

RIDUZIONE TERAPEUTICA DEI CARBOIDRATI NEL DIABETE DI TIPO 1



GUIDA PER DIETOLOGI E NUTRIZIONISTI

Questo ebook è stato tradotto in italiano da Live Better e dalla dottoressa Cristina Tomasi. La dottoressa Tomasi ha intervistato uno degli autori, Andrew P. Koutnik. È possibile rivedere l'intervista a questo link: <https://www.youtube.com/watch?v=23LE5mYlFE>

Copyright

© 2024 Beth McNally, Amy Rush, Franziska Spritzler, Caroline Roberts, Andrew Koutnik. Published by the Institute for Personalized Therapeutic Nutrition and the Type 1 Diabetes Family Centre. Tutti i diritti riservati.

Questo documento è concesso in licenza con Creative Commons Attribuzione - Non Commerciale 4.0 Internazionale. È possibile condividere e modificare il materiale per scopi non commerciali, a condizione che venga attribuito il giusto riconoscimento agli autori originali.

Per autorizzazioni al di fuori dell'ambito di questa licenza, si prega di contattare:
beth.mcnally@outlook.com

INDICE

P. 4 **DEDICA**

P. 5 **RINGRAZIAMENTI**

P. 7 **INTRODUZIONE**

Perché il diabete di tipo 1 richiede una strategia nutrizionale personalizzata
L'effetto delle scelte alimentari sulla glicemia

P. 14 **01 | Riduzione terapeutica dei carboidrati nel diabete di tipo 1**

Definizione della riduzione terapeutica dei carboidrati

Alimenti compatibili

Schemi alimentari

Applicazioni cliniche e di ricerca

Iniziare in modo semplice

Benefici nel diabete di tipo 1

P. 23 **02 | Ruoli clinici nella gestione nutrizionale e del diabete**

P. 26 **03 | Il processo di cura nutrizionale**

Tcr nel t1d: punti chiave

Tcr nel t1d: valutazione nutrizionale

Tcr nel t1d: intervento nutrizionale

Tcr nel t1d: monitoraggio ed evoluzione del piano nutrizionale

P. 50 **04 | Diabete di tipo 1 e impatto della riduzioni dei carboidrati sul fabbisogno insulinico**

P. 57

P. 75 **05 | Considerazioni cliniche**

CONCLUSIONE

INFORMAZIONI SUGLI AUTORI

RIFERIMENTI

APPENDICI:

A – Controindicazioni

B – Risorse per i pazienti

P. 91 C – Ingredienti che possono influenzare la glicemia

ESEMPI DI PIANI ALIMENTARI



"Il momento migliore per informare i pazienti su un'opzione alimentare per gestire la loro malattia è al momento della diagnosi. Sarà il paziente a decidere come vorrà gestire il proprio diabete; la competenza del professionista sanitario sta nel lavorare insieme a lui per ottenere il miglior risultato possibile."

Dr. Ian Lake

DEDICA

Pur essendo scritta per dietisti e nutrizionisti, questa guida è dedicata agli incredibili individui, ai caregiver devoti e alle famiglie che affrontano le sfide del diabete di tipo 1.

La vostra determinazione è per noi fonte di ispirazione e dimostra al mondo cos'è la vera resilienza.

Comprendiamo il percorso quotidiano che dovete affrontare e speriamo che gli altri riconoscano la profondità della vostra forza, il vostro desiderio di stabilità e il costante impegno che mettete nella gestione del diabete di tipo 1.

RINGRAZIAMENTI

Questo progetto è nato da un'idea proposta da Adele Hite (PhD, MPH, RDN), la cui visione e dedizione continuano a ispirarci. Abbiamo realizzato questa guida in sua memoria, e la sua eredità rimane una luce guida nel nostro impegno a supportare le scelte degli individui e delle famiglie con diabete di tipo 1.

Un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno offerto volontariamente il proprio contributo per rendere possibile questa guida.

Estendiamo la nostra gratitudine agli operatori sanitari e ai ricercatori che hanno generosamente condiviso il loro tempo e le loro competenze durante il processo di revisione di questa guida. I vostri suggerimenti e la vostra dedizione hanno arricchito enormemente questo lavoro.

Anne-Sophie Brazeau, RD, PhD

Allison Herschede, BSN, RN, CDCES, persona con T1D dal 1981

Dr. Ian Lake, BSc, BM, MRCGP, persona con T1D dal 1995

Pascal Lemieux, LPN, persona con T1D dal 1983

Dylan MacKay, PhD, persona con T1D

Beck Newton, APD, RN, CDE, CEDC

Phillip Powell, RN, CDE, persona con T1D dal 2003

Jillian Roberg, MPH, CDCES, RDN

Kelly Schmidt, RD, LDN, persona con T1D dal 1991

Suzanne Schneider, PhD, MSc, persona con T1D dal 1990

Miki Wong, MACO, RDN

Rivolghiamo inoltre la nostra gratitudine a Sean McKelvey (BSc (Pharm)), CEO e cofondatore dell'Institute for Personalized Therapeutic Nutrition (IPTN), e Cecile Seth (BA, MBA) per il loro supporto inestimabile, e a Anne Mullens (BSc, BJ), direttrice delle comunicazioni di IPTN, per le sue eccezionali capacità editoriali.

Infine, la nostra sincera riconoscenza va all'Institute for Personalized Therapeutic Nutrition (IPTN) in Canada e al Type 1 Diabetes Family Centre in Australia per il loro costante sostegno e incoraggiamento durante la creazione di questa pubblicazione, oltre che per il loro impegno nel diffondere il messaggio che una nutrizione terapeutica può influenzare positivamente gli esiti del diabete e migliorare la qualità di vita delle persone e delle famiglie che convivono con il diabete di tipo 1.

PAZIENTI A CUI SI RIVOLGE QUESTA GUIDA:

✓ **Adulti, adolescenti e bambini con diagnosi di diabete di tipo 1**, inclusi coloro con diabete autoimmune latente dell'adulto (**LADA**).

✓ **Altre persone insulino-dipendenti**, tra cui individui con diabete di tipo 2 che assumono insulina e persone con funzione pancreaticata compromessa a causa di danni al pancreas o pancreatemia e che sono insulino-dipendenti.



INTRODUZIONE

PERCHÉ IL DIABETE DI TIPO 1
RICHIEDE UNA STRATEGIA
NUTRIZIONALE SU MISURA

L'effetto delle scelte alimentari sulla glicemia



INTRODUZIONE

Questa guida è pensata per te, dietista/nutrizionista accreditato che fornisce assistenza a persone interessate alla riduzione terapeutica dei carboidrati (TCR) nel diabete di tipo 1 (T1D). A differenza di approcci dietetici che riducono solo modestamente l'apporto di carboidrati, questa guida si concentra specificamente sull'implementazione di un'alimentazione a basso o a bassissimo contenuto di carboidrati a scopo terapeutico, per gestire più efficacemente i livelli di glucosio e l'insulina nel T1D.

Questa terapia nutrizionale, nota anche come restrizione terapeutica dei carboidrati, ha suscitato interesse come possibile schema alimentare per la gestione del T1D. Si tratta di un approccio dietetico utilizzato da oltre un secolo non solo per il T1D (Tattersall, 2009), ma anche per il diabete di tipo 2 e l'obesità. Man mano che la TCR diventa più popolare (Lennerz et al., 2021), sempre più pazienti cercano aiuto dai propri operatori sanitari per orientarsi e attuare questo stile alimentare.

I dietisti e i nutrizionisti affrontano un ostacolo unico quando assistono persone con T1D che scelgono di adottare la TCR. Questa difficoltà nasce dalla scarsità di linee guida cliniche disponibili e di formazione formale in questo ambito specializzato.

Nonostante recenti riconoscimenti da parte di Diabetes Canada e dell'American Diabetes Association sulla validità delle diete a basso contenuto di carboidrati per le persone con T1D, l'assenza di linee guida pratiche cliniche da parte di organizzazioni mediche, dietetiche e diabetologiche complica la supervisione clinica dell'implementazione della TCR.

È significativo notare che un recente studio pubblicato sull'European Journal of Clinical Nutrition ha evidenziato una tendenza preoccupante: oltre due terzi (67%) dei dietisti registrati canadesi intervistati hanno riferito di avere un livello "nullo o di base" di conoscenza riguardo alla restrizione terapeutica dei carboidrati (Kim, Witchell e Conklin, 2023). La mancanza di formazione specifica e di linee guida mirate evidenzia le lacune nell'attrezzare dietisti e nutrizionisti con l'expertise necessaria per la TCR, specialmente nel contesto del T1D e della titolazione dell'insulina. Potresti quindi scoprire di avere poche risorse e una carenza di protocolli collaborativi per assistere efficacemente i pazienti.

Questa guida cerca di colmare queste lacune fornendo informazioni essenziali sull'utilizzo della TCR come terapia medica nutrizionale nel T1D. Offre indicazioni pratiche su come iniziare, monitorare e adattare la TCR nell'ambito del processo di assistenza nutrizionale.

Il tuo ruolo nel supportare gli individui che scelgono la riduzione dei carboidrati come intervento terapeutico è significativo. È importante promuovere flessibilità e cercare il supporto necessario per adattare le cure alle persone con T1D. Così facendo, possiamo dare potere a coloro che scelgono di esplorare questa terapia nutrizionale e fornire un'assistenza nutrizionale personalizzata in linea con i loro bisogni e preferenze individuali.



PERCHÈ IL DIABETE DI TIPO 1 RICHIEDE UNA STRATEGIA DI NUTRIZIONE STUDIATA SU MISURA

Il diabete di tipo 1 è una condizione medica e metabolica unica.

Il diabete di tipo 1 (T1D) insorge a causa dell'assenza di produzione di insulina endogena, con conseguente alterazione della regolazione della glicemia. La distruzione autoimmune delle cellule beta pancreatiche rende necessaria la terapia insulinica sostitutiva per tutta la vita.

Nonostante la terapia insulinica faccia parte del trattamento medico, gli individui con T1D spesso sperimentano livelli di glicemia altalenanti, con episodi di ipoglicemia, iperglicemia e livelli elevati di emoglobina glicata (HbA1c), che aumentano il rischio di complicanze diabetiche. Secondo JDRF Canada, "una persona che vive con T1D deve prendere oltre 300 decisioni al giorno riguardo alla sua alimentazione, all'attività fisica e all'insulina, solo per gestire i propri livelli di glicemia" (JDRF, n.d.). Questa

continua presa di decisioni rappresenta non solo una sfida logistica, ma anche un notevole carico mentale, che può sfociare in distress diabetico e influenzare il benessere generale. Riconoscere questo carico mentale sottolinea l'importanza di strategie terapeutiche efficaci, incluse le interventi dietetici, per migliorare il controllo glicemico e la qualità di vita.

Gli obiettivi della gestione del diabete di tipo 1 mirano a proteggere la salute.

Gli obiettivi primari nella cura del diabete sono:

- mantenere la glicemia il più possibile nella norma senza incorrere in gravi ipoglicemie o iperglicemie, e
- salvaguardare la salute dei vasi sanguigni, dei nervi e degli organi per evitare complicanze legate al diabete.

