

Diabete T1 e attività sportiva di *endurance*: quando le linee guida non bastano. Il ruolo delle valutazioni “*real life*” in due casi clinici

Responsabile
editoriale
Renato Cozzi

INTRODUZIONE

L'esercizio fisico, sia di tipo aerobico che di forza (resistenza), ha un ruolo chiave nel trattamento del diabete mellito di tipo 1 (DMT1) e 2. Le raccomandazioni societarie sono unanimi per quanto riguarda l'efficacia dell'attività fisica di intensità moderata sul compenso metabolico, ma la letteratura disponibile sul rapporto fra sport intensivo, in particolare attività di *endurance* (nuoto, ciclismo e corsa di fondo, *triathlon*), e DMT1 è invece molto più scarsa, malgrado le migliaia di atleti diabetici impegnati nelle competizioni in tutto il mondo.

Per anni l'attività sportiva competitiva è stata sconsigliata dalle società scientifiche diabetologiche, e la ricerca si è spesso limitata allo studio di situazioni “di laboratorio” *standard* a carichi medio-bassi, che mal riflettono le situazioni incontrate nella realtà dagli atleti, sia in allenamento che in competizione. Le linee guida sui carichi di lavoro da utilizzare (in Mets o % della frequenza cardiaca massima o del VO_{2max}), sulle modificazioni del dosaggio insulinico e sulle integrazioni con carboidrati prima, durante e dopo l'esercizio fisico, hanno prevalentemente come *target* una popolazione di DMT1 sedentaria o moderatamente attiva e non tengono conto degli adattamenti fisiologici che avvengono, anche nel diabetico, con la pratica continuativa e ad alto livello di sport di *endurance*.

PRESENTAZIONE DEI CASI

Qui presentiamo i dati clinici e glicometabolici “*real life*” rilevati in due atleti con DMT1 impegnati in attività sportive di *endurance*.

Il primo caso riguarda un paziente impegnato nell'UTMB 2013, competizione internazionale di ultra-*endurance* in ambiente alpino: 169 km, con 9600 m di dislivello in salita (D+), che ha visto la partecipazione di oltre 3000 atleti da tutto il mondo. Cristian, 42 anni, DMT1 da 9 aa, pratica attività sportiva di fondo sin da giovane. Non presenta complicanze croniche. È in terapia



ottimizzata con detemir 7 U+ 8 U, glulisina ai pasti 15-20 U; rapporto Insulina/carboidrati (CHO) 1/15-20. Nel semestre precedente all'evento HbA1c di 50-54 mmol/mol. Partendo da un livello atletico eccellente (primato personale in maratona 3h 00' 16") ha affrontato un periodo di *training* specifico di 18 settimane, in cui ha corso 1507 km, con oltre 76000 m D+, per un totale di 216 ore di allenamento (in media 83 km/settimana), annotando meticolosamente glicemie, modifiche al dosaggio insulinico, integrazioni con carboidrati, sensazioni fisiche che venivano messe in relazione alle varie tipologie di allenamento. Questo periodo di allenamenti/sperimentazioni “sul campo” ha consentito all'atleta di raggiungere un adeguato adattamento muscolo-scheletrico, cardiaco e psicologico e perfezionare una serie di comportamenti necessari a mantenere un controllo glicemico accettabile durante la gara.

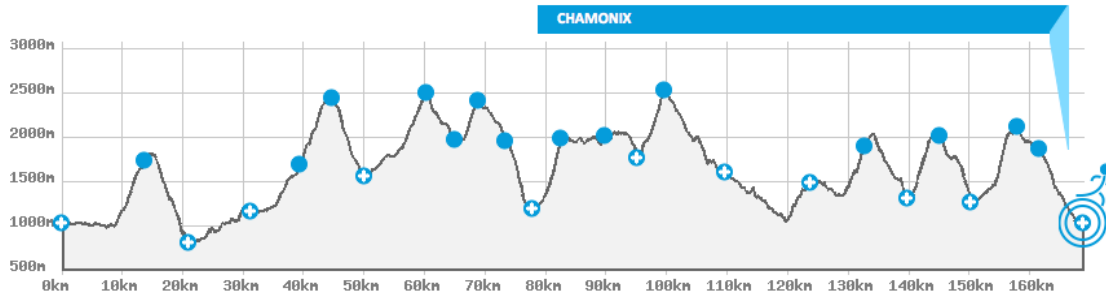


Mario Vasta (mariovasta50@gmail.com)
Libero professionista, Urbino

| | | | | | |
|--------------|---------------|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| Stato | Class. | Class. V1 H | Ultimo punto | Tempo di gara | Velocità |
| Finisher | 345 | 132 | Do. 03:35 Chamonix | 35:05:22 | 4,81 km/h |

