

## LINEE GUIDA ATTIVITA' FISICA E DIABETE TIPO 1

Le uniche linee-guida disponibili ci provengono dalle società scientifiche nordamericane e sono state elaborate in più riprese dalla American Diabetes Association (ADA.) in collaborazione con l'American College of Sport Medicine (ACSM). Linee guida sugli aspetti pratici applicativi dello sport in atleti diabetici sono state, inoltre, pubblicate dalla International Diabetes Athletes Association (I.D.A.A.), ora denominata Diabetes Exercise Sport Association (D.E.S.A.). Queste ultime sono adottate dalla Associazione Nazionale Italiana Atleti Diabetici (A.N.I.A.D.) che ne è la sezione italiana.

In questa rassegna presenteremo l'ultima versione delle linee guida ADA-ACSM che è meno articolata delle precedenti per quanto riguarda l'adattamento delle dosi insuliniche e dell'apporto di carboidrati (CHO) poiché si è ritenuto che fosse meglio personalizzare tali adeguamenti rispetto a una rigida osservanza di essi. Infatti a tale proposito l'ADA-ACSM ha assunto la seguente posizione: "La capacità di adeguare il regime terapeutico (insulina e terapia nutrizionale) per ottenere una partecipazione sicura e di alta performance ad attività sportive è stata recentemente riconosciuta come un importante strategia di management in diabetici tipo 1. In particolare l'importante ruolo che ha il paziente nel raccogliere i dati dell'autocontrollo glicemico in risposta all'esercizio e nell'usare questi dati per migliorare la performance ed aumentare la sicurezza è oggi pienamente accettato. Rigide raccomandazioni sulla supplementazione di CHO calcolate in base all'intensità e durata dell'esercizio senza tenere conto dei livelli glicemici del momento, di precedenti risposte metaboliche all'esercizio stesso e dello schema terapeutico individuale, non sono del tutto appropriate. Tale approccio, infatti, frequentemente vanifica gli effetti benefici".

Ciò non di meno per dare un orientamento di massima ai diabetologi italiani suggeriamo che in media la supplementazione di CHO può essere di 15-30 gr per ogni 30 minuti di esercizio intenso e che la riduzione della dose di insulina lenta può essere del 30-35% nel giorno in cui si pratica sport. Entrambi i suggerimenti sono soggetti ad ampie variazioni individuali.

Per completezza oltre alle citate linee guida ADA-ACSM e D.E.S.A.-A.N.I.A.D. presenteremo suggerimenti sulla prevenzione della disidratazione in corso di attività fisica e sui limiti alla pratica sportiva in diabetici tipo con complicanze.

Ulteriori suggerimenti ed orientamenti si potranno avere leggendo il capitolo: "Adeguamenti della terapia insulinica".

## IL PROGRAMMA OTTIMALE DI ATTIVITÀ FISICA PER LE PERSONE AFFETTE DA DIABETE MELLITO

PROGRAMMA DI ATTIVITÀ FISICA PER DIABETICI DI TIPO 1	
<b>Attività consigliate</b>	Nuoto, marcia, ginnastica, podismo, ciclismo, sci di fondo, canoa, danza.
<b>Attività sconsigliate</b>	Sports di combattimento, sollevamento pesi, immersioni, sports anaerobici puri, sports aerobici di lunga durata a livello agonistico, vela in solitario e sports in cui l'ipoglicemia mette a rischio la vita propria ed altrui
<b>Intensità</b>	50-80% VO <sub>2</sub> max; la frequenza cardiaca da raggiungere durante l'attività fisica può essere calcolata con la formula: [ (FC massima*– FC basale) x 50-80%] + FC basale
<b>Durata</b>	30-60 minuti, escluso il riscaldamento ed il defaticamento
<b>Frequenza</b>	Almeno 3-4 volte alla settimana
<b>Precauzioni</b>	Scarpe adeguate, monitoraggio glicemico prima, durante e dopo l'esercizio fisico (vedi testo), evitare l'esercizio intenso nel periodo post-prandiale (di massima insulinizzazione)
<b>Consigli dietetici</b>	Associare una dieta normocalorica con calorie derivanti per il 55-60% dai carboidrati, 10-15% dalle proteine e 25-30% dai grassi che sia ricca in fibre ed offra un'adeguata integrazione idrico-salina (i carboidrati semplici sono consentiti prima, durante e dopo l'esercizio in base alla glicemia)
<b>Adesione a lungo termine</b>	Valutare con il paziente i benefici conseguenti all'esercizio fisico, gratificarlo, favorire il supporto di persone che praticano la stessa attività ed offrire sports alternativi

