

# Il Programma Ottimale di Attività Fisica

È stato dimostrato da diversi studi epidemiologici che la pratica regolare dell'esercizio fisico di tipo aerobico si associa ad una significativa riduzione del rischio di mortalità per tutte le cause, di mortalità coronarica e per alcune neoplasie. Nei pazienti diabetici di tipo 1 i benefici dell'esercizio fisico sono gli stessi dei soggetti non-diabetici. Nei pazienti con diabete di tipo 2 i benefici sono anche maggiori perché l'esercizio fisico rappresenta un'efficace arma di prevenzione e trattamento dell'iperglicemia e dell'intera sindrome metabolica. La recente pubblicazione dei risultati dello studio statunitense DPP (Diabetes Prevention Program Research Group) che dimostra che una moderata attività fisica, in aggiunta a modifiche dietetiche, riduce di circa il 60% la comparsa del diabete in soggetti con intolleranza ai carboidrati, rappresenta un ulteriore stimolo per implementare i programmi per aumentare l'adesione dei pazienti con o a rischio di diabete di tipo 2 alla pratica regolare dell'attività fisica aerobica. In questa ottica e per migliorare la qualità dei programmi di attività fisica suggeriti ai pazienti diabetici è stato organizzato dal Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale dell'Università di Napoli Federico II, dalla Facoltà di Scienze Motorie dell'Università Parthenope di Napoli e dall'A.N.I.A.D. (Associazione Nazionale Italiana Atleti Diabetici) il primo corso di aggiornamento: "L'attività fisica nei pazienti con diabete o altre malattie metaboliche" (Napoli 7-9 febbraio 2002). Obiettivo primario del corso è stato quello di educare gli istruttori di educazione fisica sulle problematiche dell'esercizio fisico nel diabete, vista la crescente presenza di pazienti diabetici di tipo 1 e 2 nelle palestre. Alla fine delle tre giornate del corso è stato concordato tra discenti e relatori un programma ottimale di attività fisica da proporre ai pazienti con diabete mellito di tipo 1 (Tabella 1) e di tipo 2 (Tabella 2).

## L'ESERCIZIO FISICO NEL DIABETICO (La competitività agonistica e non)

**INTRODUZIONE** L'esercizio fisico (EF) è parte integrante del trattamento del Diabete Mellito. La prima osservazione sull'argomento è presente nel libro "Memoires d'un diabetique" (1830) in cui l'autore, medico e diabetico, riferiva che dopo un pasto abbondante (accompagnato da vino borgognone!) era solito percorrere di corsa i boulevard esterni di Parigi. La prima osservazione scientifica risale invece al 1926 anno in cui Lawrence, medico inglese e diabetico, pubblicò sul British Medical Journal un articolo in cui dimostrava su sé stesso che una iniezione di 10 unità di insulina pronta produceva un abbassamento glicemico molto maggiore e più rapido se seguita da un EF piuttosto che se restava a riposo. Per il sinergismo d'azione del lavoro muscolare e dell'insulina l'EF venne considerato un "pilastro" della terapia del diabete (Joslin Clinic, 1959). Negli anni '70 e '80 il miglioramento degli schemi terapeutici ne fece un po' trascurare l'importanza terapeutica.

Nell'ultima decade, invece, l'attenzione del mondo diabetologico si è focalizzata sulla qualità della vita e dunque anche su un aspetto non secondario di essa, quello dell'EF. Le limitate risorse sanitarie e l'evidenza di poter prevenire il DM tipo 2 hanno inoltre sottolineato l'importanza dell'EF nei piani sanitari nazionali. La pratica dell'EF, infine, richiede oltre alla motivazione ed all'attitudine specifica, che il paziente venga addestrato all'autocontrollo e all'autogestione e quindi rappresenta un forte volano di educazione terapeutica.

