

## La tecnologia applicata alla terapia del diabete mellito di tipo I: una preziosa risorsa per il paziente e l'équipe di cura

**Durante Agnese**, infermiera, U.O. Pediatria Degenza

**Ornella Monticone**, infermiera, U.O. Pronto Soccorso Pediatrico.

**Carmelo Pistone**, medico pediatra, Dirigente Ambulatorio Auxologia Endocrinologia Diabetologia

**Giulia Siri**, medico in formazione specialistica, Endocrinologia Pediatria

IRCCS Policlinico San Matteo (Pavia)



### Introduzione

Il diabete mellito di tipo I (DMT I) è una patologia cronica causata da un difetto permanente della produzione pancreatica di insulina con conseguente iperglicemia.

La malattia ha un potenziale impatto significativo sulla qualità di vita dei pazienti e delle loro famiglie, a seguito di un impegno quotidiano schematizzabile nella triade: terapia insulinica – monitoraggio glicemico – stile di vita sano (alimentazione corretta e attività fisica regolare). Il personale medico e infermieristico svolge un ruolo chiave nella corretta gestione del DMT I, fornendo un'educazione terapeutica continua ai pazienti e ai loro familiari a partire dall'esordio della patologia e durante tutto il *follow-up*, con l'obiettivo primario di ottenere un controllo glicometabolico ottimale e una minimizzazione delle complicanze a lungo termine.

I recenti avanzamenti della tecnologia applicata alla terapia del DMT I hanno permesso di migliorare significativamente gli *outcome* terapeutici garantendo, al contempo, il rispetto delle esigenze della vita quotidiana dei pazienti (alimentari, sportive, professionali, ecc.).

### Il Diabete Mellito di Tipo I: dalla diagnosi alla terapia

Con un numero globale di soggetti affetti pari a circa 8,75 milioni, di cui 1,52 milioni di età inferiore ai 20 anni (*International Diabetes Federation, 2022*), e un'incidenza in costante crescita (di circa il 3-4% all'anno), si può senza dubbio affermare che il DMT I abbia oggi assunto le dimensioni di un'epidemia.

La patogenesi è da ricondurre a una distruzione, di natura autoimmune, delle cellule pancreatiche  $\beta$  produttrici di in-

sulina, con conseguente deficit irreversibile. L'insulina è un ormone fondamentale per la sopravvivenza: permette l'ingresso del glucosio all'interno delle cellule, regola l'omeostasi glucidica, lipidica e proteica e controlla il senso di fame. La sua carenza comporta iperglicemia, che, cronicamente, evolve in scompenso metabolico grave e può esitare nel decesso.

L'esordio del DMT I avviene tipicamente in età pediatrica (perlopiù in età prescolare e in adolescenza), manifestandosi con una sintomatologia direttamente dipendente dall'iperglicemia: poliuria (che di frequente evolve in nicoturia ed enuresi), polidipsia e calo ponderale. Spesso si associano astenia, polifagia, difficoltà di concentrazione e riduzione delle prestazioni scolastiche. Talvolta, quando l'iperglicemia persiste nel tempo e soprattutto in corrispondenza di eventi stressanti (di solito malattie intercorrenti), l'esordio si presenta con un quadro clinico critico che prende il nome di chetoacidosi diabetica, caratterizzato da grave disidratazione, acidosi e obnubilamento del sensorio fino al coma.

Sfortunatamente, ancora oggi non disponiamo di una cura



risolutiva per il DMT I. Il trattamento, necessario per la sopravvivenza e la prevenzione delle complicanze croniche (micro- e macro-vascolari), si fonda su due principali pilastri: l'auto-monitoraggio glicemico e la terapia insulinica. L'auto-monitoraggio glicemico è realizzabile attraverso la metodica capillare (*Self-Monitoring of Blood Glucose* o SMBG, che utilizza i classici riflettometri) oppure tramite i sensori che misurano in continuo i livelli di glucosio nel liquido interstiziale (*Continuous Glucose Monitoring* o CGM). L'introduzione dei sistemi CGM ha rivoluzionato la quotidianità dei pazienti con DMT I, permettendo:

- una misurazione indolore e affidabile dei valori glicemici,
- un monitoraggio continuo e in tempo reale dell'andamento della glicemia,
- una valutazione retrospettiva completa del controllo glicemico,
- una stima prospettica dell'andamento prossimo della glicemia (rappresentata dalle frecce di tendenza),
- un pronto riconoscimento di variazioni glicemiche importanti (ipoglicemie e iperglicemie), grazie agli allarmi integrati.

I sensori possono essere posizionati a livello del braccio, dell'addome, del sovra-gluteo e della coscia, e rimangono in sede per un periodo che va da 7 a 14 giorni (in base al modello). Il monitoraggio è possibile utilizzando il lettore di fabbrica o il proprio *smartphone*, permettendo, in questo caso, la condivisione dei dati *online* con l'équipe di cura e i *caregiver*.

