



**ESERCIZIO FISICO,  
NUTRIZIONE  
E DIABETE:  
DALLA PREVENZIONE ALLA TERAPIA**



Sabato, 5 novembre 2016  
Formia (LT)  
CONI, Centro di Preparazione Olimpica

# Accorgimenti nutrizionali nel diabetico fisicamente attivo

(distribuzione di carboidrati, proteine e lipidi in  
rapporto al tipo di esercizio fisico)

*Ilaria Malandrucchio*

*UOC Endocrinologia e Diabetologia  
Ospedale Fatebenefratelli Isola Tiberina Roma*

*ACISMOM Latina*



**Ospedale San Giovanni Calibita  
FATEBENEFRAPELLI**

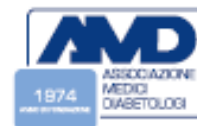


**ORDINE DI MALTA  
ITALIA**  
L'ASSOCIAZIONE DEI CAVALIERI ITALIANI

*Dichiaro di aver ricevuto negli ultimi due anni compensi o finanziamenti per la ricerca o contratti di consulenza dalle seguenti Aziende Farmaceutiche e/o Diagnostiche: MOVI SPA*



## La Terapia Medica Nutrizionale nel Diabete Mellito



# Rapporti tra nutrizione e attività fisica



L'Attività Fisica è uno strumento terapeutico che aiuta ad ottenere il calo ponderale ed a raggiungere i targets sul piano del compenso glicometabolico, delle frazioni lipidiche, dell'ipertensione arteriosa e dell'insulino-resistenza.

# Nutrizione della persona con DM che pratica attività fisica o attività sportiva

La persona con diabete che pratica AF/AS (Attività Fisica/Attività Sportiva) deve nutrirsi in modo vario ed equilibrato, seguendo le raccomandazioni nutrizionali della popolazione generale con le opportune modifiche legate ai bisogni nutrizionali.

**(Livello della prova III, Forza della raccomandazione A)**

*La Terapia Medica Nutrizionale nel Diabete Mellito Raccomandazioni AMD SID 2013-2014*

Un **corretto approccio nutrizionale** nell'atleta diabetico segue sostanzialmente le regole utilizzate per l'atleta in generale, con la necessità ulteriore ovviamente di coordinare in modo molto preciso il timing tra l'assunzione di nutrienti, l'orario dell'attività fisica, l'assunzione della terapia.

Possiamo distinguere sostanzialmente 2 diversi aspetti:

- quello **qualitativo**
- quello **quantitativo**.

# Rapporti tra nutrizione e attività fisica



Gli obiettivi prioritari alla base di una corretta nutrizione di una persona con diabete che pratica una AF/AS, come per un qualsiasi sportivo, consistono essenzialmente in 4 elementi

- a) condizione ottimale di idratazione;
- b) costituzione di adeguate riserve muscolari ed epatiche di glicogeno;
- c) prevenzione dell'ipoglicemia;
- d) riduzione al massimo di ogni condizione di disagio gastrointestinale

# Rapporti tra nutrizione e attività fisica



La persona con diabete di tipo 2 che pratica un'Attività Fisica (AF) di media intensità, 2-3 volte/settimana non necessita, specie se in sovrappeso, di modifiche sostanziali al suo abituale programma di dietoterapia.

L'Attività Fisica determina un incrementato uptake del glucosio a livello muscolare che necessita di opportune integrazioni di carboidrati, specie in diabetici di tipo 1.

*La **corretta nutrizione** nella persona che pratica attività fisica è fondamentale affinché l'attività concorra alla promozione dello **stato di salute della persona***



**AMERICAN COLLEGE  
of SPORTS MEDICINE®**

ACADEMY OF NUTRITION AND DIETETICS  
DIETITIANS OF CANADA

# Nutrition and Athletic Performance

2016

JOINT POSITION STATEMENT

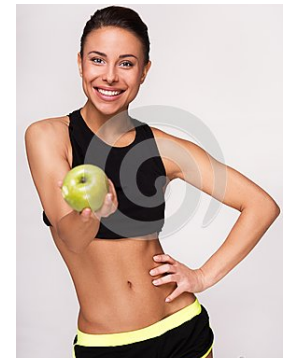
---

1. Supporto nutrizionale personalizzato
2. La **disponibilità di energia (EA)** (definita come l'assunzione di energia introdotta con la dieta meno l'energia spesa con l'esercizio fisico) è importante per la salute della persona e la performance sportiva.