**DM TIPO I - Premesse fisiopatologiche:** nel soggetto normale già pochi minuti dopo l'inizio di un EF l'insulinemia (I) si riduce mentre viene attivata una neo produzione di glucosio soprattutto per glicogenolisi (fig.1). Ciò consente la protezione dall'ipoglicemia e al tempo stesso un flusso costante di glucosio in grado di sostituire quello consumato tanto che la

glicemia si mantiene costante anche dopo ore di ininterrotta attività. Nel DM tipo I, invece, l'I dipende solo dal tipo e quantità iniettata, dalla non fisiologica via di somministrazione e dal tempo intercorso dalla ultima iniezione, determinando spesso un'I inappropriata (tab.1). Anche se l'adattamento è corretto però, l'I è quasi sempre maggiore che nel soggetto normale con inibizione della glicogeno lisi ed, in conseguenza del mancato neo apporto di glucosio, maggior rischio di ipoglicemia. Ciò spiega la necessità di una supplementazione di glucosio calibrata ed "intelligente". Viceversa se il paziente è cronicamente scompensato e quindi criticamente sotto insulinizzato al momento dell'EF, vi sarà da un lato l'impossibilità a metabolizzare il glucosio a livello muscolare con conseguente utilizzo dei grassi e produzione di corpi chetonici e dall'altro una esaltazione della glicogenolisi epatica con rischio di severa iperglicemia. Vantaggi dell'E.F. nel DM tipo I: per praticare un EF sicuro è necessario un notevole bagaglio di conoscenze filtrate attraverso la "sperimentazione" quotidiana e intelligente dell'autocontrollo glicemico e dell'autogestione di insulina e apporto di carboidrati fino a "sostituire" con il ragionamento l'automatismo della funzione pancreatica. Seppur difficile per le molte variabili da considerare, questo processo conduce il diabetico tipo I sportivo ad un esercizio continuo di educazione terapeutica che può produrre dei vantaggi sul compenso etabolico sicuramente maggiori di quelli prodotti dall'EF stesso. L'EF produce inoltre aumentata sensibilità insulinica e quindi riduzione del suo fabbisogno, cosa che, insieme all'aumentato dispendio energetico, riduce la tendenza all'aumento di peso tipica dell'IDDM ben compensato; essa inoltre aumenta la massima capacità di consumo di ossigeno (V02Max), allena il cuore e migliora il profilo lipidico (tHdl e -I-Trigliceridi). Ulteriori vantaggi sul piano psico-sociale sono il miglioramento dell'autostima, la riduzione dei livelli di ansia e depressione, una maggiore socializzazione che fa sentire meno il peso della malattia cronica. Benché quasi tutti gli sports siano consentiti (salvo forti riserve per gli sport motoristici, pugilistici e subacquei) il diabetologo deve possibilmente sempre orientare le scelte verso sport aerobici (tab.2) più consoni al metabolismo del diabetico e che possono essere proseguiti anche in età adulta e matura contribuendo così alla prevenzione cardiovascolare. DM tipo 2-Premesse fisiopatologiche: come è noto, il difetto centrale è dato dall'insulinoreistenza (IR) che poi determina dapprima iperinsulinemia compensatoria e successivamente insulinodeficienza relativa ed iperglicemia. Ogni singola seduta di esercizio fisico abbassa la glicemia per l'aumento del consumo muscolare di glucosio (che aumenta anche di 20 volte!) ma sedute successive e protratte nel tempo (training) riducono l'IR attraverso una maggiore espressione sulla superficie cellulare di glucotrasportatori (GLUT 4). Ciò innesca un circolo virtuoso poiché riduce a cascata l'iperinsulinemia, la tendenza a depositare grasso a livello addominale con miglioramento del rapporto vita/fianchi, la produzione epatica di glucosio con ulteriore miglioramento della glicemia specie a digiuno. Vantaggi dell'E:F. nel DM tipo2: una EF anche moderata è da considerarsi una terapia patogenetica. Numerosi studi di intervento su soggetti con intolleranza al glucosio hanno mostrato che un EF inserito in un corretto stile di vita ha prodotto una riduzione del 50/ 62% dei casi attesi di DM, mentre una ricerca multicentrica condotta in Campania ha evidenziato, con un programma di passeggiate di 90' quadrisettimanali un miglioramento significativo dell'HbA1c ed una riduzione del fabbisogno di ipoglicemizzanti orali di circa 1/3. Gli orientamenti attuali consentono di ritenere che effetti metabolici significativi sono ottenuti dalla ripetitività (almeno 5 volte alla settimana) di un EF aerobico (50/60% della V02Max) di circa 30 minuti. Tradotto in termini pratici ciò significa che una passeggiata a passo svelto (circa 3 Km/h) di una mezz'oretta da fare quotidianamente ha una valenza metabolica e terapeutica di grande rilievo. Questo tipo di EF è realizzabile dalla maggior parte dei soggetti con NIDDM. Nonostante i medici ed i pazienti stessi siano convinti della bontà di un siffatto programma terapeutico, esso non viene seguito che da una minoranza