Le persone con T1D cercano supporto per stabilizzare la propria glicemia e migliorare la capacità di gestire efficacemente la propria condizione. Esse traggono beneficio da interventi tempestivi che riducano il carico della gestione della malattia e migliorino i loro risultati di salute a lungo termine e la qualità di vita.

Le scelte alimentari e l'insulina ai pasti influenzano il controllo glicemico.

Per gestire il T1D, ottenere una glicemia stabile richiede un'attenta cura sia delle scelte alimentari sia della somministrazione dell'insulina ai pasti.

La variabilità glicemica durante il giorno è ampiamente attribuibile all'interazione tra ciò che si mangia e la dose di insulina somministrata (Lennerz et al., 2021). Il

consumo di carboidrati ha l'impatto più significativo sui livelli di glucosio post-prandiali, rendendo le scelte alimentari un fattore cruciale nella gestione della glicemia. Inoltre, sebbene la terapia insulinica sia essenziale, l'insulina esogena spesso non riesce a replicare perfettamente la funzione fisiologica normale. A differenza dell'insulina prodotta internamente (endogena), l'insulina esogena viene erogata nella circolazione periferica anziché in quella portale, ed è soggetta a ritardi di assorbimento, che contribuiscono a ulteriori fluttuazioni della glicemia.

Limitando l'apporto di carboidrati e ottenendo livelli glicemici post-prandiali più bassi, la persona può ridurre la quantità di insulina necessaria. Questa riduzione della dose di insulina aiuta a minimizzare la variabilità dei suoi effetti. Picchi glicemici e insulinici più contenuti e meno frequenti riducono il rischio di errori di dosaggio o di temporizzazione, portando a un controllo della glicemia più costante. Questo approccio è paragonabile all'ottimizzazione di un sistema ingegneristico: riducendo i fattori destabilizzanti – come un alto apporto di carboidrati e dosi eccessive di insulina ai pasti – si allevia parte del carico sul sistema naturale di regolazione del corpo. Di conseguenza, questa riduzione della "pressione" può condurre a un equilibrio fisiologico più stabile e sicuro, potenzialmente con meno episodi ipoglicemici e meno gravi.

La TCR è una terapia nutrizionale che limita l'apporto di carboidrati e richiede dosi più piccole di insulina ai pasti, contribuendo di fatto alla gestione terapeutica del controllo glicemico nel T1D.

Nota: La gamma normale generalmente accettata per la glicemia in persone sane senza diabete, a digiuno, è compresa tra 3,9 mmol/L (70 mg/dl) e 5,5 mmol/L (99 mg/dl). In stato post-prandiale, la glicemia si considera normalmente tra 4,0 mmol/L (72 mg/dl) e 7,8 mmol/L (140 mg/dl) (Diabetes Australia, n.d.).

L'EFFETTO DELLE SCELTE ALIMENTARI SUI LIVELLI DI GLUCOSIO NEL SANGUE

Carboidrati alimentari



- I carboidrati hanno l'impatto più grande e diretto sui livelli di glucosio nel sangue. Sono considerati il macronutriente predominante che influenza il controllo glicemico post-prandiale.
- La "qualità" dei carboidrati può modificare la velocità e il picco delle variazioni glicemiche nel sangue. L'indice glicemico delle diverse fonti di carboidrati è stato ampiamente studiato come indicatore della rapidità di innalzamento della glicemia dato da differenti alimenti (Augustin et al., 2015). Nelle persone con T1D, ciò influisce sul tempo in cui ciascuna fonte di carboidrati provoca il picco glicemico nel sangue, ma non modifica la quantità totale di glucosio che entra nel circolo sanguigno.
- La fibra alimentare è una componente dei carboidrati. Gli schemi alimentari TCR possono includere alimenti ricchi di fibre, come verdure, frutti di bosco e frutta a guscio. La fibra negli alimenti può rallentare la digestione e l'assorbimento dei pasti, attenuare la risposta glicemica e influenzare la tempistica e l'impatto sulla glicemia. La fibra è in gran parte non digeribile e tipicamente non influenza direttamente i livelli di glucosio nel sangue quando consumata da sola.

Proteine e grassi alimentari

- Sia le proteine alimentari sia i grassi possono portare a iperglicemia post-prandiale ritardata nelle persone con diabete di tipo 1 se non trattate con insulina, manifestandosi tre-cinque ore dopo il pasto.

- Tipi diversi di alimenti proteici vengono digeriti e assorbiti a velocità diverse.
- Inoltre, il contenuto di grassi negli alimenti proteici influisce sui livelli di glucosio nel sangue. I grassi alimentari possono rallentare lo svuotamento gastrico, ritardando quindi l'effetto glicemico dei carboidrati nel pasto.
- Gli effetti di un pasto ricco di grassi possono alterare la sensibilità all'insulina e portare a un'iperglicemia post-prandiale tardiva, a partire da ~3 ore dopo il pasto e potenzialmente protratta per molte ore. Questo effetto dipende anche dagli altri componenti del pasto.
- Consumare esclusivamente grassi può causare incrementi della glicemia dipendenti dalla dose di grasso nelle persone con T1D. Questo effetto sembra essere unico del T1D, poiché le persone senza la condizione generalmente non sperimentano aumenti di glucosio o insulina a seguito dell'ingestione di grassi.

Dolcificanti alternativi

- Le persone con T1D possono avere risposte differenti ai dolcificanti alternativi, che includono polioli (alcoli dello zucchero), edulcoranti artificiali e altri sostituti dello zucchero.
- Alcuni polioli possono essere parzialmente digeriti e assorbiti nell'intestino tenue, influenzando i livelli di glicemia. Un esempio è il maltitolo, presente in vari prodotti "senza zucchero" o "low carb". Circa il 40% del maltitolo viene assorbito e ha un indice glicemico di 35 (Livesey, 2003). Di conseguenza, le persone con T1D possono sperimentare un aumento della glicemia dopo aver consumato prodotti contenenti maltitolo. Ciò può accadere anche con altri polioli, sebbene l'eritritolo sembri avere un effetto minimo sulla glicemia (Livesey, 2003).
- Alcune persone possono optare per dolcificanti naturali alternativi, come alluloso, stevia e frutto del monaco (luo han guo), che possono avere un impatto trascurabile o nullo sulla glicemia e possono essere consumati senza il retrogusto amaro che alcune persone associano agli edulcoranti sintetici o ai polioli. L'alluloso ha dimostrato di ridurre la glicemia in persone sane e con diabete di tipo 2 (Tani et al., 2023; Fukunaga et al., 2023). È stato anche dimostrato che l'alluloso riduce del 50% le escursioni glicemiche post-prandiali in seguito a un pasto misto in un individuo con T1D, riducendo al contempo del 10% il fabbisogno totale giornaliero di glucosio e insulina (Koutnik et al., 2024a, dati non pubblicati). Tuttavia, gli effetti dell'alluloso sulla glicemia nelle persone con T1D non sono ancora stati indagati in studi clinici randomizzati.

In conclusione, comprendere come i diversi macronutrienti influenzano la glicemia è fondamentale per le persone che gestiscono il T1D. Questa conoscenza consente un approccio più informato alla pianificazione dei pasti e alla gestione dell'insulina.

Per comprendere appieno come le scelte alimentari influenzino il fabbisogno di

insulina nel T1D, invitiamo i lettori a consultare la sezione di questa guida “Il diabete di tipo 1 e l’impatto della TCR sul fabbisogno insulinico”, in cui offriamo approfondimenti su come un regime alimentare TCR influisce sul fabbisogno e la gestione dell’insulina nel T1D.

I carboidrati alimentari non sono nutrienti essenziali nella dieta, poiché il corpo umano è in grado di produrre glucosio anche da fonti non carboidrate, qualora fosse necessario.**

In particolare, il fegato può soddisfare il fabbisogno di glucosio dell’organismo rilasciando il glucosio immagazzinato (attraverso la glicogenolisi) oppure sintetizzandone di nuovo (tramite la gluconeogenesi), anche in totale assenza di carboidrati introdotti con l’alimentazione.



RIDUZIONE TERAPEUTICA DEI CARBOIDRATI (TCR) NEL DIABETE DI TIPO 1

definizione tcr
alimenti
modelli alimentari
applicazioni cliniche e di ricerca
iniziare in modo semplice
benefici tcr in diabete tipo 1

1

DEFINIZIONE DELLA RIDUZIONE TERAPEUTICA DEI CARBOIDRATI (TCR)

In questa guida, Riduzione Terapeutica dei Carboidrati (TCR) si riferisce a interventi dietetici a basso tenore di carboidrati che prevedono di consumare meno di 130 grammi di carboidrati al giorno.

Per consenso di esperti, i modelli alimentari a minor contenuto di carboidrati sono stati descritti come segue (Volek et al., 2024):

- **Dieta chetogenica molto povera di carboidrati** (VLCHF-KD): 20-50 grammi di carboidrati al giorno (<10% dell'energia in una dieta eucalorica da 2.000 kcal/giorno).
- **Dieta a basso contenuto di carboidrati** (LCD): 50-129 grammi di carboidrati al giorno (10-25% dell'energia in una dieta eucalorica da 2.000 kcal/giorno).

In ambito clinico, questo modo di alimentarsi può essere indicato con diversi termini, tra cui:

- Riduzione Terapeutica dei Carboidrati oppure Restrizione Terapeutica dei Carboidrati, entrambi indicati con l'acronimo TCR.
- Dieta a basso contenuto di carboidrati (LCD).
- Dieta a più basso contenuto di carboidrati.
- Dieta a contenuto di carboidrati molto basso (VLCD).

- Dieta chetogenica molto povera di carboidrati e ricca di grassi (VLCHF-KD).

Nota: in letteratura, l'acronimo "VLCD" talvolta indica una "very low calorie diet" (dieta a contenuto calorico molto basso). In questa guida, VLCD si riferisce esclusivamente a una dieta a contenuto di carboidrati molto basso.

Quando una persona con T1D adotta la TCR, limita l'apporto di carboidrati con finalità terapeutiche, con l'obiettivo di ridurre le escursioni glicemiche post-prandiali e beneficiare di livelli di glicemia più stabili.