*Loucks AB. In Maughan RJ, ed. Sports Nutrition. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd .; 2013*

*Rappresenta la quantità di energia disponibile per l'organismo per eseguire tutte le altre funzioni dopo aver sottratto l'energia spesa per l'esercizio fisico*

Nelle donne EA di 45 kcal/kg FFM/die è stata associata con il bilancio energetico e lo stato di salute ottimale



**AMERICAN COLLEGE  
of SPORTS MEDICINE®**

ACADEMY OF NUTRITION AND DIETETICS  
DIETITIANS OF CANADA

JOINT POSITION STATEMENT

2016

# Nutrition and Athletic Performance

## Bilancio Energetico

*Bilancio energetico si verifica quando l'apporto energetico totale (EI) è uguale alla spesa energetica totale (TEE), che a sua volta è costituito dalla somma del metabolismo basale (BMR), dell'effetto termico del cibo (TEF) e dell'effetto termico di attività (TEA)*

$$TEE = BMR + TEF + TEA$$



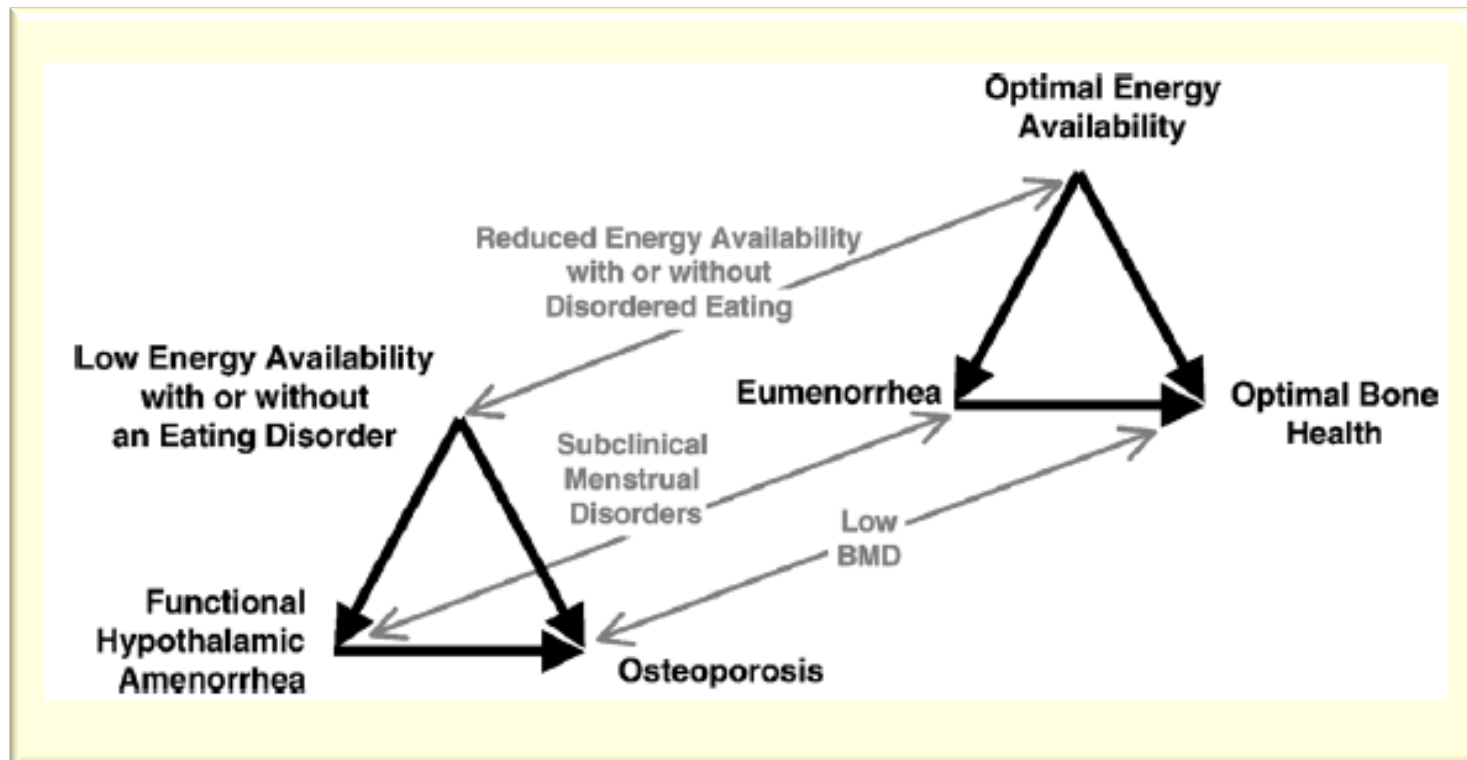
# Ruolo della nutrizione nella **Triade dell'atleta donna** disponibilità di energia, funzione mestruale, densità minerale ossea