VISTE

| | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------------|----------|
| GIORNO/ORO DI PASSAGGIO | Do. 03:35 | QUOTA | 1036 m |
| TEMPO DI GARA | 35:05:22 | DISTANZA DALLA PARTENZA | 168,7 km |
| CLASSIFICA PER PUNTI | 345 | DISTANZA DALLA FLÈGÈRE | 7,2 km |
| VELOCITÀ | 5,08km/h | D+ DALLA PARTENZA | 9796 m |
| | | D+ DALLA FLÈGÈRE | 63 m |



Durante le 35 ore di gara (vedi grafica), sono stati registrati l'assunzione di cibo e in particolare CHO, i boli di insulina e le glicemie capillari. Al termine della competizione (portata a termine con successo), l'assunzione di CHO si è attestata a 0.38 g/h, mentre le linee guida suggeriscono che l'assunzione peri-competitiva in un atleta impegnato in attività di *endurance* ad alto livello debba essere di 0.7-1 g/CHO/h. Nel DMT1 il fabbisogno di CHO durante l'attività di *endurance* è influenzato non solo da durata e intensità dello sforzo, ma anche dal livello di allenamento, in particolare dalla capacità di utilizzare come substrato energetico principale i NEFA (acidi grassi non esterificati) rispetto ai CHO. Tale *switch* energetico è presente con la medesima efficienza nei diabetici come nei non diabetici. Il punto cruciale è ottenere un'insulinizzazione durante le ore di competizione sufficientemente bassa da non inibire la lipolisi, ma non così bassa da stimolare la gluconeogenesi epatica, iperglicemia e conseguente utilizzo di carboidrati come substrato energetico. Durante le 35 ore di gara il nostro atleta DMT1 si è somministrato un totale di 22 U di insulina (19 U di basale + 3 U di correzione con bolo rapido in occasione del rilievo di glicemia elevata dopo alcune ore di competizione), quindi circa 0.63 U/ora (15 U/die) rispetto alle 35 U/die consuete, in periodi comunque di allenamenti circa quotidiani. La glicemia media è stata di 158 mg/dL, senza episodi di ipoglicemia. Il consumo energetico calcolato è stato tra 13.300 e 14.500 Cal, che è stato coperto solo per il 35-38% dall'assunzione di alimenti per os. La restante quota di energia è stata evidentemente fornita in buona parte da NEFA di origine endogena.

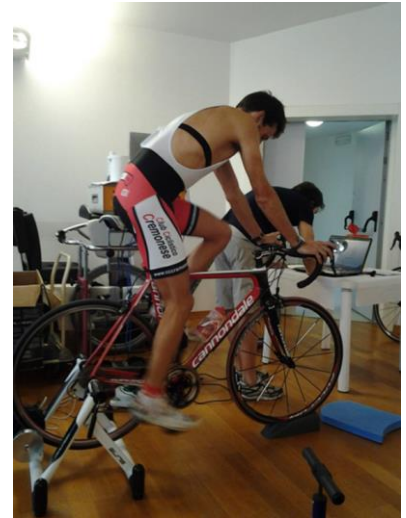
Anche in sport agonistici di durata inferiore, a impegno intermedio tra soglia aerobica e soglia anaerobica, gli atleti DMT1 si comportano allo stesso modo. Cito il caso di L. di 36 anni, DMT1 dall'età di 18 mesi, che ha portato a termine una mezza maratona (21.97 km) nel tempo di 1h 50' assumendo solo 6.5 g di CHO (una caramella!) durante la competizione, con glicemie stabili tra 117 e 133 mg/dL.

La nostra non è un'osservazione solo aneddotica: Murillo all'EASD 2014 ha presentato i dati relativi a un gruppo di atleti con DMT1 impegnati in una gara sui 10 km, in cui l'assunzione in gara di 0.33 g/CHO/kg determinava glicemie post-competitive migliori dell'assunzione di 0.7 g/CHO/kg. Alla stessa conclusione arriva Campbell nel presentare uno studio - *The 2013 mhealth Grand Tour* -, che confronta glicemie e consumo di CHO durante attività di *endurance* di lunga durata e in più giorni in soggetti sani e DMT1 con livelli di allenamento scadenti o elevati: **il consumo di glucosio si riduce con il grado di preparazione.**



Nel secondo caso presentiamo l'effetto degli sforzi intensi, sopra la soglia anaerobica, con attivazione degli ormoni contro-insulari, sulla risposta metabolica nel DMT1, situazioni in cui è spesso enfatizzato il rischio di ipoglicemia. Sottoponendo un triatleta d'elite DMT1 a un test incrementale abitualmente utilizzato per testare la soglia anaerobica, abbiamo assistito a una spiccata risposta iperglicemica, strettamente correlata all'incremento della frequenza cardiaca, espressione dell'attivazione adrenergica. Nell'atleta con DMT1 è di conseguenza fondamentale valutare non solo l'equilibrio insulina/CHO, ma anche la tipologia dell'attività sportiva, testata in condizioni di carico realistiche.