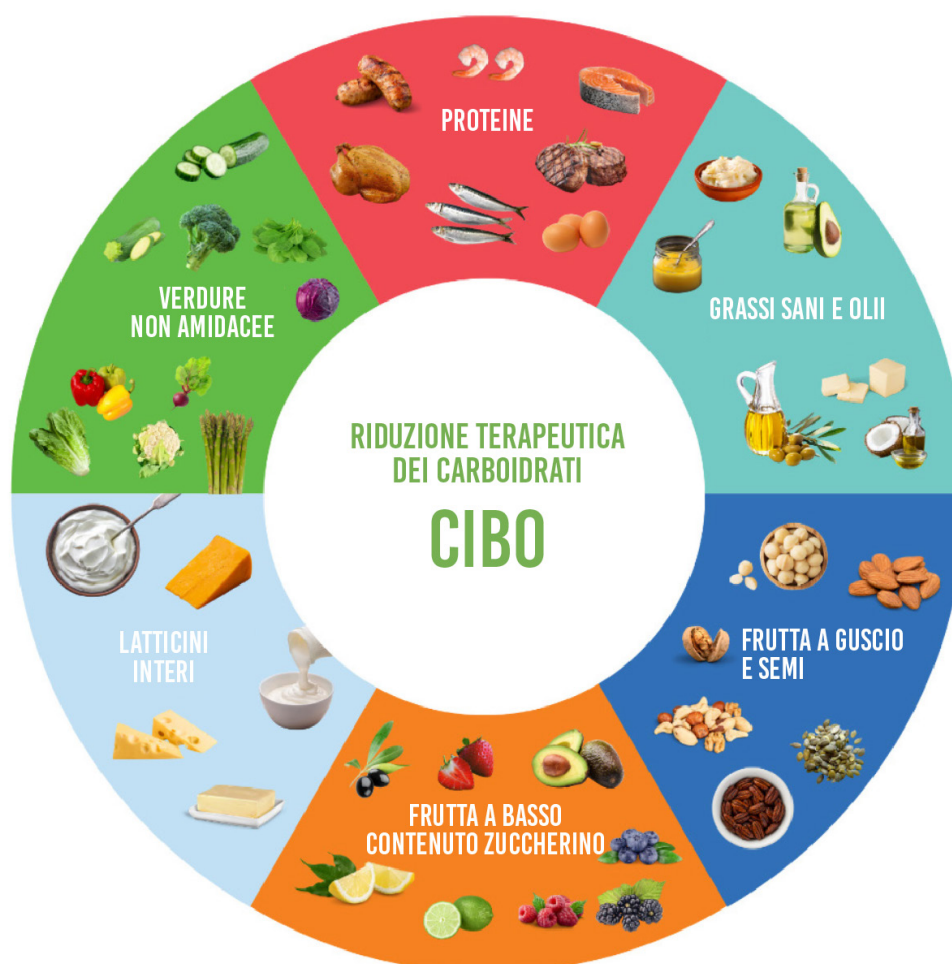
Una risorsa aggiuntiva, storicamente utilizzata per guidare i pazienti che seguono un approccio TCR, è il protocollo descritto nel libro Dr. Bernstein's Diabetes Solution del Dr. Richard Bernstein. Questo protocollo è stato valutato terapeuticamente (Lennerz et al., 2017) ed è concepito per mantenere livelli di HbA1c sotto il 5,7% sia negli adulti che nei bambini. Prevede di limitare l'assunzione di carboidrati a 30 grammi al giorno, così distribuiti: Colazione ≤6 g, Pranzo ≤12 g, Cena ≤12 g. La familiarità con questo protocollo può offrire ulteriori spunti per la gestione della TCR nel T1D.



ALIMENTI NELLA TCR

Come modello alimentare basato su cibi integrali e ricchi di nutrienti, la TCR è in linea con le raccomandazioni del consenso sulla terapia nutrizionale dell'American Diabetes Association, che invita i professionisti sanitari a concentrarsi su alcuni fattori chiave:

- dare priorità alle verdure non amidacee
- ridurre al minimo zuccheri aggiunti e cereali raffinati
- preferire alimenti integrali rispetto a quelli altamente processati, per quanto possibile



(Evert et al., 2019, p. 736)

MODELLI ALIMENTARI TCR

La TCR può includere diversi modelli alimentari, come quelli vegetariani, mediterranei, paleo, oppure basati su tradizioni culinarie di differenti culture. Sebbene questi approcci condividano un elemento comune – la riduzione dell'apporto di carboidrati – l'universo della TCR è ampio e variegato, e riflette strategie alimentari diverse in base alle esigenze e preferenze individuali.

Le modalità alimentari riconducibili alla TCR sono utilizzate da oltre un secolo non solo nel trattamento del diabete di tipo 1 (Tattersall, 2009), ma anche in altri contesti clinici, tra cui obesità (per la perdita di peso), diabete di tipo 2 ed epilessia (Wilder, 2021). Attualmente, la TCR è oggetto di studio anche in relazione ad altre condizioni, come il cancro, la salute mentale e le malattie neurologiche (Paoli, Rubini, Volek & Grimaldi, 2013; Choi, Kang, Kim, & Nehs, 2024).

APPLICAZIONI CLINICHE E DI RICERCA DELLA TCR

(Terapia Nutrizionale a Ridotto Contenuto di Carboidrati)



LA TCR PUÒ ESSERE UTILE PER:

- Diabete
- Malattie cardiovascolari
- Gestione del peso
- Disturbi gastrointestinali



E:

- Diabete
- Cancro
- Epilessia
- Salute mentale
- Malattia di Alzheimer



Gli alimenti in questi diversi approcci dietetici presentano similitudini, tra cui: fonti proteiche, alimenti contenenti grassi e, ad eccezione delle diete zero-carb e carnivora, cibi nutrienti a basso contenuto di carboidrati.

Sebbene qualsiasi schema alimentare tra quelli menzionati possa rientrare nell'ombrello della TCR, è importante distinguere la dieta chetogenica classica 4:1, impiegata

principalmente per il trattamento dell'epilessia.

Questa dieta classica 4:1 enfatizza un apporto di grassi molto elevato e proteine limitate, dove il 90% dell'apporto calorico totale proviene dai grassi, con l'obiettivo di minimizzare l'insulina e massimizzare i livelli di chetoni circolanti per scopi neurologici.

Un apporto proteico così limitato non è consigliabile per gestire il T1D e risulta avere un'aderenza più bassa a lungo termine. Al contrario, **per gestire la glicemia nel T1D, è utile consumare alimenti ricchi di proteine insieme a un apporto moderato di grassi.**

Le preoccupazioni riguardo all'adeguatezza nutrizionale della TCR derivano da esperienze con la dieta chetogenica classica per l'epilessia.

Tuttavia, la TCR è una dieta e un approccio molto differenti.

Nel T1D, la TCR enfatizza un apporto proteico maggiore, un consumo di grassi più moderato e verdure a foglia verde ricche di fibre, aiutando individui – inclusi i bambini – a soddisfare i loro fabbisogni di aminoacidi essenziali, acidi grassi essenziali e micronutrienti, specialmente tramite proteine di origine animale ricche di vitamine e minerali.

INIZIARE IN MODO SEMPLICE

Pazienti e famiglie potrebbero cercare il tuo supporto per implementare un approccio TCR che sia adatto a loro.

Come per qualsiasi cambiamento dietetico o l'acquisizione di una nuova abilità, inizialmente le persone possono sentirsi sopraffatte.

Per semplificare il processo, le persone con T1D e i loro caregiver possono trovare utile strutturare un pasto base in stile TCR nel modo seguente:

- 1. SCEGLIERE** una fonte proteica (ad es. pesce, pollame, uova, manzo, maiale, agnello, tofu o tempeh).
- 2. SCEGLIERE** un paio di contorni di verdure (ad es. broccoli, insalata verde, fagiolini, cetrioli).
- 3. AGGIUNGERE** dei grassi per insaporire il pasto e aiutare a soddisfare il fabbisogno energetico (ad es. olio d'oliva, burro, ghee, sego, condimento per insalata, panna acida, avocado, oppure i grassi naturali presenti negli alimenti proteici).

È importante sottolineare l'importanza di **includere abbastanza grassi alimentari in una TCR** per soddisfare il fabbisogno energetico. A volte le persone abituate a linee guida alimentari a basso contenuto di grassi inizialmente non aggiungono grassi a sufficienza per soddisfare le necessità del proprio corpo quando seguono la TCR.

Se non si assume abbastanza grasso, possono insorgere aumento della fame, voglia di carboidrati o perdita di peso indesiderata, fattori che possono minare la sostenibilità di questo approccio. Se l'individuo sperimenta un calo ponderale indesiderato, potrebbe essere necessario incrementare l'apporto di grassi.

In qualità di dietista/nutrizionista, puoi aiutare le persone con T1D a personalizzare il loro piano nutrizionale TCR per soddisfare i loro fabbisogni nutrizionali e obiettivi di salute. La sezione di questa guida dedicata alla TCR e al processo di assistenza nutrizionale offre indicazioni su come procedere in tal senso.

BENEFICI TCR IN T1D

Per le persone con T1D che mirano a migliorare gli esiti del proprio diabete e ridurre il peso associato alla gestione di una malattia cronica, la TCR può offrire dei benefici. Sebbene le evidenze scientifiche relative alla TCR come terapia nutrizionale nel T1D siano attualmente limitate e siano necessari ulteriori studi per valutarne gli effetti, studi recenti hanno fornito approfondimenti sui suoi effetti (Lennerz et al., 2021), con dimostrazioni recenti di sicurezza a lungo termine, efficacia e benefici terapeutici in alcuni individui (Koutnik et al., 2024b). Questa terapia nutrizionale mostra promettenti risultati nel minimizzare le fluttuazioni glicemiche post-prandiali, migliorare l'HbA1c e il "tempo nell'intervallo", ridurre il fabbisogno insulinico e diminuire la frequenza di eventi avversi come l'ipoglicemia o l'iperglicemia.



“ Ridurre complessivamente l’assunzione di carboidrati per le persone con diabete ha dimostrato le evidenze più solide di miglioramento della glicemia e può essere applicato in una varietà di modelli alimentari che soddisfano i bisogni e le preferenze individuali.”

La più ampia e completa review sistematica sull'intake nutrizionale nel T1D – che ha incluso 45.972 persone con T1D (54% donne; 45% in età pediatrica) in 101 studi – ha dimostrato che un ridotto apporto di carboidrati è associato a un migliore livello di HbA1c e a un minor fabbisogno insulinico. Questo effetto è stato osservato in maniera dose-dipendente, passando da 225 grammi di carboidrati giornalieri fino ai livelli TCR

(Koutnik et al., 2024c).

Per ogni riduzione di 50 grammi nell'assunzione di carboidrati, si è osservato un miglioramento associato di 17,8 mmol/mol (0,52% in unità assolute) nell'HbA1c. Ciò significa che, se un individuo partiva da un HbA1c di 63,9 mmol/mol (8,0%) e riduceva il proprio apporto di carboidrati dalla media di 225 g a meno di 50 g al giorno, poteva aspettarsi un miglioramento stimato di 22,7 mmol/mol (2,08% assoluti), portando il suo HbA1c a circa 41,2 mmol/mol (5,92%). I dati indicavano anche che l'obiettivo dell'ADA di HbA1c <52,5 mmol/mol (<7%) era raggiunto nel 10% degli studi ad alto contenuto di carboidrati (45% delle kcal), nel 24% degli studi a contenuto moderato di carboidrati (26-44% kcal), nel 78% degli studi a basso contenuto di carboidrati (10-25% kcal) e nel 100% degli studi a contenuto di carboidrati molto basso.