## **AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE** The Female Athlete Triad

POSITION STAND

Rischio se disponibilità di energia  $\leq 30$  kcal /kg di massa magra al giorno



**AMERICAN COLLEGE  
of SPORTS MEDICINE®**

ACADEMY OF NUTRITION AND DIETETICS  
DIETITIANS OF CANADA

# Nutrition and Athletic Performance

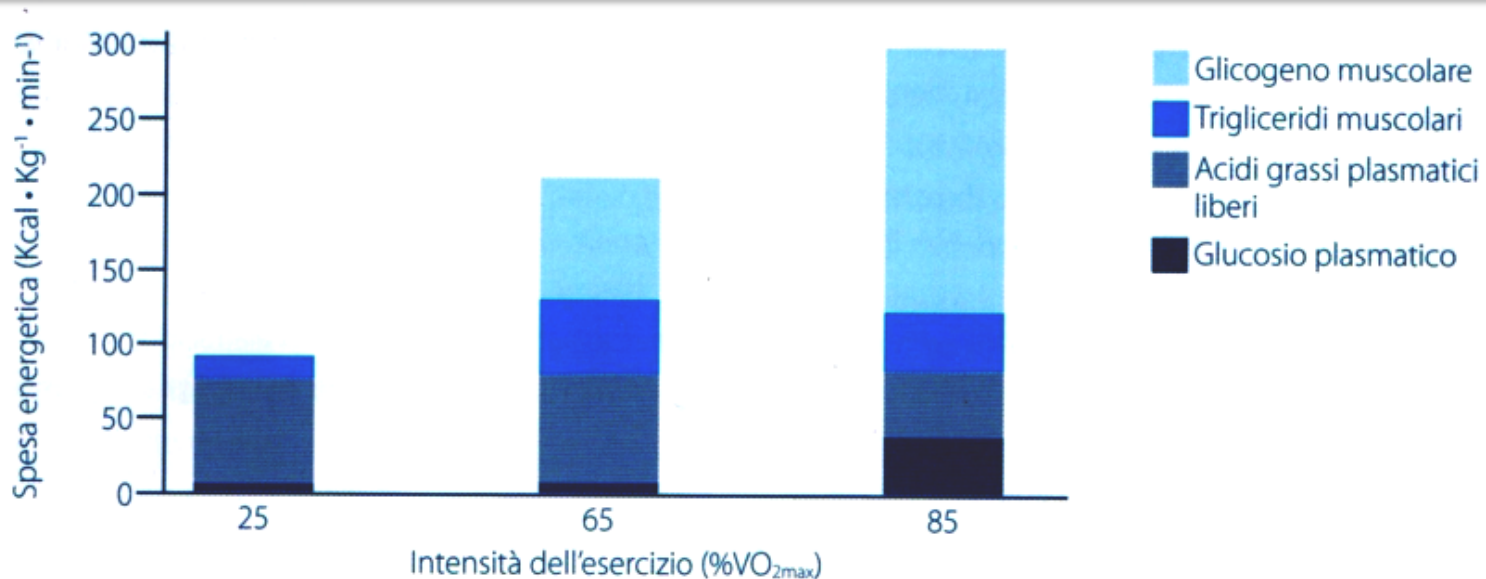
2016

JOINT POSITION STATEMENT

---

3. Nelle raccomandazioni alcuni nutrienti (ad esempio carboidrati e proteine) devono essere espressi in grammi per kg di massa corporea per consentire raccomandazioni personalizzate sul fisico dei singoli atleti
4. E' importante la tempistica di assunzione di nutrienti nel corso della giornata e in relazione allo sport praticato
5. Nuove evidenze mostrano che il rilevamento del cervello la presenza di carboidrati, e potenzialmente di altri componenti nutrizionali, nella cavità orale può migliorare la percezione di benessere e di migliorare la performance

# Spesa energetica correlata all'intensità dell'esercizio



Classificazione AF in funzione dell'intensità e dei substrati energetici			
AF	SUBSTRATI ENERGETICI	INTENSITA'	METs
Lievi	75% energia da acidi grassi 25% energia da glucidi	Bassa	< 3
Moderate	50% energia da acidi grassi 50% energia da glucidi	Media	3-6
Vigorese	25% energia da acidi grassi 75% energia da glucidi	Elevata	>6