di persone. Le ragioni di ciò sono: 1) il paziente non si ritiene capace fisicamente di portare avanti un programma di training (bassa autostima); 2) l'operatore sanitario non ha mai praticato attività fisica, non ne ha mai sperimentato i vantaggi e dunque è poco credibile e non sa usare l'arma dell'empowerment; 3) la mancanza di spazi verdi urbani; 4) la presenza di iniziali complicanze cardiovascolari che richiederebbero almeno nei primi tempi di iniziare un programma strutturato e supervisionato di EF in palestre ove operi personale specializzato ed esperto nella fitness metabolica.

### IL DIABETE E L'AGONISMO:

La competitività è insita nella pratica sportiva a qualsiasi livello, ma quando parliamo di competitività agonistica (CA) ci riferiamo allo sport organizzato che richiede una certificazione di idoneità. Per definizione la CA prevede un'età giovane tipica del DM tipo I a cui ci riferiremo in questa trattazione. In tale caso oltre alla ovvia gestione della terapia insulinica e dell'alimentazione abituale bisogna fare particolare attenzione ad alcuni aspetti nutrizionali connessi con la performance fisica e naturalmente con un livello di allenamento tale da produrre un risultato sul piano agonistico.

#### Destino metabolico dei nutrienti durante l'attività sportiva (CAF):

Il substrato principale ossidato durante AF di moderata attività (60%  $V_{O2}$  max) è rappresentato dai glucidi almeno nei primi 30-60 min. di attività (fig.3). Un apporto elevato di carboidrati è essenziale per il mantenimento di un buon stato nutrizionale e per la prevenzione dell'ipoglicemia nello sportivo diabetico (SD), (un atleta di endurance può consumare fino a 8-10g di CHO/Kg pari a 560 o più gr di CHO nelle 24 ore per un atleta maschio di 70 Kg) ma il contenuto totale in CHO di un organismo è leggermente inferiore ai 300gr così distribuiti: 79% glicogeno muscolare 14% glicogeno epatico e solo 7% pari a 20-21gr è la quota di glucosio circolante considerando il glucosio libero e quello intraglobulare. Ciò dimostra che le riserve di CHO del nostro organismo non consentono che una AF moderata per un massimo di 2-3 ore. Ulteriore importante motivazione su un elevato apporto di CHO sta nel fatto che essi consentono il mantenimento di una quantità sufficiente di glicogeno epatico e muscolare: infatti il senso di fatica e debolezza muscolare che impedisce la continuazione efficace dell'evento sportivo è dovuto all'esaurimento delle scorte di glicogeno. In particolare nello SD il mantenimento di adeguate scorte di glicogeno è essenziale per la glicogenolisi epatica e muscolare che interviene durante la AS e in corso di ipoglicemia. Il metabolismo delle proteine durante l'AF supporta in piccola proporzione la spesa energetica totale (SET). Durante un esercizio al 60% della  $V_{O2}$  max della durata di 1 ora è stato calcolato che l'ossidazione proteica contribuisce solo per il 5% alla SET. Se però le riserve di glicogeno muscolare sono ridotte l'ossidazione proteica può aumentare fino a coprire il 10-15% della SET con ovvio consumo proteico e riflessi negativi sulla performance. I lipidi, soprattutto acidi grassi liberi (NEFA) e trigliceridi sono parimenti ossidati durante l'AF nel soggetto normale come nel DM tipo I. Durante esercizi aerobici a bassa intensità (40-50%  $V_{O2}$  max) i NEFA contribuiscono per il 40% al rifornimento di energia durante la 1<sup>a</sup> ora e fino al 70% nelle ore successive. Più aumenta l'intensità dell'AS più il muscolo tende a consumare glucosio risparmiando i NEFA. La preferenzialità nell'utilizzo dei NEFA rispetto al glucosio dipende anche dal grado di allenamento: maggiore è il training e più l'organismo utilizza i NEFA anziché gli zuccheri. Nella pianificazione del programma alimentare dello SD va tenuto conto del fabbisogno aggiuntivo legato al consumo energetico della AS intesa sia come ore di allenamento sia come evento sportivo vero e proprio (tab.3). L'extra calorico che sarà costituito essenzialmente da CHO rapidi e complessi si può desumere dai consumi per vari tipi di attività. Una valutazione nutrizionale dell'abituale introito di alimenti e il monitoraggio del peso corporeo e del livello di fame abituale è il modo migliore per giudicare l'adeguatezza dell'introito calorico. Se il compenso glico-metabolico non è ottimale le aggiunte alimentari diventano inutili in quanto l'extra glucidico viene perso sotto forma di glicosuria.