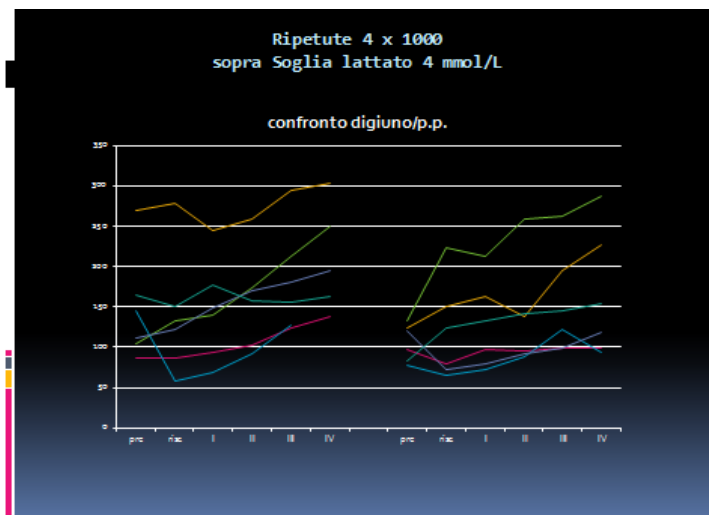
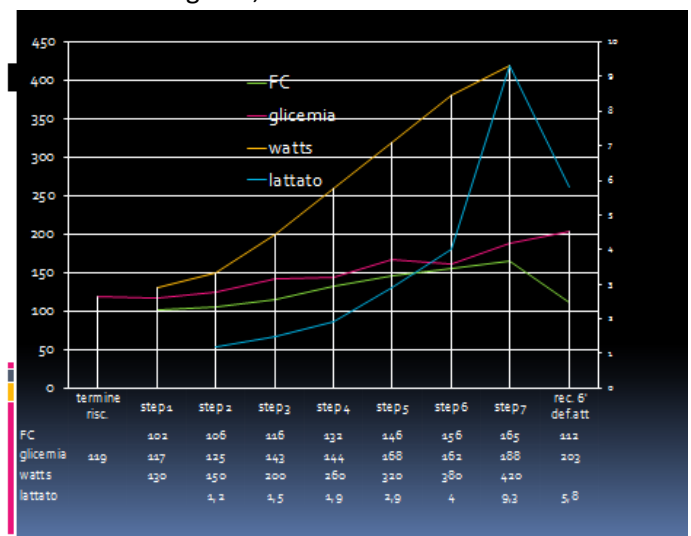
Marco, 39 anni, DMT1 dal 2002, in terapia con microinfusore (basale 0.5 U/ora + boli ai pasti per un totale di Aspart 36 U/die), non complicanze croniche, HbA1c nel periodo in studio 6.5-6.7%, BMI 20.6. È stato componente della squadra italiana agli Europei di triathlon, si è classificato 5° assoluto ai Campionati Mondiali di duathlon in Spagna, ha un primato personale nel Triathlon Olimpico (1.5 km nuoto, 40 km bici, 10 km corsa) di 2h 03'.



Abbiamo deciso di eseguire un test incrementale su bici al mattino a digiuno, mantenendo l'infusione basale di

0.5U/ora e senza assunzione di CHO pre-test. La glicemia capillare nelle ore precedenti era stabile intorno a 115 mg/dL. Il protocollo prevedeva un riscaldamento di 20-25' a 100-125 W (corrispondente a una velocità di circa 25 km/h in piano), con incrementi successivi di 50 W ogni 4' fino al "quasi" esaurimento. Venivano valutati frequenza cardiaca (FC), lattato, glicemia. Durata totale dell'esercizio circa 50'. In tabella i risultati del test: si noti l'elevato wattaggio raggiunto, che si avvicina ai valori di un professionista. La FC sale progressivamente, raggiungendo il 92% della FC massima (elevata intensità); i livelli di lattato, superata la soglia anaerobica (4 mmol/L), si impennano e l'atleta raggiunge rapidamente l'esaurimento; parallelamente la glicemia sale fino a 188 mg/dL a fine test, continuando a salire nella fase di recupero. Secondo le linee guida, per evitare una pericolosa ipoglicemia il nostro atleta DMT1 avrebbe dovuto ridurre dal 20 all'80% l'insulinizzazione basale e avrebbe dovuto assumere 15-30 g di CHO prima di iniziare e dopo 30' di esercizio. Se lo avesse fatto, avremmo riscontrato verosimilmente delle serie iperglicemie, considerato che senza queste misure cautelative la glicemia è comunque salita, proprio a causa della risposta contro-insulare all'esercizio.