Raumi P. et al Io, il diabete elo sport. AMD Lombardia 2015

La Terapia Medica Nutrizionale nel Diabete Mellito Raccomandazioni AMD SID 2013-2014

## Stima del consumo orario di carboidrati e kcal in base al peso, per vari tipi di esercizio fisico

Esercizio	Consumo carboidrati		Spesa ener. kcal/h
	45 kg	90 kg	
Camminare 6 km/h	30	59	300-360
Trekking in salita	60	120	500-600
Correre 12 km/h	96	190	600-700
Pedalare 10 km/h	20	34	240-300
Pedalare 32 km/h	122	214	600-660
Nuotare lentamente	41	71	350-400
Sci da discesa	52	92	420-480
Sci da fondo lento	76	133	520-600
Canoa vigorosa	120	247	780-960

# Esercizio fisico e Nutrizione

## **CARBOIDRATI**

Rappresentano il combustibile chiave per il cervello e il sistema nervoso centrale e un substrato versatile per il lavoro muscolare dove può supportare esercizi di varia intensità

Quando si lavora ai massimi livelli di intensità offrono vantaggi rispetto ai grassi come substrato in quanto forniscono una maggiore resa di ATP per volume di ossigeno migliorando così l'efficienza dell'esercizio

In aggiunta al suo ruolo come substrato muscolare, glicogeno svolge importanti ruoli diretti e indiretti nel regolare l'adattamento del muscolo all'esercizio fisico

### **Carboidrati espressi in gr di CHO/kg di peso corporeo**

*Philp A, American Journal of Physiology, Endocrinologia e Metabolismo 2012*

Raccomandazioni per l'assunzione di carboidrati in genere compresi tra 3 - 10 g / kg di peso corporeo / die (e fino a 12 g / kg di peso corporeo / die per gli sport estremi e prolungati), a seconda delle esigenze energetiche in funzione dell'allenamento e gli obiettivi di composizione corporea



*American College of Sport Medicine and Academy of nutrition and dietetics dietitians of Canada  
Nutrition and Athletic Performance P. Statment Medicine & Science in Sports & Exercise 2016*

# Esercizio fisico e Nutrizione

## CARBOIDRATI

Situation	Carbohydrate Targets	Comments on Type and Timing of Carbohydrate Intake
<b>DAILY NEEDS FOR FUEL AND RECOVERY</b>		
1. The following targets are intended to provide high carbohydrate availability (ie, to meet the carbohydrate needs of the muscle and central nervous system) for different exercise loads for scenarios where it is important to exercise with high quality and/or at high intensity. These general recommendations should be fine-tuned with individual consideration of total energy needs, specific training needs and feedback from training performance. 2. On other occasions, when exercise quality or intensity is less important, it may be less important to achieve these carbohydrate targets or to arrange carbohydrate intake over the day to optimise availability for specific sessions. In these cases, carbohydrate intake may be chosen to suit energy goals, food preferences, or food availability. 3. In some scenarios, when the focus is on enhancing the training stimulus or adaptive response, low carbohydrate availability may be deliberately achieved by reducing total carbohydrate intake, or by manipulating carbohydrate intake related to training sessions (eg, training in a fasted state, undertaking a second session of exercise without adequate opportunity for refuelling after the first session).		
Light	• Low intensity or skill-based activities 3–5 g/kg of athlete's body weight/d	• Timing of intake of carbohydrate over the day may be manipulated to promote high carbohydrate availability for a specific session by consuming carbohydrate before or during the session, or in recovery from a previous session.
Moderate	• Moderate exercise program (eg, ~1 h per day) 5–7 g/kg/d	• Otherwise, as long as total fuel needs are provided, the pattern of intake may simply be guided by convenience and individual choice.
High	• Endurance program (eg, 1–3 h/d mid-high-intensity exercise) 6–10 g/kg/d	• Athletes should choose nutrient-rich carbohydrate sources to allow overall nutrient needs to be met.
Very High	• Extreme commitment (eg, >4–5 h/d mid-high intensity exercise) 8–12 g/kg/d	
<b>ACUTE FUELLING STRATEGIES</b> – these guidelines promote high carbohydrate availability to promote optimal performance in competition or key training sessions		
General fuelling up	• Preparation for events < 90 min exercise 7–12 g/kg per 24 h as for daily fuel needs	• Athletes may choose carbohydrate-rich sources that are low in fibre/residue and easily consumed to ensure that fuel targets are met, and to meet goals for gut comfort or lighter "racing weight".
Carbohydrate loading	• Preparation for events > 90 min of sustained/intermittent exercise 36–48 h of 10–12 g/kg body weight per 24 h	
Speedy refuelling	• < 8 h recovery between 2 fuel demanding sessions 1–1.2 g/kg/h for first 4 h then resume daily fuel needs	• There may be benefits in consuming small regular snacks • Carbohydrate rich foods and drink may help to ensure that fuel targets are met.
Pre-event fuelling	• Before exercise > 60 min 1–4 g/kg consumed 1–4 h before exercise	• Timing, amount and type of carbohydrate foods and drinks should be chosen to suit the practical needs of the event and individual preferences/experiences. • Choices high in fat/protein/fiber may need to be avoided to reduce risk of gastrointestinal issues during the event. • Low glycemic index choices may provide a more sustained source of fuel for situations where carbohydrate cannot be consumed during exercise.
During brief exercise	• < 45 min	
During sustained high intensity exercise	• 45–75 min Not needed Small amounts including mouth rinse	• A range of drinks and sports products can provide easily consumed carbohydrate. • The frequent contact of carbohydrate with the mouth and oral cavity can stimulate parts of the brain and central nervous system to enhance perceptions of well-being and increase self-chosen work outputs. • Carbohydrate intake provides a source of fuel for the muscle to supplement endogenous stores. • Opportunities to consume foods and drinks vary according to the rules and nature of each sport.
During endurance exercise including "stop and start" sports	• 1–2.5 h 30–60 g/h	• A range of everyday dietary choices and specialised sports products ranging in form from liquid to solid may be useful • The athlete should practice to find a refuelling plan that suits their individual goals including hydration needs and gut comfort.
During ultra-endurance exercise	• > 2.5–3 h Up to 90 g/h	• As above. • Higher intakes of carbohydrate are associated with better performance. • Products providing multiple transportable carbohydrates (Glucose:fructose mixtures) achieve high rates of oxidation of carbohydrate consumed during exercise.

