

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 β produttrici di in-

ulina, 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 DMT1. 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 DMT1, 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.