## PROGRAMMA DI ATTIVITÀ FISICA PER DIABETICI DI TIPO 2

<b>Attività consigliate</b>	Sports di tipo aerobico: podismo, ciclismo, marcia, ginnastica, nuoto, sci di fondo, canoa, danza.
<b>Attività sconsigliate</b>	Sports di combattimento, sollevamento pesi, sports anaerobici puri e sports a livello agonistico; per i pazienti in terapia con farmaci ipoglicemizzanti: immersioni, vela in solitario e sports in cui l'ipoglicemia mette a rischio la vita propria ed altrui
<b>Intensità</b>	40-60% ; la frequenza cardiaca da raggiungere durante l'attività fisica può essere calcolata con la formula: $[(FC \text{ massima} - FC \text{ basale}) \times 40-60\%] + FC \text{ basale}$
<b>Durata</b>	30-60 minuti, escluso il riscaldamento ed il defaticamento
<b>Frequenza</b>	Almeno 3-4 volte alla settimana, preferibilmente tutti i giorni
<b>Precauzioni</b>	Scarpe adeguate, monitoraggio glicemico prima, durante e dopo l'esercizio fisico (soprattutto per i pazienti in terapia con farmaci ipoglicemizzanti), ECG a riposo ed eventualmente sotto sforzo
<b>Consigli per perdere peso</b>	Associare una dieta con calorie derivanti per il 50-60% dai carboidrati, 10-15% dalle proteine e 25-30% dai grassi ed un deficit calorico giornaliero di circa 300 kcal/die, che sia ricca in fibre ed offra un'adeguata integrazione idrico-salina
<b>Adesione a lungo termine</b>	Valutare con il paziente i benefici conseguenti all'esercizio fisico, gratificarlo, favorire il supporto di persone che praticano la stessa attività ed offrire sports alternativi

## **LINEE GUIDA ADA-ACSM SULL'ESERCIZIO FISICO PER ATLETI CON DIABETE TIPO 1 (E DIABETICI INSULINO-TRATTATI)**

### **1. Controllo metabolico prima dell'esercizio:**

- Tendenza all'iperglicemia→Evitare l'esercizio se i livelli glicemici a digiuno sono >250 mg/dl ed e' presente chetonuria.

Usare cautela se i livelli di glicemia a digiuno sono >300 mg/dl ed e' assente la chetonuria

- Tendenza all' ipoglicemia→Ingerire un extra di CHO se i livelli glicemici a digiuno risultano <100 mg/dl.

### **2. Monitoraggio glicemico prima e dopo l'esercizio:**

- Imparare ad identificare il momento in cui diventa necessario modificare il dosaggio insulinico o il consumo di cibo.
- Imparare ad identificare come varia la risposta glicemica in rapporto al tipo e all'intensita' dell'esercizio fisico.

### **3. Consumo di cibo:**

- Imparare a riconoscere la quantita' necessaria di CHO per prevenire l'ipoglicemia.
- Abituarsi a tenere con sé alimenti ricchi in CHO facilmente utilizzabili sia durante sia dopo l'esercizio.

## AGGIUSTAMENTI DELLA TERAPIA INSULINICA E DEGLI IPOGLICEMIZZANTI ORALI IN CORSO DI ATTIVITA' FISICA

L'esercizio fisico è un fattore di modificazione dell'abituale andamento glicemico. Esso pertanto espone il soggetto diabetico a variazioni della glicemia in entrambi i sensi rispetto all'andamento abituale. Al fine di evitare grossolane oscillazioni della glicemia il soggetto diabetico deve volontariamente modificare il programma terapeutico e l'apporto di carboidrati mimando spontaneamente quanto sarebbe avvenuto in condizioni di normale secrezione insulinica. Profondamente diverso è tale l'adeguamento in caso di diabete mellito tipo 1 o comunque trattato con insulina e in caso di diabete mellito tipo 2 trattato con ipoglicemizzanti orali; pertanto i due capitoli saranno trattati separatamente.

### Aggiustamenti della terapia insulinica.

Per comprendere bene i meccanismi che sottendono gli adeguamenti insulinici è necessario conoscere brevemente la fisiologia della secrezione di insulina in corso di attività fisica (A.F.). Nel soggetto sano già pochi minuti dopo l'inizio di una sessione di A.F. vi è un'attivazione adrenergica neuromediata sulla beta cellula che produce riduzione dell'insulinemia; tale meccanismo da un lato aumenta la liberazione epatica di glucosio dall'altra protegge da un'eccessiva utilizzazione muscolare; la conseguenza di tutto ciò sarà una normoglicemia stabile come si evince anche in caso di attività fisiche strenue ad esempio ultra maratone. (vedi figura 1)

Questo comporta che l'aumentato output epatico di glucosio compensi in modo sovrapponibile l'aumentata utilizzazione muscolare di glucosio mantenendo pertanto la glicemia stabile. (vedi figura 2)

### Aggiustamenti della terapia insulinica.

- Il muscolo utilizza glucosio derivato dalla glicogenolisi muscolare
- Il muscolo incrementa l'estrazione di sostanze nutritive dal sangue (glucosio e acidi grassi liberi); l'estrazione di glucosio può aumentare anche di 20 volte.
- Il fegato per mantenere il livelli ematici di glucosio nella norma, deve aumentare la sua produzione di glucosio (attraverso la glicogenolisi prima e la neoglucogenesi poi).

La regolazione ormonale in corso di A.F. comprende oltre la suddescritta riduzione dell'insulinemia, un aumento degli ormoni della controregolazione in particolare catecolamine e glucagone e, se l'esercizio fisico dura a lungo, dell'ormone della crescita e dopo la 2°-3° ora anche del cortisolo. Il significato clinico di tali aumenti ormonali è quello di stimolare una glicogenolisi epatica e muscolare per rifornire l'organismo di glucosio a mano a mano che viene ossidato a livello muscolare e successivamente, quando le scorte di glicogeno cominciano a impoverirsi, attivare (attraverso l'aumento del cortisolo) una neoglucogenesi a partire da substrati non glicidici a 3 atomi di carbonio.