Linee guida generali per l'assunzione di carboidrati durante l'allenamento o la gara si basano sulle dimensioni corporee dell'atleta e sull'intensità dell'allenamento.

I **tempi di assunzione** nel corso della giornata sono in relazione all'allenamento svolto

pasto pre-allenamento

1 gr di CHO/kg di peso corporeo

post-allenamento

1-1.2 gr di CHO/kg/h durante le 4-6 ore dopo il termine dell'allenamento



# Esercizio fisico e Nutrizione nello Sportivo Diabetico **CARBOIDRATI**

Un apporto elevato di carboidrati (CHO) è essenziale per il mantenimento di un buon stato nutrizionale e per la prevenzione dell'ipoglicemia nello sportivo diabetico (SD)

Nello SD il mantenimento di adeguate scorte di glicogeno è essenziale per la glicogenolisi epatica e muscolare che interviene in corso di ipoglicemia

Nella pianificazione del programma alimentare dello SD va tenuto conto del fabbisogno aggiuntivo legato al consumo energetico della sua attività (ore di allenamento, tipo di evento sportivo)

Il ritmo quotidiano di assunzione di cibo (pasti e spuntini) va personalizzato ed attentamente calibrato in funzione degli orari degli allenamenti e delle gare, onde evitare ipoglicemie

L'extra calorico sarà costituito essenzialmente da CHO rapidi e complessi tali da rimpiazzare il dispendio energetico aggiuntivo calcolato sulla base del consumo energetico della singola attività per il peso corporeo

# Esercizio fisico e Nutrizione

## *PROTEINE*

Raccomandazioni hanno sottolineato l'importanza di assunzione di proteine per tutti gli atleti, anche se l'ipertrofia muscolare non è l'obiettivo della formazione primaria

*Phillips SM, Journal of Sports Sciences 2011*

L'attenzione è rivolta a fornire proteine sufficienti per sostenere i tessuti durante l'esercizio fisico

Un soggetto normale necessita di circa 0,8gr di proteine/kg di peso corporeo/die , un atleta può raggiungere anche 1,5-2gr di proteine/kg di peso corporeo/die #



# Raumi P. et al Io, il diabete elo sport. AMD Lombardia 2015

\* American College of Sport Medicine and Academy of nutrition and dietetics dietitians of Canada Nutrition and Athletic Performance P. Statment Medicine & Science in Sports & Exercise 2016

# Esercizio fisico e Nutrizione

## GRASSI

L'assunzione di grasso da parte degli atleti devono essere in accordo con le linee guida generali in campo di nutrizione

Gli atleti dovrebbero essere scoraggiati a ridurre l'assunzione dei grassi al di sotto del 20% della quota di kcal in quanto questo potrebbe associarsi alla riduzione delle vitamine liposolubili e acidi grassi essenziali



## ALCOL

L'abuso di alcol può interferire con obiettivi sportivi. L'assunzione acuta di alcol può avere effetti negativi sulle prestazioni atletiche e sulla capacità di recupero.