In precedenza, una revisione sistematica degli studi sulle diete a basso contenuto di carboidrati (LCD) nel T1D ha valutato 79 articoli pubblicati fino a marzo 2017, e 9 studi soddisfacevano i criteri di inclusione (Turton et al., 2018). Sebbene i dati limitati non abbiano permesso agli autori di determinare l'effetto complessivo della TCR né di trarre conclusioni riguardo ai risultati sull'HbA1c e ad outcome secondari come ipoglicemia severa e qualità di vita, essi hanno riportato che cinque degli studi evidenziavano riduzioni clinicamente significative del fabbisogno insulinico totale giornaliero quando i soggetti adottavano una LCD. Queste minori necessità di insulina potrebbero spiegare la riduzione, riportata aneddoticamente dagli individui che seguono una LCD, degli episodi ipoglicemici, poiché i boli correttivi spesso predispongono all'ipoglicemia. Inoltre, la revisione sistematica ha evidenziato potenziali benefici delle LCD, suggerendo che possono aiutare a proteggere le persone con T1D dall'iperinsulinemia e dalle relative conseguenze metaboliche, tra cui aumento di peso eccessivo, infiammazione, aterosclerosi, insulino-resistenza, sindrome metabolica, Alzheimer e cancro (Turton et al., 2018, p. 10).

Sulla base di queste evidenze, un altro ciclo di revisioni ad opera di Lennerz, Koutnik e colleghi ha esaminato la relazione tra l'assunzione di carboidrati e il controllo glicemico in diete a ridotto contenuto di carboidrati per persone con T1D (Lennerz et al., 2021). La review di 24 studi – includendo trial randomizzati controllati, studi interventistici non controllati, studi osservazionali, case report e serie di casi – ha evidenziato i seguenti risultati:

- Negli studi su LCD (51-130 g di carboidrati al giorno) e VLCD (≤ 50 g/die) sono stati riportati valori medi di HbA1c <7,5%.
- Risultati medi di HbA1c più bassi sono stati osservati seguendo:
una VLCD (14 pubblicazioni; HbA1c media 4,0-6,2%) rispetto a
una LCD (4 pubblicazioni; HbA1c media 6,4-7,4%).
- A eccezione di un case report, gli studi sulle VLCD mostravano livelli di HbA1c entro o al di sotto dell'intervallo non diabetico (<6,5%), profili stabili al monitoraggio continuo del glucosio (CGM) e bassi dosaggi insulinici.
- I trial controllati a breve termine su LCD e VLCD hanno portato a riduzioni di vari importanti parametri di outcome nel diabete, tra cui variabilità glicemica, HbA1c, dosi di insulina e tempo trascorso in ipoglicemia (Lennerz et al., 2021, pp. 5-6).

Uno studio osservazionale precedente di Lennerz et al. aveva riportato un “controllo glicemico eccezionale” con bassi tassi di eventi avversi in oltre 300 adulti e bambini con T1D che avevano scelto autonomamente di seguire un approccio TCR/VLCD (assunzione media di carboidrati 36 ± 15 g al giorno) (Lennerz et al., 2018, p. 1). La durata media della dieta era $2,2 \pm 3,9$ anni. L’HbA1c medio riportato nello studio era $<5,67\%$, la glicemia media al CGM era $5,8$ mmol/L (104 mg/dl) e la dose insulinica giornaliera media era $0,4$ U/kg.

Questi risultati sono particolarmente notevoli perché mostrano miglioramenti sostanziali nel controllo glicemico e nell’efficienza dell’insulina, con livelli di HbA1c e valori glicemici significativamente migliori rispetto ai tipici risultati nei pazienti T1D, dove i livelli medi di HbA1c spesso superano il $7,0\%$ e le dosi giornaliere di insulina sono generalmente più alte.

Il minore fabbisogno di insulina suggerisce anche una maggiore efficienza metabolica, rendendo questi outcome incoraggianti per ottimizzare la gestione del diabete.

Raggiungendo un migliore controllo glicemico con meno insulina, le persone che adottano **la TCR possono contribuire a ridurre il proprio rischio futuro di complicanze legate al diabete, inclusa la cosiddetta “doppia diabete”** – termine utilizzato per descrivere individui con T1D che sviluppano anche insulino-resistenza e obesità (Bielka et al., 2024).

“A confronto con regimi alimentari senza restrizione dei carboidrati, gli stili alimentari a carboidrati molto bassi/chetogenici producono una perdita di peso superiore, maggiori riduzioni dell’HbA1c, riduzioni immediate della glicemia e significative riduzioni del fabbisogno di insulina e di altri farmaci per il diabete.”

— Association of Diabetes Care & Education Specialists, 2023, p. 356

In uno studio clinico non randomizzato a braccio singolo condotto su adulti, i risultati suggeriscono che seguire un’alimentazione a basso contenuto di carboidrati (LCD) nel diabete di tipo 1 può portare a un miglior controllo glicemico e a una migliore qualità della vita (Turton et al., 2023). Questo miglioramento è accompagnato da una riduzione del fabbisogno di insulina esogena, senza alcuna evidenza di un aumento del rischio di ipoglicemia o chetoacidosi (Turton et al., 2023).

Sebbene questa recente serie di studi positivi possa offrire maggiore tranquillità ai professionisti sanitari e alle persone con T1D riguardo alla sicurezza e all’efficacia della TCR, sono necessari ulteriori studi per valutare più approfonditamente i diversi modelli alimentari TCR e il loro

impatto sul controllo glicemico nel T1D, così come su esiti secondari quali qualità della vita, perdita di peso, salute cardiovascolare, benessere psicologico e sostenibilità nel tempo.

RUOLI CLINICI NELLA GESTIONE NUTRIZIONALE E DEL DIABETE

Navigare nella complessità della nutrizione e della gestione del diabete richiede un approccio collaborativo e multidisciplinare, con ruoli chiave affidati a professionisti sanitari specializzati. Tra questi, dietisti/nutrizionisti, educatori diabetologici, endocrinologi, medici di base e altri professionisti della cura del diabete svolgono ruoli distinti ma complementari nel supporto alle persone con diabete. Comprendere questi ruoli è particolarmente importante quando si implementa la TCR nel T1D, poiché è necessario rivedere, adattare e monitorare le dosi di insulina e i farmaci per evitare

Le diete sane a basso o a bassissimo contenuto di carboidrati possono essere considerate uno dei modelli alimentari salutari per le persone con diabete di tipo 1 e di tipo 2, con l'obiettivo di favorire la perdita di peso, migliorare il controllo glicemico e/o ridurre la necessità di terapie anti-iperglicemiche.

Low Carbohydrate Diets for Adults with Diabetes: Sintesi – Diabetes Canada



RUOLI CLINICI NELLA NUTRIZIONE E NELLA GESTIONE DEL DIABETE

2

ipoglicemie.

Differenze in leggi, regolamenti o standard professionali tra Paesi e giurisdizioni comportano variazioni nei ruoli e negli ambiti di pratica. Il nostro obiettivo è fornire una panoramica generale dei ruoli clinici nella gestione nutrizionale e del diabete, tenendo conto di queste differenze giurisdizionali. Tieni presente che quanto presentato potrebbe differire dalle norme specifiche della tua area; fai sempre riferimento alle leggi e politiche della tua giurisdizione.

Il ruolo di dietisti e nutrizionisti

I dietisti e i nutrizionisti che assistono individui nell'adozione della TCR nel T1D dovrebbero avere una solida conoscenza del diabete. Alcuni professionisti potrebbero sentirsi in ansia o incerti nell'assistere persone con T1D, specialmente all'inizio, data la complessità della condizione, i potenziali effetti collaterali dell'insulina esogena e il fatto che ogni individuo gestisce il proprio diabete in modo unico, basato sulla propria comprensione, esperienza e preferenze.

I dietisti e i nutrizionisti possono non avere ben chiaro quale sia il loro ruolo nell'erogazione delle cure e quali siano le responsabilità nell'oversight del T1D. Come per altre condizioni mediche, essi fanno leva sulla propria competenza nutrizionale per aiutare le persone con T1D a capire come alimentazione e nutrizione influiscano sul loro corpo.

Questa comprensione consente ai pazienti di gestire i propri livelli di glicemia e la salute generale.

Il piano nutrizionale TCR di un individuo farà da componente cruciale del piano complessivo di gestione del diabete. Dietisti e nutrizionisti lavorano a stretto contatto con le persone con T1D per sviluppare piani alimentari personalizzati mirati a ottenere un controllo glicemico ottimale. Avvalendosi del processo di assistenza nutrizionale adattato per la TCR, essi aiutano a insegnare il conteggio dei macronutrienti, spiegano l'impatto che i diversi alimenti hanno sui livelli di glucosio nel sangue e aiutano i pazienti a selezionare gli alimenti adatti alla TCR in base alle preferenze alimentari e alle esigenze dietetiche. Inoltre, assistono nella pianificazione dei pasti, nella lettura delle etichette nutrizionali e nelle strategie per affrontare problemi di peso,



e svolgono un ruolo vitale nel valutare i progressi relativi all'assunzione di nutrienti e al controllo glicemico all'interno del contesto di un piano nutrizionale TCR.

I dietisti e i nutrizionisti possono anche educare i pazienti su come testare e

trattare l'ipoglicemia con carboidrati ad azione rapida.

Il ruolo degli educatori certificati in diabetologia

Quando una persona segue un'alimentazione di tipo TCR, gli educatori diabetologici certificati possono offrire supporto tramite l'educazione all'autogestione del diabete, che include i comportamenti di autocura relativi a un'alimentazione sana, all'assunzione di farmaci e al monitoraggio. Se ciò rientra negli standard legali, etici e professionali della loro disciplina primaria (ad es. infermieristica), un educatore diabetologico certificato può supportare le persone con T1D nell'apportare regolazioni e risolvere problemi relativi al dosaggio insulinico. Può anche raccomandare adattamenti di altri farmaci e contribuire a coordinare l'assistenza con il medico prescrittore, se necessario.

Facilitare l'implementazione della TCR nel T1D

Nel supportare le persone che adottano la TCR per il T1D, è cruciale delineare chiaramente i ruoli dei professionisti sanitari responsabili degli aggiustamenti di insulina e farmaci. Un dietista o nutrizionista dovrebbe astenersi dal fornire indicazioni specifiche sulla titolazione dell'insulina, a meno che non abbia la necessaria autorizzazione o qualificazione nella propria giurisdizione, o un ordine scritto dal prescrittore per modificare la dose di insulina. Mentre dietisti e nutrizionisti possono discutere dell'insulina in termini generali e aiutare i pazienti a capire come il loro fabbisogno insulinico possa cambiare durante la transizione alla TCR, la responsabilità di effettuare aggiustamenti precisi

all'insulina e ai farmaci spetta ai medici prescrittori.

È fondamentale sottolineare che, man mano che persone con T1D attuano cambiamenti dietetici rapidi che riducono l'apporto di carboidrati, sono necessari adeguamenti tempestivi della terapia farmacologica per garantire la loro sicurezza e prevenire il rischio di ipoglicemia. Ciò evidenzia l'importanza di una comunicazione efficace tra i fornitori di assistenza sanitaria. Il medico prescrittore dovrebbe essere tenuto informato per tutta la durata del processo, per facilitare una gestione coerente dell'insulina e fornire supporto continuo negli aggiustamenti e nel monitoraggio insulinico man mano che il piano nutrizionale TCR viene implementato.

Di seguito sono delineati **gli aspetti chiave della TCR** per fornire una comprensione di come funziona questo approccio sia dal punto di vista dietetico che da quello della cura del diabete.