Nel diabetico insulino-trattato la fisiologica riduzione dell'insulinemia evidentemente non avviene. Egli è pertanto maggiormente esposto ad episodi ipoglicemici legati all'iperinsulinemia periferica. D'altra parte un esercizio fisico che viene a cadere in una fascia oraria di estrema sotto insulinizzazione, per il noto meccanismo di Feed-Back dell'insulinemia portale sulla produzione epatica di glucosio, determina una iperglicemia paradossa e talora il rischio di chetosi per elevata ossidazione di acidi grassi che producono residui acetilici in eccesso alla capacità di smaltimento del ciclo di Krebs. Questa iperglicemia paradossa può essere favorita inoltre dalla nota iperglicemia paradossa presente nel diabetico tipo 1 e da un eccesso di produzione catecolaminica in caso di attività fisica particolarmente intensa e stressante. Il rischio di iperglicemia da attività fisica è meno pronunciato in caso di diabete tipo 2 insulino-trattato o tipo 1 con residuo pancreatico poiché in questo caso la sotto-insulinizzazione critica è un evento più raro; permane invece, evidentemente, in rischio di crisi ipoglicemiche. Dunque la risposta glicemica all'attività fisica in

rapporto al livello di insulinizzazione portale può essere schematizzata come da figura 3 a scopo didattico.

Altri aspetti problematici che condizionano una diversa risposta glicemica all'esercizio fisico in diabetici insulino trattati riguardano:

1. Aumentata sensibilità all'insulina nelle ore successive all'esercizio fisico.
2. Modificato assorbimento dell'insulina dai siti di deposito.
3. Timing dell'esercizio fisico in rapporto all'ultima iniezione di insulina
4. Tipo di attività (aerobica, anaerobica)
5. Durata dell'attività
6. Schema terapeutico adottato
7. Trend glicemico nelle ore precedenti l'esercizio fisico
8. Risposta glicemica abituale e personale alla A.F.

Questa complessità di fattori spiega la difficoltà di delineare linee-guida valide per tutti i diabetici e costituisce un banco di prova nell'autogestione del diabete che talora può scoraggiare il paziente se non adeguatamente seguito e consigliato dal proprio diabetologo e se non in possesso di un valido bagaglio di conoscenze sull'argomento.

Esaminiamo in dettaglio questi singoli aspetti.

Aumentata sensibilità all'insulina nelle ore successive all'esercizio:

E' noto che una singola seduta di A.F. determina un aumento della sensibilità periferica all'insulina che però recede entro 24/36 ore. Se le sessioni di A.F. si susseguono con regolarità tale aumentata sensibilità risulterà piuttosto stabile (effetto training) e ciò comporterà minori oscillazioni glicemiche in quanto l'adeguamento della dose totale insulinica potrà essere stabile e non episodico in rapporto alla singola sessione di A.F.

Del fenomeno dell'aumentata sensibilità all'insulina nelle ore successive all'esercizio va tenuto conto per programmare le dosi di insulina successive all'esercizio stesso, specie la dose di insulina lenta notturna per esercizi che si svolgono nelle ore serali o pomeridiane. Un rischio particolare riguarda soggetti non allenati che praticano attività fisica nelle ore serali o pomeridiane. In tal caso, poiché viene utilizzato prevalentemente il glicogeno anziché gli acidi grassi (condizione metabolica tipica dei soggetti non allenati) nelle ore successive all'A.F., al fine di ricostituire le scorte di glicogeno viene sottratto glucosio dal sangue circolante e ciò produce il rischio di importanti crisi ipoglicemiche fino a 12 ore dopo la fine dell'A.F. stessa (sindrome dell'ipoglicemia ritardata notturna).

In questi casi l'adeguamento insulinico e l'adeguamento nell'apporto dei carboidrati dovrà essere effettuato non solo prima dell'esercizio fisico stesso ma anche per quei tipi di insulina la cui azione si protrae fino a 14 ore dopo la fine dell'esercizio stesso.

Modificato assorbimento di insulina dai siti di deposito:

A causa dell'iperemia, del calore prodotto e dell'aumentata velocità di circolo l'insulina depositata nei siti sottocutanei può essere più velocemente assorbita. Il problema riguarda assai poco gli analoghi dell'insulina, maggiormente l'insulina umana regolare e soprattutto l'insulina ad azione intermedia. Ne consegue che la cinetica dell'insulinemia prevista viene modificata grandemente e di ciò va tenuto conto sia nella scelta delle dosi che nella supplementazione calorica e di carboidrati. Bisogna scegliere con cura i siti di iniezione evitando di iniettare l'insulina precedente e successiva all'esercizio fisico in parti del corpo coinvolte direttamente nell'attività muscolare. Una buona regola è quella di iniettare l'insulina sempre sull'addome ruotando i punti di iniezione in modo di minimizzare questo rischio. Va tenuto conto che anche un ambiente caldo umido può, attraverso la vasodilatazione del letto capillare, facilitare l'assorbimento dell'insulina. Questa condizione si può realizzare, a livello di micro clima, quando un soggetto diabetico alla fine di un esercizio fisico pratici una doccia calda e resti in un ambiente saturo di vapore caldo e magari subito dopo inietta l'insulina per poi consumare il pasto. E anche questo rischio può essere minimizzato evitando di

praticare una doccia calda o di stazionare in ambiente caldo umido immediatamente a ridosso dell'iniezione di insulina.