L'assunzione cronica di quantità eccessive di alcol può interferire negativamente sulla salute e sulla composizione corporea



# Alcol nella persona con DM *dopo l'allenamento*

L'alcol inibisce il rilascio di glucosio dal fegato e aumenta la possibilità che si verifichi ipoglicemia tardiva

Il consumo di alcol riduce la capacità di riconoscere i sintomi dell'ipoglicemia

Dopo l'allenamento, prima di consumare alcol è indispensabile soddisfare il reintegro di liquidi e di nutrienti



# Esercizio fisico e **idratazione**

## raccomandazioni

- ✓ L'esercizio fisico può suscitare alti tassi di sudorazione con perdita di acqua ed elettroliti
- ✓ Se le perdite di acqua ed elettroliti non vengono reintegrate avviene la disidratazione
- ✓ Disidratazione eccessiva può compromettere performance e compromettere lo stato di salute del soggetto



# Esercizio fisico e **idratazione**

## differenza di genere

- ✓ Le donne hanno generalmente tassi di sudorazione più bassi rispetto agli uomini
- ✓ Le donne, rispetto agli uomini, sono più a rischio di sviluppare da iponatremia sintomatica associata all'esercizio fisico



# Esercizio fisico e **idratazione**

## *ruolo della dieta*

- ✓ Consumo pasto promuove euidratazione
- ✓ Il moderato consumo di caffeina non altera la diuresi e non concorre alla disidratazione.
- ✓ Il consumo di alcol può aumentare diuresi e ritardare la completa reidratazione

# Esercizio fisico e **idratazione**

## raccomandazioni

- ✓ Sviluppare programmi personalizzati di sostituzione dei liquidi che impediscono la disidratazione (<riduzioni di peso corporeo 2% del peso corporeo al basale)
- ✓ Preidratazione con le bevande, se necessaria, deve essere iniziato almeno alcune ore prima dell'inizio dell'attività fisica per consentire l'assorbimento lento di liquidi.
- ✓ E' generalmente preferita una temperatura dell'acqua tra i 15 e 21 ° C
- ✓ Evitare l'iperidratazione in quanto aumentare il rischio di iponatriemia da diluizione
- ✓ La misurazione di routine del peso corporeo pre- e post-esercizio è utile per determinare i tassi di sudorazione e programmi personalizzati di reintegro dei liquidi
- ✓ Gli individui che necessitano di recupero rapido e completo da eccessiva disidratazione possono bere ~ 1,5 L di liquido per ogni chilogrammo di peso corporeo perso.
- ✓ Reintegrazione di liquidi per via endovenosa non è generalmente raccomandata a meno che non ci sia specifica indicazione medica



# Esercizio fisico e **idratazione**

## suggerimenti per il reitegno dei liquidi

Body Weight (kg)	Fluid Intake (mL·h <sup>-1</sup> )	8.5 km·h <sup>-1</sup> (~5.3 mph)	10 km·h <sup>-1</sup> (~6.3 mph)	12.5 km·h <sup>-1</sup> (~7.9 mph)	15 km·h <sup>-1</sup> (~9.5 mph)
50	400	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6
	600	1.6	0.6	-0.6	-1.5
	800	3.6	2.2	0.7	-0.3
70	400	-1.8	-2.3	<b>-3.0</b>	<b>-3.4</b>
	600	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6
	800	1.1	0.1	-1.0	-1.8
90	400	-2.6	<b>-3.0</b>	<b>-3.5</b>	<b>-3.9</b>
	600	-1.5	-2.1	-2.8	<b>-3.2</b>
	800	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6