1) Considerazioni chiave per interventi nutrizionali nel T1D

Per le persone con T1D, interventi nutrizionali efficaci dovrebbero tenere in considerazione quanto segue:

- Alimenti che aiutano a prevenire rialzi glicemici rapidi, per mantenere la stabilità della glicemia.
- Alimenti che non richiedono grandi dosi di insulina rapida, riducendo la variabilità degli effetti dell'insulina e minimizzando il margine di errore nel dosaggio o nella tempistica.
- Alimenti con sufficiente apporto

Dietisti e nutrizionisti dovrebbero collaborare con un educatore diabetologico certificato, un endocrinologo o un medico di base che comprenda l'impatto della TCR sulla glicemia e sia in grado di aiutare i pazienti ad adeguare di conseguenza l'insulina e gli altri farmaci.

TCR E IL PROCESSO DI CURA NUTRIZIONALE

PUNTI CHIAVE

VALUTAZIONE NUTRIZIONALE

INTERVENTO NUTRIZIONALE

MONITORAGGIO E VALUTAZIONE NUTRIZIONALE

3

energetico e ricchi di nutrienti essenziali, per sostenere la salute generale.

- Alimenti che rispondano alle specifiche esigenze nutrizionali, preferenze e obiettivi di salute della persona.
- Oltre a queste considerazioni specifiche per il T1D, gli interventi nutrizionali dovrebbero includere alimenti che siano accessibili economicamente, culturalmente appropriati e che contribuiscano al benessere generale dell'individuo. Il ruolo del dietista e del nutrizionista è educare i pazienti riguardo agli alimenti che soddisfano questi criteri (Turton et al., 2022).

2) Impatto della TCR sul fabbisogno di insulina nel T1D

- L'avvio di una TCR in individui con T1D comporta rapidi cambiamenti fisiologici. Questi cambiamenti influenzano il fabbisogno insulinico. In particolare, passare a un'alimentazione di tipo TCR modifica la quantità di insulina prandiale rapida necessaria, spesso richiedendo una riduzione significativa per prevenire l'ipoglicemia. Occorre agire con cautela.
- È essenziale che il medico prescrittore predisponga un piano di dosaggio dell'insulina insieme al paziente come punto di partenza prima che vengano apportati i cambiamenti dietetici. È necessario un monitoraggio ravvicinato successivo per valutare il fabbisogno di insulina e apportare aggiustamenti.
- La capacità della persona di contare accuratamente i carboidrati aiuterà ad accrescere la sua sicurezza nel adeguare l'insulina in base all'introito alimentare. Bisogna tenere conto del diverso impatto che proteine e grassi hanno sul fabbisogno di insulina rispetto ai carboidrati.
- Inoltre, i cambiamenti nella sensibilità all'insulina indotti dall'alimentazione possono influenzare il fabbisogno di insulina basale.
- Si dovrebbe incoraggiare i pazienti a usare un CGM (monitor glicemico continuo) o a misurare la glicemia più di frequente con il glucometro, specialmente nei primi giorni di transizione alla TCR, per consentire un monitoraggio ravvicinato delle risposte glicemiche e poter fare aggiustamenti in tempo reale.

3) Fabbisogni nutrizionali ed energetici

- Seguendo la TCR, quando si riducono i carboidrati, il fabbisogno energetico deve essere soddisfatto tramite adeguate assunzioni di proteine e grassi alimentari.
- I nutrienti essenziali per l'uomo includono aminoacidi essenziali, acidi grassi essenziali, vitamine e minerali. Sebbene il carboidrato non sia considerato essenziale quando si assumono proteine e grassi a sufficienza, gli schemi alimentari TCR spesso includono alimenti ricchi di fibra, come verdure, bacche, noci e semi. Non esiste un quantitativo minimo obbligatorio di carboidrati, a patto che l'energia

sufficiente sia ottenuta da proteine e grassi alimentari.

4) Ipoglicemia

In passato si è ipotizzato che la TCR potesse aumentare il rischio di ipoglicemia. Tuttavia, il principale fattore di rischio è in realtà un eccesso di insulina, che può portare a ipoglicemia. La TCR offre l'opportunità di abbassare l'HbA1c nel T1D senza ricorrere a un uso eccessivo di insulina.

La TCR può ridurre la variabilità glicemica e, di conseguenza, favorire una maggiore stabilità dei livelli di glucosio nel sangue, contribuendo a mitigare l'ipoglicemia (Koutnik et al., 2024c).

Livelli inferiori di HbA1c non indicano necessariamente che l'individuo stia sperimentando un alto tasso di eventi ipoglicemici. Valori di HbA1c più bassi – anche paragonabili a quelli di persone senza diabete – possono essere raggiunti da persone con T1D che seguono la TCR quando le dosi e la tempistica dell'insulina sono adeguatamente calibrate, senza un aumento dell'incidenza di ipoglicemia, poiché le evidenze suggeriscono che la TCR può ridurre la variabilità glicemica (Koutnik et al., 2024c).

Seguire una dieta "low carb" in un paziente con T1D non modifica il trattamento dell'ipoglicemia. L'ipoglicemia va comunque trattata con un carboidrato ad azione rapida, preferibilmente glucosio/destriosio, che resta il trattamento di prima scelta (American Diabetes Association, 2024), seguito dal coinvolgimento del team di cura per adeguare le dosi di insulina se necessario e per istruire il paziente nel prevedere e prevenire i cali glicemici.

5) Effetti dei macronutrienti sulla glicemia

Tutti e tre i principali macronutrienti influenzano la risposta glicemica e il fabbisogno di insulina (O'Connell et al., 2021; Collier & O'Dea, 1983; Paterson et al., 2015; Lennerz et al., 2021).

Sebbene i carboidrati abbiano l'impatto maggiore sui livelli di glicemia, occorre tenere conto anche di proteine e grassi quando si determina la quantità di insulina da somministrare per un pasto TCR.

L'alcol è un macronutriente privo di nutrienti che può causare ipoglicemia nelle persone con T1D, indipendentemente dallo schema alimentare seguito. L'alcol influisce sulla funzione epatica e sul metabolismo del glucosio, portando a cali della glicemia ritardati e imprevedibili. Per gestire questi rischi, le persone con T1D dovrebbero essere informate riguardo all'ipoglicemia tardiva da alcol, sull'importanza di un monitoraggio attento e su eventuali aggiustamenti dell'insulina quando consumano alcolici.

6) Terapia nutrizionale personalizzata

Puoi aiutare le persone di cui ti prendi cura a personalizzare la terapia nutrizionale in base alle loro esigenze, preferenze e obiettivi di salute nell'ambito dell'approccio TCR. I bisogni e le preferenze individuali possono essere influenzati dai sapori preferiti nella propria cultura, da come i pasti vengono preparati e consumati in casa e fuori, dalla praticità, nonché da eventi di vita destabilizzanti o di assestamento.

Spetta all'individuo determinare se il suo schema alimentare è sostenibile.

TCR NEL T1D: VALUTAZIONE NUTRIZIONALE

Tenendo conto che tutte le persone con T1D potrebbero trarre beneficio dalla TCR, ad eccezione di coloro con specifiche controindicazioni (dettagliate nella pagina seguente e nell'Appendice A), i dietisti e i nutrizionisti dovrebbero approcciare ogni paziente con mentalità aperta e lavorare in collaborazione per creare piani personalizzati. Anche in presenza di esigenze specifiche – come complicanze avanzate del diabete, insufficienza pancreatica esocrina (EPI), celiachia, iperglicemia cronica ($HbA1c > 7,0\%$) – o durante fasi delicate della vita come infanzia, adolescenza, gravidanza e allattamento, la TCR può offrire benefici significativi.

Nella pagina seguente troverai criteri che ti aiuteranno a condurre uno screening nutrizionale per le persone con T1D che richiedono supporto nell'implementazione della TCR. Prima di passare oltre, due temi importanti sono evidenziati come parti chiave del processo di screening per la TCR.

Controindicazioni

Nella maggior parte dei casi, gli interventi nutrizionali TCR non sono assolutamente controindicati, fatta eccezione per alcune rare malattie genetiche (errori congeniti del metabolismo) e specifiche situazioni, come alcuni difetti enzimatici o la porfiria, in cui questo approccio dietetico va evitato. Gli errori innati del metabolismo riguardano principalmente il trasporto e il metabolismo degli acidi grassi, e questi difetti genetici sono tipicamente identificati alla nascita. Bisognerebbe sottoporre a screening



queste condizioni durante la valutazione iniziale. L'Appendice A – Controindicazioni alla TCR fornisce un elenco di controindicazioni assolute.

Complicanze correlate al diabete

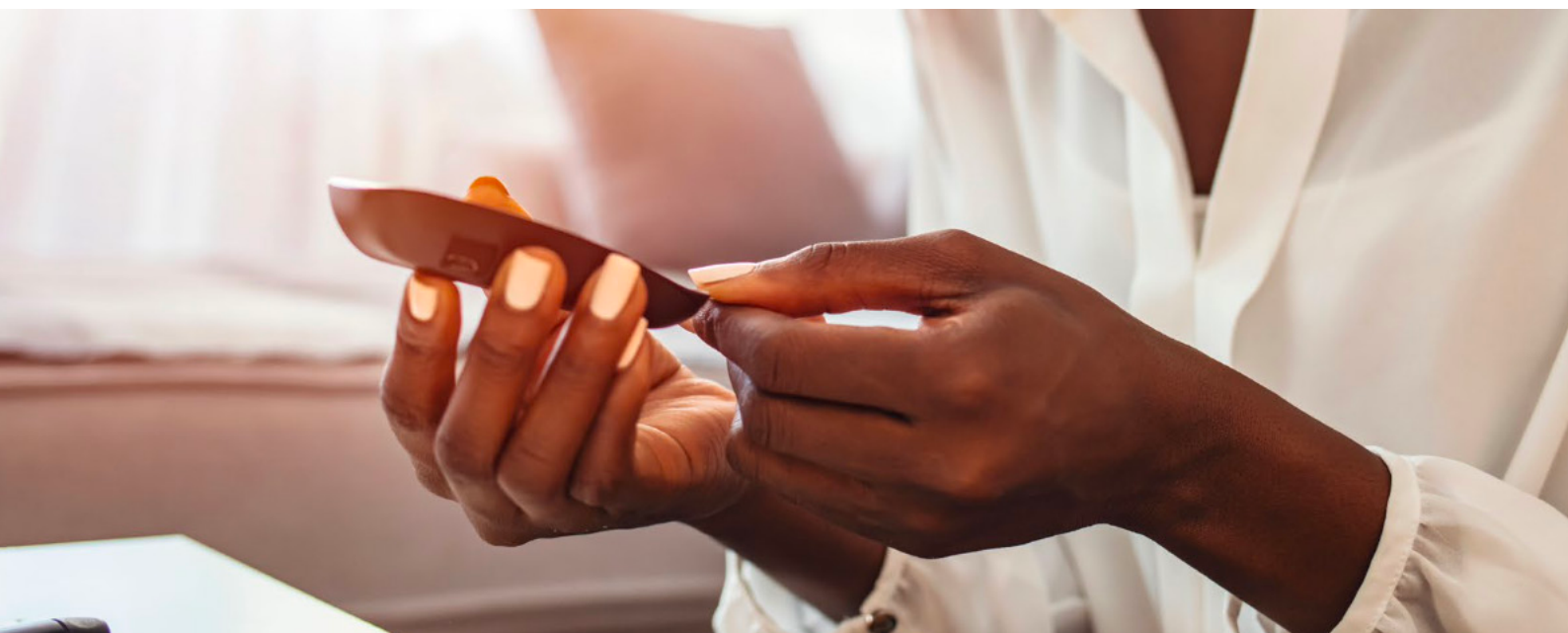
La maggior parte delle persone con T1D può passare alla TCR come ritiene opportuno. Tuttavia, coloro con una storia di iperglicemia severa e cronica e/o complicanze diabetiche avanzate, come una retinopatia diabetica proliferante, dovrebbero procedere con cautela quando considerano cambiamenti dietetici che portino a miglioramenti glicemici sostanziali e rapidi.