#### Timing dell'esercizio fisico in rapporto all'ultima iniezione di insulina:

Per quanto detto finora il timing dell'esercizio fisico condizionerà fortemente il comportamento glicemico a seconda se A.F. viene effettuata in fase postprandiale, interprandiale o preprandiale. Poiché il diabetico deve artificialmente mimare la naturale secrezione pancreatica realizzando un esercizio fisico in condizioni di basso livello insulinemico, la raccomandazione è di effettuare l'attività fisica almeno 2-3 ore dopo l'iniezione di un analogo rapido dell'insulina, 4-5 ore dopo l'iniezione di insulina umana regolare e dopo almeno 8-10 ore dall'iniezione dell'insulina intermedia. Pertanto gli orari ideali possono essere il primo mattino (prima dell'iniezione dell'insulina pre-colazione) oppure nella tarda mattina o nel tardo pomeriggio. Nel caso non si possa rispettare questa norma di prudenza è indispensabile aumentare l'apporto di carboidrati intra e post esercizio nella misura di 25-50gr di glucosio per ogni ora di A.F.

#### Durata dell'attività.

E' evidente che più lunga è l'attività fisica maggiore sarà il dispendio energetico e quindi il rischio di ipoglicemie. Pertanto per attività di scarsa intensità ma di lunga durata l'adeguamento della dose insulinica non dovrà riguardare solo la rapida iniettata precedentemente ma anche quella successiva ed eventualmente anche l'insulina intermedia.

#### Tipo di attività fisica:

La risposta glicemica e l'utilizzazione preferenziale di substrati a scopo metabolico variano grandemente a seconda se si pratici A.F. di brevissima durata ma di grande intensità (anaerobica alattacida), di media intensità e di medio breve durata (anaerobica lattacida) e di bassa intensità con lunga durata (aerobica alattacida).

Le caratteristiche di questi 3 tipi di attività sono mostrate nelle tabelle 4-5-6.

È evidente che l'attività maggiormente consigliata è quella aerobica alattacida. Infatti *"...l'attività fisica prolungata, effettuata al di sotto della soglia anaerobica individuale predeterminata, praticata in condizioni di controllo metabolico, sembra essere quella che meglio si adatta al diabetico. essa, se praticata sistematicamente, orienta il muscolo all'uso di miscele combustibili più ricche in grassi che in carboidrati (quindi minor rischio di ipoglicemie) e può essere proseguita anche nell'età adulta e nella maturità'."*

Paradossalmente le attività aerobiche alattacide di lunga durata espongono meno a rischio di ipoglicemie per una serie di motivi come:

- Essere abitualmente allenati e pertanto capaci di praticare attività di lunga durata
- Per tale tipo di attività dopo circa un'ora il principale substrato utilizzato sono gli acidi grassi liberi e i trigliceridi del tessuto adiposo: ciò determina un risparmio di glucosio e quindi, a dispetto della lunga durata di attività, un minor rischio di crisi ipoglicemiche.

Nella figura 7 si evidenzia l'utilizzo preferenziale dei substrati energetici in rapporto alla durata della pratica sportiva.

#### Schema terapeutico:

E' evidente che affinché vi sia un ottimale management della terapia insulinica essa va refratta in molte dosi, pertanto una qualunque pratica sportiva è assolutamente incompatibile in diabetici che praticino meno di 3 iniezioni al giorno. Lo schema terapeutico deve prevedere 4 o più iniezioni al di con lo scopo di dare insuline rapide che coprano da un pasto a quello successivo e la intermedia per la copertura notturna. Tale schema consente facilmente di individuare quale tipo di insulina è presente nel sangue nel momento dell'A.F. e nelle ore successive e di operare, pertanto, modifiche relativamente a quella singola somministrazione. Problemi specifici riguardano soggetti in trattamenti analoghi che praticino esercizio fisico nel tardo pomeriggio. In questo caso il livello di insulinizzazione può essere eccessivamente basso tanto da determinare una iperglicemia paradossa;

è consigliato pertanto in tali pazienti un'iniezione supplementare intorno alle ore 17-17.30 con 1-2 unità di analogo al fine di ristabilire adeguati livelli insulinemici. Evidentemente, però, l'analogo iniettato successivamente all'attività fisica pre-cena andrà ovviamente ridotto in rapporto al dispendio energetico e alla glicemia del momento. Nella vita quotidiana incorre spesso l'opportunità di praticare un'attività fisica specie di squadra intorno alle ore 19-20 (in genere alla fine dell'orario di lavoro). Ciò espone ugualmente il soggetto ad un rischio di sottoinsulinizzazione critica nelle ore della A.F., anche se hanno iniettato insulina regolare a pranzo, ed in più crea il problema di un troppo ravvicinato utilizzo dell'insulina serale che verrà spostata alle ore 22 rispetto a quella abituale bed-time. In questo caso il supplemento di insulina pomeridiana potrà essere slittato intorno alle ore 18/18.30 ma poi a causa del possibile rischio di sovrapposizione dell'insulina serale ed di quella bed-time iniettate tardi e troppo ravvicinate fra di loro andrà adeguatamente ridotta la dose per evitare ipoglicemia nella fascia oraria dalle 02.00 alle 04.00 in cui notoriamente vi è un Nadir glicemico.