## Indicazioni per le persone che praticano attività fisica

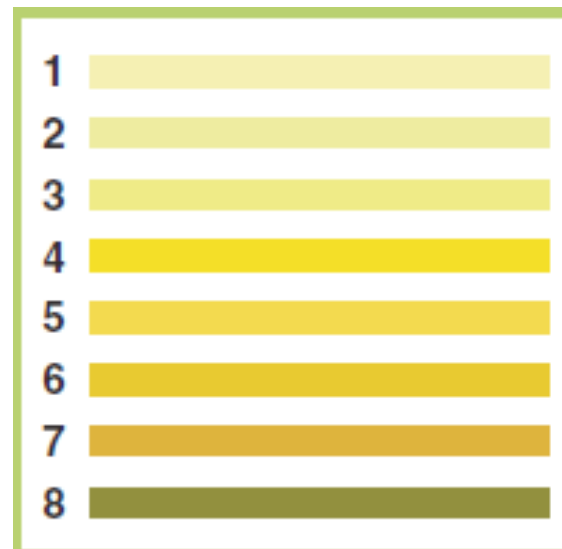
- ✓ La sete non è un indicatore sufficiente ad indicare la necessità di reidratazione
- ✓ Confrontando il corpo peso prima e dopo l'esercizio può essere utilizzato per stimare la perdita di sudore e la tua fabbisogno di liquidi da reintegrare
- ✓ Un altro modo per verificare lo stato di idratazione è il test del colore delle urine. Una grande quantità di urine di colore chiaro significa che sono ben idratato.

% Body Weight Change	
Well Hydrated	-1 to +1%
Minimal Dehydration	-1 to -3%
Significant Dehydration	-3 to -5%
Serious Dehydration >	-5%



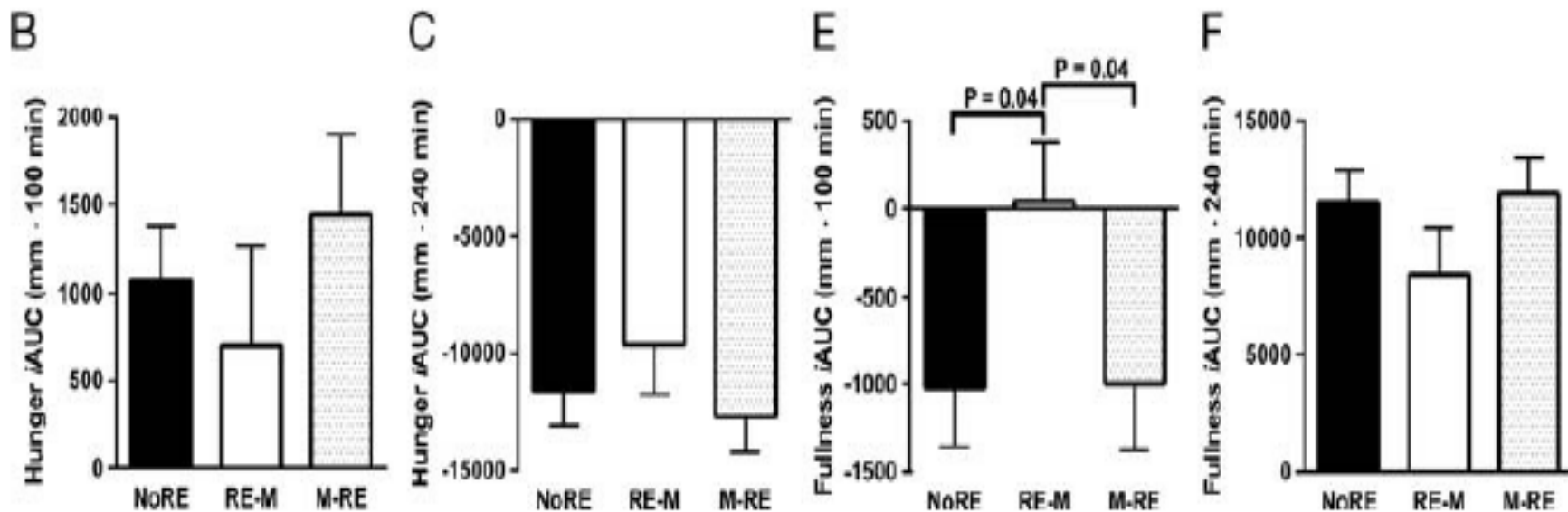
ACSM Information On...