Retinopatia diabetica proliferante pre-esistente

Le evidenze suggeriscono che miglioramenti rapidi nel controllo glicemico – ad esempio derivanti da terapia insulinica intensiva, agonisti del recettore GLP-1, restrizione dietetica severa (anoressia diabetica) o chirurgia bariatrica – possano esacerbare la retinopatia diabetica proliferante (Bain et al., 2019). Bain, Klufas, Ho e Matthews (2019) identificano fattori di rischio per un peggioramento precoce o transitorio della retinopatia in seguito a miglioramenti rapidi del controllo glicemico, tra cui una riduzione significativa dell'HbA1c (>2%) e la gravità della retinopatia pre-esistente, nonché una possibile ipertensione mal controllata. Sebbene attualmente non vi siano evidenze specifiche che colleghino l'implementazione della TCR a un peggioramento della retinopatia, si consiglia cautela per chi ha retinopatia diabetica proliferante, data la potenziale rapidità di miglioramento del controllo **glicemico**.

Neuropatia diabetica da trattamento (TIND)

Vi sono segnalazioni secondo cui individui con una storia di grave iperglicemia cronica e HbA1c molto elevata possono sviluppare dolore neuropatico acuto e severo e disfunzione autonoma in seguito a rapidi miglioramenti del controllo glicemico. Questa condizione, nota come treatment-induced neuropathy of diabetes (TIND) o "neurite da insulina", è stata associata a cambiamenti rapidi dell'HbA1c (Gibbons & Freeman, 2015; Hwang & Davis, 2016). In una serie di casi, nove adulti con T1D – con livelli basali di HbA1c dal 14,2% al 17,8% – che hanno sviluppato TIND dopo un controllo glicemico intensivo, hanno riportato un miglioramento del dolore dopo molti mesi di mantenimento di un buon controllo (Gibbons & Freeman, 2010). Secondo Gibbons e Freeman (2015), il principale fattore di rischio per la TIND è l'entità e la velocità di variazione dell'HbA1c, più che il trattamento specifico che causa il cambiamento. Chi ha una storia di anoressia diabetica o di significativa perdita di peso potrebbe essere a rischio più elevato di TIND. Sebbene attualmente non ci siano evidenze che



colleghino l'implementazione della TCR alla TIND, è raccomandata cautela per gli individui con iperglicemia severa e cronica e HbA1c molto elevata, data la possibilità di miglioramenti rapidi della glicemia.

Fare riferimento alla sezione “*Complicanze correlate al diabete*” di questa guida, nella parte sull'implementazione dell'intervento nutrizionale, per indicazioni specifiche rivolte a individui con retinopatia pre-esistente o una storia di iperglicemia severa e cronica con HbA1c molto elevato.

SCREENING

Tutte le persone con T1D che desiderano implementare la TCR dovrebbero essere sottoposte a screening per le seguenti condizioni:

Malnutrizione

- Pattern/comportamenti alimentari restrittivi dal punto di vista energetico
- Cachessia
- Sottopeso ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$)
- Perdita di peso involontaria/inspiegabile –
- Se un paziente ha sperimentato una perdita di peso recente, non intenzionale o inspiegabile, la causa di tale perdita dovrebbe essere

indagata, compresa e risolta prima di iniziare la TCR.

Disturbo alimentare attivo o anamnesi positiva per disturbo alimentare

- Si dovrebbero utilizzare strumenti di screening appropriati specifici per il T1D. Fare riferimento alla sezione “Considerazioni cliniche” di questa guida sui Disturbi dell'alimentazione per maggiori informazioni.

Dipendenza da cibo (food addiction)

- Utilizzare strumenti di screening adeguati, come la Yale Food Addiction Scale, per valutare segni di comportamento alimentare di tipo dipendente.



Controindicazioni per la TCR

(vedere l'Appendice A per l'elenco completo delle controindicazioni):

- Patologie genetiche, inclusi errori congeniti del metabolismo e difetti enzimatici.
- Farmaci: Gli individui con T1D che assumono inibitori del cotrasportatore sodio-glucosio di tipo 2 (SGLT2) off-label dovrebbero valutare la sospensione prima di iniziare una VLCD. L'associazione di SGLT2 e un'alimentazione a carboidrati molto bassi è stata segnalata, in alcuni casi clinici, aumentare il rischio di DKA, inclusa la DKA euglicemica.
- Altre condizioni: cause ereditarie di ipercolesterolemia severa, insufficienza epatica severa, stati che mimano la fame (inclusi alcolismo o un disturbo alimentare attivo come l'anoressia nervosa).
- Usare cautela con individui con:

Storia di pancreatite acuta associata a ipertrigliceridemia o ipertrigliceridemia severa.

Considerare i fabbisogni nutrizionali e la supervisione medica per i seguenti casi:

- Complicanze correlate al diabete (es. retinopatia, neuropatia).
- Storia di calcoli renali o gotta.
- Insufficienza pancreatica esocrina (EPI).
- Malassorbimento/maldigestione dei grassi, inclusa malattia della colecisti attiva o calcoli biliari noti.
- Nefropatia, epatopatia o malattia cardiovascolare.
- Gastroparesi.
- Donne in gravidanza e in allattamento.
- Bambini e adolescenti.
- Recente episodio di chetoacidosi diabetica (DKA) – se un paziente ha avuto di recente un episodio di DKA con stato nutrizionale depauperato, è vitale che la sua dieta sia formulata correttamente e che venga monitorato strettamente a livello medico.
- Condizione di sottopeso ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$).

DATI PER LA VALUTAZIONE NUTRIZIONALE

I seguenti dati di valutazione nutrizionale possono essere raccolti per supportare le persone con T1D nella creazione di un piano nutrizionale TCR personalizzato:

Ascolto attivo della persona – includere colloquio su:

- Obiettivi personali di salute.
- Preoccupazioni relative al diabete.
- Anamnesi medica e nutrizionale.
- Livello di attività fisica e eventuali limitazioni.
- Conoscenza della TCR.
- Motivazione e atteggiamento mentale verso la TCR.
- Rete di supporto sociale.
- Grado di prontezza al cambiamento.

Fattori che influenzano la salute e la gestione del diabete - includere:

- Target glicemici e valori attuali.
- Complicanze correlate al diabete.
- Comorbidità autoimmuni.
- Determinanti sociali della salute (Hill-Briggs et al., 2021), ad esempio:
- Situazione economica.
- Accesso a cibo, alloggio e trasporti.
- Accesso e qualità dell'assistenza sanitaria.
- Assicurazione sanitaria (pubblica o privata).
- Accesso alla tecnologia per il diabete.
- Istruzione e comprensione del diabete, accesso a programmi di educazione e supporto all'autogestione del diabete (DSMES).
- Quartiere e ambiente di vita.
- Supporto sociale e comunitario.
- Accesso e competenze digitali.

Competenze di base del paziente nella gestione del proprio T1D - includere valutazione di:

Educazione sul diabete, abilità di autocura e routine quotidiane.

- Monitoraggio regolare della glicemia (SMBG).
- Capacità di registrare, somministrare e aggiustare le dosi di insulina.
- Capacità di riconoscere il rischio di ipoglicemia e di trattare l'ipoglicemia.
- Capacità di identificare gli alimenti con effetti ridotti sulla glicemia.

Nota: *Se è necessaria ulteriore educazione su questi aspetti, indirizzare il paziente a un servizio di educazione diabetologica.*

Farmaci e integratori - includere:

- Revisione dello schema terapeutico e della gestione dei farmaci.
- Collaborare strettamente con il medico prescrittore che si occupa degli aggiustamenti dell'insulina, degli altri farmaci e delle valutazioni di laboratorio.
- Considerare come eventuali integratori nutrizionali o fitoterapici possano influenzare i livelli glicemici.

Dati biochimici - includere:

- Ottenere dati clinici (da fonti di invio o cartella clinica) per: profilo lipidico a digiuno, pannello metabolico completo (CMP), vitamina D e HbA1c come valori di base. Prendere nota anche dei valori di emocromo completo (CBC), pannello tiroideo, anticorpi anti-celiachia, ferritina, PCR ultrasensibile e acido urico.
- Considerare esami mirati se sono presenti segni di una possibile carenza nutrizionale. Se questi test sono troppo costosi, si può iniziare con un'analisi del diario alimentare pre- e post-TCR, insieme a un esame obiettivo nutrizionale (Nutrition-Focused Physical Exam, NFPE). In base a ciò, valutare l'eventuale necessità di esami, integrazioni e successivi monitoraggi.

Dati antropometrici, fisiologici e dall'esame obiettivo nutrizionale (NFPE) - includere:

- Segni e sintomi clinici all'esordio.

- Altezza e peso, in particolare variazioni di peso.
- Pressione arteriosa.
- Nei bambini e adolescenti: indicatori di crescita (curve percentili) adeguati per l'età.
- Per le pazienti in gravidanza: confermare che siano seguite da un team ostetrico/medicina fetale che monitori la crescita fetale.

TCR nel T1D: Intervento nutrizionale

Come per qualsiasi intervento dietetico, quando si lavora con persone che seguono un intervento nutrizionale TCR, i dietisti e i nutrizionisti applicheranno gli standard del processo di assistenza nutrizionale. Ciò include focalizzarsi sui bisogni nutrizionali del paziente, fornire educazione alimentare e offrire counselling nutrizionale. In questa sezione, evidenzieremo le considerazioni e le sfumature uniche relative all'implementazione di un intervento nutrizionale TCR per persone con T1D.

Pianificazione dell'intervento nutrizionale

In un piano alimentare per T1D, è importante prevedere di distribuire in modo uniforme carboidrati, proteine e grassi nei vari pasti, anziché "accumularli" o consumarli tutti in una volta. Questo approccio bilanciato può favorire livelli glicemici post-prandiali più stabili. Inoltre, specificare l'apporto quotidiano di carboidrati è essenziale per facilitare le decisioni sul dosaggio insulinico basate sul consumo alimentare, data la complessità di questa condizione medica. (Un supporto visivo può illustrare possibili opzioni di distribuzione dei carboidrati in un piano nutrizionale personalizzato).