Tutte queste problematiche potranno essere facilmente risolte con l'utilizzo dell'analogo lento Glargina (Lantus – Aventis) che, iniettata alle ore 23.00 determina un grado di insulinizzazione a "plateau" abbastanza fisiologico e stabile per 20-24 ore. In questo caso non vi sarà più né il rischio di praticare A.F. in condizioni di sottoinsulinizzazione (crisi ipoglicemica), potendo ritardare liberamente le dosi di analogo e gli orari dei pasti, ed annullando di fatto la problematica del timing dell'A.F. come ho potuto constatare nella mia personale esperienza. Ancora più semplice è l'adattamento della terapia insulinica in atleti diabetici portatori di microinfusori. Infatti si può in maniera più fisiologica ridurre l'insulinemia pre-esercizio abbassando la velocità basale nelle ore di A.F. (molti la dimezzano e taluni addirittura sospendono l'infusione per 1.2 ore) questa manovra di adattamento consente di operare un piccolo (o nessuno) adeguamento dei boli prandiali.

#### Trend glicemico pre-esercizio.

Molti atleti diabetici, come rilevato anche da un'inchiesta condotta negli U.S.A., sono soliti controllare la glicemia 2 ore prima, 1 ora prima e subito prima l'inizio di una sessione di A.F. Ciò consente di valutare il trend glicemico e quindi di avere un'idea del livello insulinemico di quelle ore (eccessivo nel caso di cospicua riduzione glicemica, insufficiente in caso di trend glicemico che mostri una crescita eccessiva.). Si hanno, pertanto, informazioni importanti per modulare gli adeguamenti della terapia insulinica sessione per sessione prendendo in considerazione anche il comportamento glicemico pre-esercizio.

#### Riposta glicemica abituale all'A.F.:

Un ulteriore fattore, del tutto individuale, è la risposta glicemica che ogni singolo diabetico ha in rapporto alle sessioni e alla tipologia di A.F. Questo fattore, ancor meno di altri, si presta a standardizzazione. Va tenuto, però, conto del fatto che taluni diabetici possono avere una spiccata tendenza all'ipoglicemia anche per esercizi di scarsa intensità e durata e altri una abituale risposta paradossa iperglicemica all'A.F. spesso di breve durata e legata verosimilmente allo stress che accompagna l'evento sportivo. Va considerato anche che nello stesso soggetto la risposta glicemica può cambiare a seconda del tipo di A.F. (per esempio tendenza ad abbassamento glicemico durante passeggiate o escursioni tipo trekking, e picchi iperglicemici in seguito ad una partita di calcetto).

Va infine sottolineato, e questo vale come regola generale, che il rischio di ipoglicemia è tanto minore quanto più è aerobica l'A.F. e quanto maggiore è il grado di allenamento. Da quanto sopra descritto, pur se in maniera semplificata rispetto alla complessità del fenomeno, è evidente che gli adeguamenti nella terapia insulinica saranno tanto più efficaci quanto maggiormente verranno rispettati i seguenti criteri:

1. seguire un programma di educazione terapeutica specifico
2. provare differenti soluzioni anche rischiando l'errore ma traendo da esso i dovuti insegnamenti



3. personalizzare al massimo gli adeguamenti della terapia insulinica e dell'apporto di carboidrati in rapporto alle variabili suddette
4. non ultimo per importanza necessità per il diabetologo di seguire personalmente e praticamente l'atleta diabetico in talune occasioni per sperimentare direttamente le più diverse soluzioni terapeutiche. Un paziente insulino-trattato che sia in grado di adeguare la terapia insulinica in condizioni così variabili e difficili sarà una persona capace poi di controllare brillantemente il proprio comportamento glicemico nella vita quotidiana.

#### Adattamenti degli ipoglicemizzanti orali (OHA)

Nei diabetici in trattamento con OHA non vi è per definizione, essendo ancora insulino-secretori il rischio di ipoglicemia paradossa da ipoinsulinemia critica, in caso di A.F. L'unico rischio reale, pertanto, è quello della crisi ipoglicemica. Tale rischio è praticamente assente in soggetti in trattamento con farmaci non secretagoghi (metaformina, acarbose, glitazonici) in cui, anzi, la A.F. esplica un effetto additivo nel migliorare la resistenza insulinica. Le sulfaniluree, invece, aumentano il rischio di ipoglicemia da A.F. in misura tanto più marcata quanto più lunga è la loro attività. In soggetti che praticano A.F. andrebbero, pertanto, utilizzate sulfaniluree a breve attività come la glipizide o i derivati dell'acido benzoico come la repaglinide. Quest'ultima, infatti, contrasta prevalentemente l'ipoglicemia post-prandiale senza esplicitare un effetto apprezzabile nelle ore interprandiali. Sembra, inoltre, che la repaglinide espliciti un effetto secretogogo glucosio dipendente e quindi meno evidente, o assente, in presenza di glicemie normali o basse come può avvenire durante A.F. aerobica di lunga durata. Nella pratica clinica comune il diabetologo ha sperimentato che in presenza di un A.F. regolare il fabbisogno di sulfaniluree si riduce notevolmente fino, talora, alla totale abolizione. Su una ricerca multicentrica che ho condotto nella Regione Campania un programma di passeggiate di 90 minuti 4 volte alla settimana per 3 mesi produceva un significativo miglioramento delle HbA1c nonostante una riduzione del fabbisogno medio di OHA da 2 a 1,3 cps/die. Le associazioni di diabetologi raccomandano fortemente l'esercizio di una regolare A.F. non solo nella prevenzione del Diabete, come la recente letteratura ci ha mostrato, ma anche nel trattamento della malattia conclamata.

