistance, and mitochondrial metabolism**
- Veech RL. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2004;70:309-19.
- **Successful treatment of severe cardiomyopathy in glycogen storage disease type III with D,L-3-hydroxybutyrate, ketogenic and high-protein diet**
- Valayannopoulos V, Bajolle F, Arnoux JB, et al. Pediatr Res 2011;70:638-41.
- **Glycogen Storage Disease type III: modified Atkins diet improves myopathy**
- Mayorandan S, Meyer U, Hartmann H, et al. OJRD 2014;9:196. doi: 10.1186/s13023-014-0196-3.

Grazie per l'attenzione!