Queste risposte della glicemia a carichi di lavoro submassimali sono state da noi riconfermate su 6 soggetti DMT1, che hanno effettuato, dopo adeguato riscaldamento, 4 ripetute su 1000 m sopra la soglia S4 (soglia lattato anaerobica) sia a digiuno che in periodo post-assorbitivo, sempre senza modificazioni del dosaggio insulinico e senza



integrazioni con CHO. Come si può vedere, anche in questi casi la glicemia mostra una tendenza a crescere durante l'esercizio (dati ancora non pubblicati).

TAKE HOME MESSAGES

Le linee guida delle varie società scientifiche o associazioni – DESA, SID, AMD, ANIAD - rivolte alla persona con DMT1 che vuole fare esercizio fisico in sicurezza, sono certamente valide per i soggetti sedentari o moderatamente allenati, per chi fa esercizio fisico solo occasionalmente, per chi inizia a praticare attività fisica strutturata, ma non sono necessariamente valide per soggetti DMT1 che praticano attività sportive agonistiche, in particolare di *endurance* o *ultra-endurance*.

Gran parte degli studi su cui si basano queste linee guida deriva da ricerche effettuate su DMT1 sedentari o moderatamente attivi e con carichi di lavoro non massimali e quindi non affrontano i problemi con cui si confrontano realmente i preparatori atletici.

La "sperimentazione dal basso" spontaneamente attuata dai pazienti DMT1 che fanno sport, dimostra che **il rischio di ipoglicemia durante esercizio fisico, nei soggetti allenati, è molto sopravvalutato**, mentre l'iperglicemia è l'evento più comune nelle attività sportive aerobico-anaerobico massimali, negli sport di squadra o di coppia, soprattutto nel contesto stressante della gara.

Partendo dalle linee guida e guidato dall'esperienza sul campo, ciascun atleta DMT1 dovrà trovare la propria personale strada per mantenere un buon controllo metabolico prima, durante e dopo l'attività sportiva.

La ricerca di uno stato di forma massimale, necessaria per una *top performance* e che nel diabetico significa anche HbA1c ottimale, variabilità glicemica bassa, assenza di ipo o iperglicemie ricorrenti, peso corporeo e massa grassa ridotta, alimentazione corretta, stile di vita sano, può ampiamente bilanciare l'eventuale controllo glicemico non sempre perfetto durante le ore di gara.

Un obiettivo sportivo ambizioso, come completare un *triathlon*, può motivare al buon controllo metabolico molto più del timore delle complicanze croniche a distanza.

CONFLITTO DI INTERESSI: gli autori non hanno conflitti di interesse.

CONSENSO INFORMATO: è stato ottenuto dai pazienti il consenso informato scritto per la pubblicazione di questo articolo.

BIBLIOGRAFIA

- Gallen IW. Helping the athlete with type 1 diabetes. *Br J Diabetes Vasc Dis* 2004, 4: 87–92.
- Gallen I (ed). Type 1 Diabetes. Clinical management of the athlete. Springer-Verlag London, 2012.
- Jimenez CC, Corcoran MH, Crawley JT, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Management of the athlete with type 1 diabetes mellitus. *J Athl Train* 2007, 42: 536–45.
- Wasserman DH, Davis SN, Zinman B. Fuel metabolism during exercise in health and diabetes. In: Ruderman N, Devlin JT, Schneider SH, Kriska A, eds. Handbook of exercise in diabetes. American Diabetes Association, Alexandria, VA: 2002: 63–100.
- Colberg SR, et al. Physical activity and type 1 diabetes: time for a rewire? *J Diabetes Sci Technol* 2015, 9: 609–18.
- Chimen M, Kennedy A, Nirantharakumar K, et al. What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. *Diabetologia* 2012, 55: 542-51.
- Riddell M. Exercise and glucose metabolism in persons with diabetes mellitus: perspectives on the role for continuous glucose monitoring. *J Diabetes Sci Technol* 2009, 3: 914-23.
- www.diabetenolimits.org
- www.runsweet.com
- www.diabetes-exercise.org