## **LINEE GUIDA ATTIVITA' FISICA IN PRESENZA DI COMPLICANZE VALUTAZIONE DEL PAZIENTE PRIMA DELL'ESERCIZIO**

Prima di cominciare un programma di esercizio, il paziente dovrà sottoporsi ad accurata valutazione medica ed appropriati esami diagnostici. Tali esami dovranno valutare la presenza di complicanze micro e macrovascolari, che potrebbero essere influenzate negativamente dal programma di esercizio fisico. Va identificato un campo di azione al fine di individuare un tipo di un esercizio che riduca al minimo i rischi per il paziente. Molte delle seguenti raccomandazioni sono tratte da The Health Professional's Guide to Diabetics and Exercise.

Un'attenta valutazione medica e fisica dovrebbe focalizzarsi su tutti i sintomi e segni delle patologie che colpiscono il cuore, i vasi, gli occhi, i reni e il sistema nervoso.

### **APPARATO CARDIOVASCOLARE**

Potrebbe essere utile un test di esercizio graduale per quei pazienti che dovranno affrontare un programma di esercizio di intensità moderata o elevata (*tabella1*), e che sono ad alto rischio di sviluppare malattie cardiovascolari secondo uno dei seguenti criteri:

- età > 35 anni
- DM tipo 1 di durata > 15 anni
- DM tipo 2 di durata > 10 anni
- Presenza di qualsiasi ulteriore fattore di rischio per malattia coronarica
- Presenza di microvasculopatia (retinopatia proliferativa o nefropatia, inclusa la microalbuminuria)
- Vasculopatia periferica
- Neuropatia autonoma.

In quei pazienti che presentano delle alterazioni non specifiche del tracciato elettrocardiografico o delle modificazioni del tratto ST-T in risposta all'esercizio, una valida alternativa potrebbe essere un test sotto stress con mezzo di contrasto.

Nei pazienti per i quali viene programmata la partecipazione ad esercizi di lieve intensità (inferiore al 60% della frequenza cardiaca massima) come camminare, il medico dovrà utilizzare criteri clinici per decidere se consigliare un test di esercizio sotto stress. Pazienti con riconosciuta malattia coronarica dovrebbero sottoporsi, sotto attenta osservazione, a una valutazione della risposta ischemica e della tendenza a sviluppare aritmie durante esercizio. In molti casi dovrebbe essere valutata la funzione del ventricolo sinistro a riposo e sotto sforzo.

**TABELLA 1-** Classificazione dell'intensità di attività fisiche praticate per più di 60 minuti.

<b>Intensità</b>	<b>VO2max</b>	<b>Ritmo cardiaco massimale* (hrmax)</b>	<b>RPE°</b>
<b>Molto leggera</b>	<20	<35	<10
<b>Leggera</b>	20-39	35-54	10-11
<b>Moderata</b>	40-59	55-69	12-13
<b>Sostenuta</b>	60-84	70-89	14-16
<b>Molto sostenuta</b>	>84	>90	17-19
<b>Massimale<sup>^</sup></b>	100	100	20

Modificato da Haskell e Pollock da *Physical Activity and Health: a report of the Surgeon General*

\*HRmax=220-età (E' preferibile e raccomandato che HRmax sia misurato durante un esercizio fisico di massimo grado, quando possibile)

°RPE=relativa percezione dell'esercizio (scala da 6 a 20)

<sup>^</sup>I valori massimi sono valori medi ottenuti durante esercizi massimali di adulti sani

### **VASCULOPATIA PERIFERICA (PAD)**

La valutazione della PAD è basata su segni e sintomi come la claudicatio intermittens, piedi freddi, ipo o asfimia, atrofia dei tessuti sottocutanei e perdita dei peli. Il trattamento fondamentale per la claudicatio è la sospensione del fumo e un programma di esercizio supervisionato. La presenza di pulsatilità delle a. dorsali del piedi e delle a. tibiali posteriori, non esclude la presenza di alterazioni di tipo ischemico nel resto degli arti inferiori. Se emergono dubbi dall'esame clinico circa la perfusione periferica andrebbe fatta una valutazione con un esame doppler degli arti inferiori.

### **RETINOPATIA**

L'esame degli occhi deve essere eseguito secondo le indicazioni dell'American Diabetes Associations Clinical Practice Recommendations. Per i diabetici con Retinopatia Proliferativa un energico esercizio fisico potrebbe precipitare un'emorragia nel vitreo o un distacco di retina. Questi individui devono evitare l'esercizio anaerobio. Sulla base dell'esperienza condotta alla Joslin Clinic, il grado di retinopatia è stato utilizzato per classificare il rischio legato all'esercizio e per individuare il tipo di prescrizione di esercizio adeguato per ciascun paziente. (tabella2).