Va notato che, sebbene gli schemi alimentari TCR comportino tipicamente il consumo di meno di 130 g di carboidrati al giorno, ricerche e report clinici indicano che le persone con T1D osservano un controllo glicemico più serrato con riduzioni più marcate dell'apporto di carboidrati (Koutnik et al., 2023). Infatti, Lennerz, Koutnik e colleghi hanno dimostrato che 14 studi su persone con T1D che consumavano meno di 50 g di carboidrati al giorno mostravano un miglior controllo glicemico, con valori medi di HbA1c tra 4,0% e 6,2%, rispetto a 4 studi su persone che consumavano 51-130 g/die, i cui HbA1c medi erano tra 6,4% e 7,2% (Lennerz et al., 2021). Koutnik e colleghi hanno inoltre evidenziato che il target ADA di HbA1c <52,5 mmol/mol (<7%) era raggiunto nel 10% degli studi ad alto contenuto di carboidrati, 24% di quelli a contenuto moderato, 78% di quelli a basso contenuto e 100% di quelli a contenuto molto basso di carboidrati (Koutnik et al., 2024c). Tre quarti di tutti gli studi a carboidrati molto bassi hanno registrato un valore medio di HbA1c <5,7%.

Carboidrati totali e carboidrati netti:

Le persone potrebbero chiedere se conteggiare i carboidrati totali o i carboidrati netti quando fanno il conteggio per calcolare le dosi di insulina. L'idea di "carboidrati netti" mira a quantificare la quantità di carboidrati che influisce sui livelli di glucosio a ciascun pasto, aiutando a stimare il fabbisogno insulinico.

- Con alimenti TCR naturali contenenti carboidrati, come verdure e noci, sottrarre i grammi di fibra dal totale dei carboidrati per ottenere i carboidrati netti.

OPZIONI TCR PER LE PERSONE CON DIABETE DI TIPO 1



ESEMPIO DI RIPARTIZIONE DEI CARBOIDRATI PER PASTO

COLAZIONE	10-20 grammi	COLAZIONE	10 grammi	COLAZIONE	6 grammi
PRANZO	10-20 grammi	PRANZO	10 grammi	PRANZO	10 grammi (12 se senza snack)
CENA	10-20 grammi	CENA	10 grammi	CENA	10 grammi (12 se senza snack)
SNACK (opzionale)	10 grammi ciascuno	SNACK (opzionale)	5 grammi ciascuno	SNACK (opzionale)	4 grammi

- Con alimenti confezionati "low-carb" o "keto", è consigliabile procedere con cautela, usando il valore di carboidrati netti come base di partenza. A seconda delle risposte individuali, si potrebbe scoprire che è necessaria più insulina di quanto indicato dai net carb.
- Sebbene il conteggio dei carboidrati indicato in etichetta costituisca un punto di partenza, l'effettivo impatto sulla glicemia dipende dagli ingredienti specifici e dalla quantità di proteine e grassi presenti nell'alimento. È importante sottolineare che, solo perché un cibo trasformato è etichettato come "low-carb" o "keto", ciò non garantisce che non provocherà un picco glicemico. Per un elenco completo degli ingredienti che possono influenzare la glicemia, fare riferimento all'Appendice C.

Nota: Le etichette nutrizionali variano da Paese a Paese: alcune riportano direttamente i "carboidrati netti", mentre altre forniscono il totale dei carboidrati e la fibra separatamente, richiedendo un calcolo per determinare i carboidrati netti.

Le informazioni nutrizionali in etichetta possono avere un margine di errore fino al 20% per ciascun macronutriente (concesso dalla FDA e da altre autorità regolatorie). Questa variabilità può portare a inaspettati valori glicemici alti o bassi post-prandiali quando si utilizzano i dati in etichetta per calcolare i boli insulinici.

Selezione di una strategia di transizione TCR

Per le persone con T1D, scegliere come iniziare il piano alimentare TCR è cruciale, poiché il dosaggio insulinico dipenderà dal metodo scelto. Si possono considerare due approcci per adottare un piano alimentare TCR:

Approccio “Tutto e subito, al 100% dal primo giorno”:

questo metodo comporta un impegno completo nell'intervento nutrizionale TCR per tutti i pasti e spuntini a partire da una data stabilita. È paragonabile a tuffarsi immediatamente nella parte profonda di una piscina, abbracciando pienamente il piano TCR fin dall'inizio.

È importante notare che i miglioramenti rapidi del controllo glicemico – che possono verificarsi con cambiamenti dietetici TCR molto low-carb – possono potenzialmente esacerbare complicanze diabetiche preesistenti, come la retinopatia diabetica proliferante, o innescare nuove complicanze come la neuropatia da miglioramento rapido (TIND) nei pazienti con iperglicemia cronica. Pertanto, per chi ha retinopatia proliferante in atto e per quelli con una storia di iperglicemia severa e cronica con HbA1c molto elevato, è preferibile un approccio graduale ai cambiamenti dietetici TCR. Si rimanda alla sezione “Complicanze correlate al diabete” di questa guida (parte sull'implementazione dell'intervento nutrizionale) per indicazioni specifiche rivolte a questi individui.

Una transizione rapida può anche indurre riduzioni del fabbisogno insulinico prandiale fin dal primo pasto. Tali riduzioni dell'insulina possono rapidamente determinare un effetto fisiologico natriuretico (diuresi del sodio) normale, con riduzione della ritenzione di sodio, che può richiedere un'integrazione minerale più immediata per mitigare sintomi quali affaticamento e crampi, che in alcuni casi possono manifestarsi (vedi oltre per approfondimenti).

Approccio “graduale”

con questo metodo, le persone introducono la TCR gradualmente, come se entrassero in acqua dalla parte bassa della piscina anziché tuffarsi di colpo. Possono iniziare integrando alimenti TCR in specifici pasti o per periodi prestabiliti. Esempi di approccio graduale includono:

- Iniziare con un pasto alla volta (ad es. rendere tutte le colazioni TCR) e aggiungere un altro pasto TCR ogni 3-7 giorni finché tutti i pasti e spuntini diventano TCR.
- Sostituire gli alimenti non TCR con alternative TCR (ad es. usare riso di cavolfiore al posto del riso bianco).
- Provare un periodo di prova TCR a breve termine, ad esempio 2-4 settimane, per permettere alle persone e alle famiglie di valutare la propria predisposizione a ulteriori cambiamenti.
- Riduzione graduale dei carboidrati e aggiustamento dei target glicemici in passi incrementali: questo approccio può essere particolarmente utile per chi presenta complicanze diabetiche severe, come la retinopatia proliferante, poiché consente al corpo di adattarsi a un minore apporto di carboidrati e aiuta a prevenire cali glicemici improvvisi che potrebbero aggravare danni cellulari esistenti.

Un approccio graduale può minimizzare l'insorgenza rapida dei sintomi da natriuresi e la necessità di integrazione minerale immediata.

Considerazioni per l'intervento nutrizionale

Tieni presenti le seguenti considerazioni e sfumature specifiche per un piano di assistenza nutrizionale TCR nel T1D.

Educazione nutrizionale

Supportare la transizione verso la TCR significa fornire a individui e familiari conoscenze e abilità per gestire le scelte alimentari e i comportamenti alimentari, incluso offrire aiuto o indicazioni riguardo a:

- Risorse sulla TCR o riferimenti a informazioni che includano liste di alimenti, ricette e siti web/libri di ricette adatti alla TCR, piani alimentari di esempio, opzioni per mangiare fuori casa e strumenti per la pianificazione dei pasti (vedi Appendice B – Risorse per i pazienti).
- Informazioni su alimenti TCR culturalmente appropriati, per aiutare le famiglie ad adattare la TCR alle proprie preferenze alimentari.
- App e siti web per il conteggio dei carboidrati.
- Tecniche per pesare gli alimenti e misurare i macronutrienti.
- Effetti delle scelte alimentari sulla glicemia e fabbisogni insulinici nei pasti TCR.
- Lettura delle etichette nutrizionali (soprattutto per i prodotti “keto”), ingredienti che fanno impennare la glicemia e dolcificanti alternativi, inclusi i polioli.
- Metodi per tracciare l'assunzione alimentare, le dosi di insulina e le risposte glicemiche ai pasti.
- Aggiustamenti insulinici per la TCR (assicurando collaborazione con il medico prescrittore) e trattamento dell'ipoglicemia.
- Potenziali effetti collaterali all'inizio della TCR, come la “keto flu” (sintomi simil-influenzali dovuti alla chetosi).
- Idratazione ed elettroliti, in particolare l'apporto di sodio (e potenzialmente potassio e magnesio) a causa della natriuresi fisiologica.
- Mangiare fuori casa e gestione degli eventi sociali.
- Strategie alimentari e insuliniche TCR per diversi tipi di attività fisica.

Fabbisogni nutrizionali

I dietisti e i nutrizionisti che supportano persone in TCR devono raccomandare apporti adeguati per soddisfare il loro fabbisogno energetico e di nutrienti:

- Specificare quantitativi giornalieri di carboidrati netti o un range di carboidrati.
- Assicurarsi che il fabbisogno energetico complessivo sia soddisfatto con un apporto adeguato di proteine e grassi quando i carboidrati sono ridotti.
- Verificare che il fabbisogno di micronutrienti sia soddisfatto.
- Valutare l'eventualità di raccomandare un multivitaminico-multiminerale

giornaliero privo di carboidrati, specialmente per i pazienti pediatrici, se il loro piano nutrizionale non garantisce un apporto sufficiente di micronutrienti.

- Registrare i macronutrienti stimati in termini assoluti (grammi) anziché come percentuale dell'energia totale consumata.
- Assicurarsi di un apporto adeguato di sodio, potassio e magnesio nella dieta. Gli apporti raccomandati per regimi VLCD in stile TCR includono indicativamente: sodio 3000–5000 mg/die, potassio 3000–4000 mg/die e magnesio 300–500 mg/die, per mitigare affaticamento, crampi muscolari e rischio di calcoli renali.
- Per indicazioni sulla pianificazione dei pasti, consultare l'Appendice B – Risorse per i pazienti per idee alimentari e esempi di menu TCR.

Counseling nutrizionale

I dietisti e i nutrizionisti devono anche:

- Personalizzare la terapia nutrizionale nell'ambito TCR in base ai bisogni, agli obiettivi di salute e alle preferenze alimentari individuali.
- Rivedere l'approccio di pianificazione dei pasti per la TCR. Chiedere alla persona se intende iniziare il suo piano nutrizionale TCR con un approccio "Tutto e subito, 100% dal primo giorno" oppure con un approccio "graduale" (vedi la sezione "Selezione di una strategia di transizione TCR" in precedenza).
- Discutere del supporto familiare e dell'ambiente alimentare domestico: come funzionerà in casa? Chi fa la spesa, pianifica i pasti e cucina? Quali membri della famiglia seguiranno questo stile alimentare? Come si sente la persona riguardo a questo?
- Rivedere la frequenza e gli orari dei pasti.
- Definire obiettivi di salute e risultati attesi.

Strumenti e dispositivi utili

Le persone che seguono la TCR possono trarre beneficio dall'uso dei seguenti strumenti per la gestione del diabete:

- Monitoraggio continuo della glicemia (CGM).
- Glucometro per la misurazione capillare.
- Misuratore dei chetoni nel sangue.
- Bilancia da cucina (con misurazione in grammi).
- App per tracciare macronutrienti/cibo, app per la gestione del diabete o risorse di riferimento.