### IL DILEMMA DEL CARICO DEI CARBOIDRATI ("SUPERCOMPENSAZIONE").

Nei 6 giorni di allenamento pre-gara è

raccomandata agli atleti, specie quelli di fondo, una alimentazione molto ricca in CHO complessi (fino al oltre 560g/die) per aumentare le riserve di glicogeno epatico e muscolare. Questo metodo (supercompensazione) incrementa da 130 a 210mmol il contenuto di glicogeno. Ciò produce una ottimale performance muscolare, un risparmio proteico e nei DM tipo I. anche una ottimale disponibilità di glicogeno epatico in caso di ipoglicemia. Naturalmente se il carico alimentare produce iperglicemia marcata e relativa glicosuria vanifica il tutto: è indispensabile pertanto che il management dell'insulina sia ottimale, utilizzando anche solo per queste fasi una C.S.I.I. o almeno multiple iniezioni sottocutanee di analogo rapido come la Lyspro adeguando le dosi in base al calcolo dei carboidrati (tab4). Il successo di questo metodo dipende dall'integrazione fra atleta diabetico, diabetologo e medico dello sport.

## **SUPPLEMENTAZIONE DURANTE LA GARA.**

Durante una gara di fondo il consumo di CHO è di 40-65g/h che andranno reintegrati onde evitare crisi ipoglicemiche e preservare le riserve di glicogeno. Infatti l'uptake muscolare di glucosio aumenta rispetto a quello abituale di 2-3mg/Kg//m' per attività leggere fino a 5-6mg/Kg//m' (350- 420 mg/m' per un uomo di 70 Kg) per attività intense (oltre 80% V02 max). Ricordando il noto aforisma: "I grassi bruciano a/fuoco degli zuccheri", si intuisce che l'utilizzo esclusivo dei grassi in carenza di apporto alimentare di zuccheri, determina una ossidazione incompleta dei primi, con scarsa resa energetica e pericoloso incremento di residui acetilici, precursori dei corpi chetonici. Pertanto lo SD deve consumare i CHO meglio se in soluzione, modulandone la dose in base alla glicemia del momento. Si ricorda che soluzioni contenenti oltre il 10% di CHO possono avere un effetto osmotico e provocare crampi intestinali, nausea o diarrea. Aspetti educativi: Da quanto sopra emerge chiaramente come lo SD debba essere oggetto di un'attenta anamnesi e di uno specifico programma alimentare, ricevendo informazioni educative ad Hoc. Ciò richiede la integrazione fra diverse professionalità come diabetologo, nutrizionista, dietista, medico dello sport Per motivi di spazio la bibliografia si può richiedere a [gerardocorigliano@libero.it](mailto:gerardocorigliano@libero.it)