La terapia insulinica prevede l'iniezione sottocutanea di analoghi sintetici attraverso le penne (terapia multi-iniettiva o MDI, *Multiple Dose Injection*) o i microinfusori (*Continuous Subcutaneous Insulin Infusion* o CSII), con lo scopo



di soddisfare il fabbisogno basale e in occasione dei pasti. La terapia CSII permette di riprodurre in maniera più fedele la fisiologica produzione pancreatica di insulina e, per le caratteristiche di precisione e versatilità, rappresenta la prima scelta raccomandata in età pediatrica dalle principali Società Scientifiche (Società Italiana di Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica, *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*). Il microinfusore (pompa di insulina) è un sistema costituito da tre parti: corpo (che comprende serbatoio, batteria, schermo e controlli), catetere e set infusione (che comprende cerotto e agocannula che si inserisce nel sottocute). Il set infusione può essere posizionato a livello di braccio, addome, sovra-gluteo e coscia e deve essere sostituito ogni 3-7 giorni (in base al modello).

### **Le innovazioni tecnologiche nella terapia del Diabete Mellito di Tipo I**

Accanto alla scoperta dell'insulina e del suo utilizzo farmacologico, senza dubbio il più importante successo nella storia della terapia del Diabete Mellito di Tipo I è rappresentato dall'introduzione, nel corso dell'ultimo decennio, dei sistemi di erogazione automatizzata di insulina (*Automated Insulin Delivery* o AID), più comunemente definiti Pancreas Artificiali (PA). I PA sono dei sistemi integrati in cui il microinfusore è in comunicazione continua con il sensore del glucosio e modula, in maniera indipendente dal paziente, la velocità di erogazione basale dell'insulina: questo permette, da un lato, la prevenzione e la tempestiva correzione delle ipoglicemie e delle iperglicemie e, dall'altro, un controllo finissimo della glicemia (*tight glycemic control*). Sono disponi-



bili in commercio diversi sistemi di PA, di cui solo alcuni approvati per l'età pediatrica: la scelta del singolo strumento è guidata dalle caratteristiche particolari dello strumento e del paziente e dalle preferenze sue e dei suoi familiari. I PA rappresentano a tutti gli effetti il *gold standard* terapeutico per l'età pediatrica, soprattutto per i bambini più piccoli, permettendo una migliore gestione delle abitudini erratiche (gioco, alimentazione), una più precisa riproduzione del fabbisogno insulinico e una sicura prevenzione delle iperglicemie e delle ipoglicemie (soprattutto notturne).

L'avvio della tecnologia (CGM, CSII e, in particolar modo, PA) e il suo utilizzo nella quotidianità richiedono un percorso educativo graduale, che è condotto dall'intera *équipe* diabetologica. Tale percorso inizia con la scelta del *device* più opportuno e prosegue con la descrizione delle sue caratteristiche e l'istruzione al suo utilizzo. Il ruolo dell'Infermiere nell'educazione alla tecnologia è di primaria importanza, poiché fornisce indicazioni e supporto nei processi di applicazione dello strumento, sostituzione, manutenzione e prevenzione e gestione dei malfunzionamenti.

Fondamentale per la completa formazione del paziente è anche l'educazione alla conta dei carboidrati, che rende prezioso l'intervento della figura del Dietista.

### L'esperienza sul "Campo"

Campo Scuola ma anche campo di prova e campo di battaglia: i soggiorni educativi per bambini e adolescenti diabetici rappresentano un'occasione per confrontarsi, apprendere e affrontare sfide attraverso lo sport e il divertimento. Nel

corso dei Campi Scuola le attività fisiche e le scelte alimentari sono nettamente differenti rispetto a quelle abituali e spesso possono rendere complicata il mantenimento del controllo glicemico.

La nostra esperienza ai Campi Scuola dimostra che il supporto dato dalla tecnologia garantisce una sicura partecipazione a tutte le attività, grazie alla prevenzione delle ipoglicemie, al supporto nella gestione dei pasti e al monitoraggio continuo in remoto della glicemia.

### Conclusioni

Nonostante i progressi scientifici, una cura definitiva per il Diabete Mellito di Tipo I non è ancora stata ottenuta. Nel corso dell'ultimo decennio, tuttavia, la tecnologia si è evoluta molto velocemente e ha permesso di produrre degli strumenti, definiti Pancreas Artificiali, che garantiscono un controllo glicemico ottimale migliorando, al contempo, la qualità di vita del paziente e dei suoi familiari.

L'educazione all'utilizzo della tecnologia è un percorso graduale in cui tutta l'*équipe* diabetologica è coinvolta attivamente: compito dell'Infermiere è di istruire all'applicazione dello strumento, alla sostituzione, alla manutenzione e alla gestione dei malfunzionamenti.

Riteniamo che sia fondamentale per l'Infermiere ricevere aggiornamenti continui sui nuovi sistemi di terapia del Diabete Mellito di Tipo I, al fine di gestire adeguatamente i pazienti affetti (in Pronto Soccorso, nei Reparti di Degenza e anche in contesti extra-ospedalieri come la Scuola) e di trasmettere loro la propria conoscenza a fini educativi.