### Selecting and Effectively Using Hydration for Fitness



American College of Sport Medicine

# L'esercizio fisico pre e post prandiale nella persona con DM 2 aumenta il senso di sazietà e riduce la fame



## *Nutrizione della persona con DM che pratica AF/AS*

- *prima dell'allenamento*
- *durante l'allenamento*
- *dopo l'allenamento*

# Nutrizione della persona con DM *prima dell'allenamento*

- Consumare un pasto 2-4 ore prima di allenarsi può aiutare a colmare i depositi di glicogeno nei muscoli e nel fegato
- Pasto ricco in carboidrati, evitando grassi e cibi ricchi di fibre
- Per alcuni atleti può essere necessario un piccolo spuntino appena prima di iniziare l'attività (13g di CHO assunti 15-30min prima dell'AF/AS può prevenire l'ipoglicemia post-esercizio)
- Iniziare l'attività in ottimo stato di idratazione (400-600 ml di acqua 2-3 ore prima dell'esercizio fisico)

Preferire la cottura degli alimenti al vapore o alla griglia

Condire esclusivamente con olio extra vergine

*Raumi P. et al Io, il diabete e lo sport. AMD Lombardia 2015*

*La Terapia Medica Nutrizionale nel Diabete Mellito Raccomandazioni AMD SID 2013-2014*

# Nutrizione della persona con DM *prima dell'allenamento*

Glicemia	Cosa fare?
Glicemia < <b>100 mg/dL</b>	Assumere carboidrati prima di iniziare l'esercizio (es. 200 mL succo di frutta, 3 bustine di zucchero).
Glicemia tra <b>100 e 250 mg/dL</b>	Si può iniziare l'esercizio, assicurandosi di continuare a monitorare regolarmente la glicemia.
Glicemia > <b>250 mg/dL, senza chetonuria</b>	Probabilmente è giusto iniziare l'esercizio e continuare fintanto che la glicemia si riduce: controllare ogni 15 minuti!
Glicemia > <b>250 mg/dL, con chetonuria</b>	<b>Rimandare</b> l'esercizio finché la glicemia non rientri in un range più sicuro e si risolva la chetonuria.

# Nutrizione della persona con DM *durante l'allenamento*

- Integrazione di CHO:
  - è necessaria quando esercizio di intensità moderata-alta durata più di 1 h
  - è raccomandato l'apporto di 30-60 gr di CHO/h per l'allenamento della durata di 1-2ore in piccole quantità assunte frequentemente durante l'allenamento
  - generalmente non è necessario somministrare insulina aggiuntiva
- Idratazione
  - 400-800 ml/h in piccole quantità assunte frequentemente
- In caso di ipoglicemia sospendere l'allenamento e risolvere l'ipoglicemia con l'assunzione di carboidrati secondo «la regola del 15»

# Nutrizione della persona con DM *dopo l'allenamento*

Le strategie di recupero sono generalmente le stesse per gli atleti con e senza diabete

- Reidratazione
  - 460-680ml di liquidi per ogni 1/2kg circa di peso perso
- Assunzione di proteine (10-20 gr) il più presto possibile dopo l'esercizio (fornirà gli aminoacidi necessari per la riparazione e la produzione di nuovo tessuto muscolare)
- Introdurre carboidrati circa 1,1 gr per kg di peso entro 30 minuti dalla fine dell'esercizio e di nuovo entro 2 ore
- Riprendere pasti regolari o spuntini entro due ore
- Evitare l'assunzione di bevande gassate

Rischio dell'ipoglicemia ritardata fino a 48 ore dopo il termine dell'esercizio fisico  
causata dall'aumento della sensibilità insulinica indotta dall'esercizio fisico  
Può essere necessario ridurre la dose di insulina successiva all'esercizio

*Raumi P. et al Io, il diabete e lo sport. AMD Lombardia 2015*

*La Terapia Medica Nutrizionale nel Diabete Mellito Raccomandazioni AMD SID 2013-2014*



# Gestione dei livelli glicemici durante l'allenamento di forza

arti marziali, sollevamento pesi

- Aumento dell'adrenalina con aumento temporaneo della glicemia
- Non diminuire l'apporto di CHO
- Non aumentare le dosi di insulina prima e dopo l'attività
- Attento monitoraggio e gestione individualizzata



# CONCLUSIONI

- La corretta nutrizione nella persona che pratica attività fisica è fondamentale affinché l'attività fisica concorra alla promozione dello stato di salute della persona
- I principi generali della nutrizione nella persona con diabete che pratica attività fisica/attività sportiva non sono dissimili da quelli previsti per la popolazione generale
- Il supporto nutrizionale deve essere personalizzato
- L'idratazione è fondamentale prima, durante e dopo l'attività fisica
- E' indispensabile coordinare il timing tra l'assunzione dei nutrienti, l'orario dell'attività fisica e l'assunzione della terapia





*Grazie per l'attenzione*