**TABELLA 2-** Considerazioni per le limitazioni dell' attività fisica nella Retinopatia Diabetica

<b>Livello di RD</b>	<b>Attività accettabili</b>	<b>Attività sconsigliabili</b>	<b>Rivalutazione oculare</b>
<b>NO RD*</b>	Dettate dallo stato generale	Dettate dallo stato generale	12 mesi
<b>RDNP<sup>o</sup> media</b>	Dettate dallo stato generale	Dettate dallo stato generale	6-12 mesi
<b>RDNP moderata</b>	Dettate dallo stato generale	Attività che elevano molto la pressione del sangue:soll. Pesì	4-6 mesi
<b>RDNP severa</b>	Dettate dallo stato generale	Attività che incrementano molto la P.sistolica ,manovre di Valsalva	2-4 mesi (potrebbe richiedere chirurgia Boxe, Duri sport competitivi laser)
<b>RDP</b>	Di basso impatto cardiovascolare nuotare, camminare Aerobici di basso impatto: cyclette, esercizi aerobici di durata	Attività energiche,manovre di Valsalva, Attività di lotta Sollevamento pesi, jogging Sport con racchette Suonare strenuamente la tromba	1-2 mesi (potrebbe richiedere chirurgia laser)

\*RD=retinopatia diabetica

<sup>o</sup>RDNP=retinopatia diabetica non proliferativa

RDP=retinopatia diabetica proliferativa

## **NEFROPATIA**

Non vi sono raccomandazioni specifiche riguardo l'esercizio in pazienti con nefropatia incipiente o conclamata. I pazienti con nefropatia conclamata spesso hanno una ridotta capacità di svolgere l'esercizio fisico e ciò comporta un' autolimitazione del livello di attività. Sebbene non vi sia un'evidente ragione per limitare in questi pazienti un esercizio di intensità lieve-moderata è comunque opportuno scoraggiare in questi individui l'esercizio forzato di elevata intensità.

### **NEUROPATIA PERIFERICA (PN)**

La PN può comportare una perdita della sensibilità ai piedi. Un' importante PN è un' indicazione per limitare esercizi che prevedono un carico ripetuto. Un esercizio ripetitivo su un fisico con piedi insensibili può condurre a fratture ed ulcere. La valutazione della PN deve basarsi sul controllo dei riflessi tendinei, della sensibilità vibratoria e tattile.

La sensibilità tattile deve essere valutata con il monofilamento: l'incapacità di identificare la sensazione indotta dal contatto con monofilamento (10 g) è indicativa di perdita della sensibilità tattile (*tabella3*).

**TABELLA 3-** Esercizi fisici per pazienti diabetici con perdita della sensibilità protettiva dei piedi

#### **ESERCIZI CONTROINDICATI**

Lavori faticosi  
Camminate prolungate  
Jogging  
Esercizi di step

#### **ESERCIZI RACCOMANDATI**

Nuotare  
Andare in bicicletta  
Esercizi da seduti  
Esercizi di braccia  
Altri esercizi senza pesi

### **NEUROPATIA AUTONOMICA (NA)**

La presenza di NA può limitare la capacità individuale di svolgere esercizi ed incrementare il rischio di eventi CV avversi durante l'esercizio. La NA cardiaca può essere indicata dalla presenza di tachicardia (> 100 bat/min) a riposo e ipotensione ortostatica (una riduzione della PAS > 20 mm Hg passando dalla posizione distesa a quella in piedi) o da altri disturbi del sistema nervoso autonomo che coinvolgono la pelle, le pupille, l'apparato gastrointestinale o genito-urinario. La morte improvvisa o l'ischemia miocardica silente sono state attribuite alla NA cardiaca diabetica. In questi pazienti la miocardioscintigrafia al tallio, a riposo e sotto stress, è un adeguato test non invasivo per valutare la presenza e l'estensione della macrovasculopatia coronarica. Nei pazienti con NA spesso si verificano episodi di ipertensione e di ipotensione dopo un vigoroso esercizio, specie all'inizio del programma di esercizi. Poichè questi individui hanno un alterato sistema di termoregolazione è opportuno avvisarli di evitare l'esercizio in condizioni di caldo o di freddo, e di vigilare che vi sia sempre un'adeguata idratazione.

## **LINEE GUIDA SUL REINTEGRO DELL'ACQUA**

UNA DISIDRATAZIONE LIEVE AUMENTA LA FATICA

UNA PERDITA DI ACQUA > DEL 3% DEL PESO CORPOREO PUO' PRODURRE CONVULSIONI E COMA

UNA DISIDRATAZIONE NEI DIABETICI PRODUCE PSEUDO-IPERGLICEMIA E PUO' FAVORIRE FENOMENI TROMBO-EMBOLICI

CONSIDERARE SEMPRE LE CONDIZIONI CLIMATICHE

**IL REINTEGRO DELL'ACQUA DEVE ESSERE GENEROSO E PREVENTIVO RISPETTO AL SENSO DELLA SETE:**

2 ORE PRIMA BERE 300ml ACQUA

OGNI 30' DI ATTIVITA' BERE 250ml

**DOPO LA GARA: BERE SPESSO A PICCOLI SORSI FINO AL RECUPERO DEL PESO PRE-GARA**

## **LINEE GUIDA D.E.S.A.-A.N.I.A.D. PER DIABETICI CHE FANNO ATTIVITA' SPORTIVA**

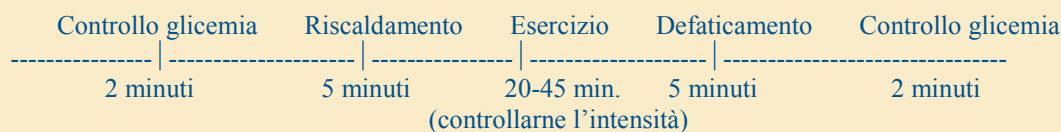
1. Tutte le persone che fanno uso di farmaci per il loro diabete dovrebbero sempre avere a portata di mano:
  - Cibi contenenti carboidrati ad azione veloce quando fanno esercizio fisico
  - Un documento di riconoscimento
  - Numeri telefonici utili in caso di bisogno.
2. Monitorare la glicemia sia prima sia dopo aver fatto esercizi da' una visione di quanto gli stessi influenzino i livelli di glucosio nel sangue. Questa è la chiave per praticare in sicurezza e capire quanto gli esercizi abbiano effetto sul controllo del diabete.
3. In caso di esercizi di lunga durata o intensità dovrebbe essere assunto un extra di carboidrati per ripristinare il glicogeno speso.
4. Se non viene ridotta la dose di insulina è necessario fare uno spuntino prima degli esercizi oppure bere un drink contenente 10-15 gr di carboidrati ogni 30 minuti di attività fisica.
5. Se si è soggetti ad episodi di ipoglicemia è opportuno consultare il proprio medico per ristabilire la dose di insulina pre-esercizio fisico
6. Esercizi vigorosi dovrebbero essere evitati se l'ambiente è troppo caldo, umido, inquinato o freddo. Spesso la sensazione di avere troppo caldo o troppo freddo può essere confusa con segni e sintomi di ipoglicemia.
7. Per ridurre il rischio di danni i diabetici dovrebbero avere il giusto equipaggiamento e scarpe sportive adatte.
8. Tutti gli allenamenti dovrebbero includere sessioni di riscaldamento e di defaticamento. Gli esercizi di stretching sono raccomandati per migliorare l'elasticità e prevenire danni.
9. Fare attenzione a certi farmaci che possono mascherare i sintomi dell' ipoglicemia.
10. Assicurarci un'adeguata idratazione e' importante. Per lunghi allenamenti (più di 40 minuti) si deve avere la possibilità di poter bere ancor prima di avvertire lo stimolo della sete.

11. Bisogna fermarsi se ci si sente svenire, si avverte dolore oppure si rimane a corto di fiato.

### **PRECAUZIONI DI SICUREZZA (NON FARLO E BASTA. FALLO CON INTELLIGENZA)**

1. Ottenere il certificato medico per fare esercizio fisico soprattutto se:
  - si ha il diabete da molti anni
  - si ha qualsiasi complicanza del diabete
  - si e' stati inattivi per lungo tempo
  - oltre che di diabete si e' anche affetti da malattie cardiovascolari
2. Controllarsi i piedi ogni giorno:
  - Osservare la presenza sui piedi di tagli, calli, vesciche ed altre ferite
  - Trattare il problema immediatamente; cercare un podologo se necessario
  - Indossare calzini sottili ed appropriate scarpe da sport
3. Essere preparati al trattamento di un'eventuale ipoglicemia:
  - Sospendere immediatamente l'attività
  - Trattare l'ipoglicemia preferibilmente con bevande fresche (es. succhi di frutta)
  - Aspettare almeno 15 minuti in modo che il cibo possa essere assorbito
  - Non riprendere l'esercizio fisico fino a che la glicemia non raggiunge almeno il valore di 100 mg/dl
4. Scegliere il proprio sito di iniezione:
  - Non c'e' una regola fissa se si inizia l'esercizio 1 ora dopo l'iniezione
  - Se si inizia subito dopo l'iniezione allora preferire l'addome
5. Mai fare esercizio se:
  - C'e' positività del test dei chetoni nelle urine (chetonuria)
  - Il diabete e' scarsamente controllato
  - Si sente freddo, si ha l'influenza, infezioni o altre malattie
6. Mantenere un'adeguata idratazione:
  - Evitare di praticare esercizi in ambienti caldi e umidi
  - Bere acqua generosamente
  - Non bere alcolici subito dopo gli esercizi
7. Comunicare il proprio diabete:
  - Fare esercizi con un partner
  - Avere con sé il proprio tesserino sanitario
  - Informare gli allenatori, gli istruttori ed i compagni di allenamento del proprio diabete ed insegnare loro a riconoscere e trattare l'ipoglicemia.

#### **ESERCIZIO FISICO: IL PERCORSO A TAPPE**



## LETTURE CONSIGLIATE:

1. Il Ministero della Sanità statunitense ha pubblicato un documento omnicomprensivo sull'attività fisica con l'obiettivo di promuoverne la pratica nella popolazione generale; il documento (U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996) è reperibile al seguente indirizzo web: <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/sgr.htm>
2. P. De Feo. Diabetologo ed esercizio fisico: dalla teoria alla pratica. *Il Diabete* 12: 203-214, 2000.
3. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 346: 393-403, 2002.
4. G. Corigliano. In attività contro il diabete: Prevenzione e trattamento del diabete mellito non insulino-dipendente mediante esercizio fisico aerobico. *Sport e Medicina* 1: 22-25, 2001.s