Coordinamento dell'assistenza

I dietisti e i nutrizionisti che supportano individui nella TCR dovrebbero inoltre:

- Allineare il piano di assistenza nutrizionale con la strategia complessiva di gestione del diabete della persona, includendo l'uso di insulina e altri farmaci, l'esercizio fisico e un piano di gestione in caso di malattia.

- Lavorare a stretto contatto con il medico prescrittore che gestisce gli aggiustamenti di insulina e farmaci.
- Inviare a un educatore diabetologico per l'educazione all'autogestione, compresa la gestione dell'insulina, il monitoraggio e altre metodiche di gestione del diabete, se necessario.

Verificare con la persona con T1D e la sua famiglia:

- La loro comprensione degli aggiustamenti al regime insulinico e della gestione dell'ipoglicemia.
- I loro piani per l'automonitoraggio della glicemia e l'uso del CGM, se applicabile.
- La loro comprensione dell'importanza degli elettroliti, particolarmente durante la transizione alla TCR, in particolare un apporto adeguato di sodio (che negli adulti può arrivare fino a 5 grammi al giorno).
- La loro comprensione dei chetoni, di come monitorarli, e della differenza tra chetosi nutrizionale e chetoacidosi diabetica (DKA). Fare riferimento alla sezione "Considerazioni cliniche" di questa guida per ulteriori dettagli sui chetoni.
- Le linee guida di gestione della malattia (sick day) predisposte dal loro medico, da seguire durante i giorni di malattia per soddisfare il fabbisogno di insulina e prevenire complicanze.

Documentazione

In linea con gli altri interventi nutrizionali, la documentazione dovrebbe includere:

- Data di inizio della TCR, dettagli dell'intervento, obiettivi stabiliti e risultati attesi.
- Materiali educativi e risorse utilizzati e forniti.
- Piani per i follow-up e frequenza del monitoraggio nutrizionale e del supporto durante la transizione.
- Eventuali invii ad altri specialisti o servizi di supporto aggiuntivi.
- Per la documentazione specifica del T1D, assicurarsi di includere:
- Verifica del piano insulinico per la TCR, comprensivo di linee guida in caso di malattia e formazione sul trattamento dell'ipoglicemia e sul test dei chetoni.
- Inclusione del piano di assistenza nutrizionale all'interno del piano di cura più ampio del diabete.

Implementazione dell'intervento nutrizionale

I dietisti e i nutrizionisti svolgono un ruolo vitale nel supportare l'implementazione della TCR effettuando regolari follow-up per confermare l'aderenza al piano, affrontando eventuali necessità di supporto della persona o della famiglia, raccogliendo dati e adattando l'intervento nutrizionale secondo necessità in base alla risposta individuale alla TCR. È cruciale assicurarsi che tutti i membri del team di cura del diabete siano informati sul piano nutrizionale.

Di seguito sono riportate considerazioni specifiche da tenere a mente durante la fase di implementazione.

PIANO INSULINICO

È NECESSARIO AVERE UN PIANO INSULINICO IN ATTO PRIMA DELL'IMPLEMENTAZIONE DELLA TCR. Non pianificare adeguatamente l'aggiustamento del tipo e del dosaggio di insulina è L'ERRORE PIÙ COMUNE nel tentare di implementare la TCR nel T1D. Questo va fatto in consultazione con il medico prescrittore, prima di apportare cambiamenti dietetici.

Comprendere come i diversi macronutrienti influenzano la glicemia e il fabbisogno di insulina è cruciale per le persone che gestiscono il T1D. Questa conoscenza, unita a un processo di tentativi ed errori basato sul mantenimento di registri e sulla revisione dei risultati riguardo alle quantità e alla tempistica dell'insulina ai pasti, aiuterà le persone con T1D a determinare il loro fabbisogno insulinico per i pasti TCR.

Monitoraggio della glicemia e aggiustamenti insulinici

Nell'implementare un piano nutrizionale TCR nel T1D, l'attenzione principale dovrebbe rivolgersi al monitoraggio dei trend glicemici e all'aggiustamento del dosaggio e della tempistica dell'insulina di conseguenza. Un automonitoraggio più frequente dei livelli di glucosio tramite CGM o glucometro è essenziale durante la fase iniziale della TCR. Si incoraggia i pazienti a utilizzare un CGM quando possibile e a comunicare tempestivamente qualsiasi variazione significativa al proprio team diabetologico. Come da pratica standard, gli allarmi del CGM dovrebbero essere impostati in modo da segnalare quando i livelli di glucosio scendono al di sotto o superano gli intervalli target, consentendo un intervento rapido con trattamento del glucosio o correzione insulinica. Il profilo glicemico ambulatoriale (AGP) su report di 7-14 giorni può aiutare a identificare trend problematici.

Pianificazione dei pasti TCR nel T1D

La pianificazione dei pasti può essere preziosa per le persone e le famiglie che seguono la TCR, poiché permette di organizzare in anticipo i pasti e rende il cambiamento dietetico più gestibile.

1

Iniziare un piano alimentare TCR:

- **Selezionare una strategia** di transizione: decidere se adottare un approccio "Tutto e subito, 100% dal primo giorno" (impegnandosi fin dall'inizio alla TCR per tutti i pasti e spuntini) oppure un approccio "graduale" (inserendo gradualmente alimenti TCR in pasti specifici o per periodi definiti).
- **Specificare i macronutrienti:** determinare la quantità giornaliera (o l'intervallo) di carboidrati netti e valutare il fabbisogno di proteine e grassi per soddisfare i requisiti energetici e gli obiettivi di salute. I macronutrienti dovrebbero essere registrati in grammi.
- **Distribuire i nutrienti:** guidare la persona o la famiglia a soddisfare i fabbisogni energetici e di micronutrienti distribuendo carboidrati, proteine e grassi nell'arco della giornata. Questo aiuta a evitare di "accumulare" i nutrienti in un solo pasto o di consumarli tutti insieme, favorendo livelli glicemici post-prandiali più stabili.

2 Supportare la transizione:

- Fornire risorse per la scelta degli alimenti e la pianificazione dei pasti, tra cui:
- Lista degli alimenti TCR.
- Ricette e opzioni di siti web e libri di cucina TCR.
- Esempi di piani alimentari.
- Strumenti per la pianificazione dei pasti.
- Opzioni per mangiare fuori.

3 Passi pratici:

- Identificare gli alimenti che l'individuo o la famiglia consuma già e che si adattano alle linee guida TCR.
- Trovare pasti e ricette TCR che la persona già apprezza o che sarebbe interessata a provare.
- Fornire un elenco di alimenti che possono essere "scambiati" con opzioni a basso contenuto di carboidrati che rispettino le linee guida TCR.
- Creare una lista della spesa con gli ingredienti necessari.
- Stabilire chi, in famiglia, parteciperà alla pianificazione dei pasti, alla spesa, alla preparazione del cibo e alla pulizia.
- Parlare con la persona o la famiglia di come terranno traccia dell'assunzione alimentare, delle dosi di insulina e delle risposte glicemiche, in modo da monitorare i progressi e poter fare aggiustamenti incrementali, se necessario.

(Si veda l'Appendice B – Risorse per i pazienti per una lista di alimenti TCR e esempi di menu.)



Apporto energetico

È essenziale assicurarsi che l'apporto energetico di un individuo sia in linea con i suoi obiettivi di salute.

Durante la TCR può verificarsi una perdita di peso non intenzionale, dovuta alla natriuresi (perdita di sodio) e a una restrizione calorica involontaria. Ciò sottolinea l'importanza di consumare alimenti densi di nutrienti e quantità adeguate di proteine e grassi per soddisfare i bisogni energetici, se l'obiettivo è mantenere il peso. A causa di passate linee guida dietetiche che promuovevano un basso consumo di grassi, molti adulti che passano alla TCR potrebbero essere titubanti nel consumare alimenti ricchi di grassi che percepiscono come non salutari. Tuttavia, è cruciale per chi segue la TCR dare priorità a un'adeguata assunzione di alimenti contenenti grassi, scelti dalla lista di alimenti consentiti dalla TCR, per soddisfare il fabbisogno energetico ed evitare perdita di peso indesiderata – soprattutto per coloro che mirano alla crescita, al mantenimento o all'aumento di peso. Non è necessario eccedere con i grassi, ma è importante assumerne una quantità sufficiente all'interno di uno schema TCR ben formulato.

Alcuni possono trovare utile aumentare inizialmente l'apporto di grassi quando iniziano la TCR, per contrastare le voglie di carboidrati; in seguito, una volta che l'organismo è più adattato all'uso dei grassi, l'apporto di grassi può essere ridotto gradualmente. Per le persone con T1D che vogliono perdere peso utilizzando la TCR, ridurre l'apporto di grassi aumentando quello proteico potrebbe aiutarle a raggiungere l'obiettivo. Questo significa continuare a consumare i grassi intrinseci negli alimenti proteici come carne e uova, ma consumare in quantità minori alimenti ad alto contenuto di grassi come frutta a guscio, formaggi, burro e avocado.

Potenziati effetti collaterali da “Keto Flu”

Uno degli aspetti del supporto ai pazienti durante l'implementazione della TCR è aiutarli a gestire i potenziali effetti collaterali lievi, comunemente associati alla “influenza cheto” (keto flu), quali vertigini, sensazione di testa leggera, irritabilità, stanchezza, mal di testa, stitichezza e crampi muscolari. È particolarmente importante mantenere l'equilibrio degli elettroliti e una buona idratazione durante la transizione alla TCR; questo aspetto non può essere enfatizzato a sufficienza. Per aiutare i tuoi pazienti a non sentirsi male, sottolinea che un'adeguata idratazione e un bilancio elettrolitico sono fondamentali, poiché ridurre drasticamente l'apporto di carboidrati porta i reni ad aumentare l'escrezione di sodio, determinando una maggiore perdita di acqua e sale con le urine (Tiwari et al., 2007; DeFronzo, 1981). Questa è una risposta fisiologica normale alla riduzione dei carboidrati.

In qualità di dietista/nutrizionista, puoi guidare le persone a garantire un'adeguata assunzione di liquidi, valutare il loro apporto di nutrienti e includere sufficiente sodio, potassio e magnesio nella dieta. Ciò include consigliare:

un'appropriate assunzione di acqua, di aggiungere sale ai cibi o consumare brodo salato oppure bevande elettrolitiche senza zucchero, di assumere alimenti TCR ricchi di potassio, come le verdure a foglia verde, di considerare un integratore di magnesio se si manifestano crampi muscolari o difficoltà intestinali.

Un apporto insufficiente di sodio può anche contribuire alla stitichezza. In generale, si raccomanda che le persone che seguono la TCR consumino circa 3.000-5.000 mg di sodio al giorno. È importante notare che individui che devono limitare il sodio a causa di un'insufficienza cardiaca o di una sensibilità al sale potrebbero dover continuare a farlo; in tal caso queste raccomandazioni non si applicano.

Le persone che passano da una dieta con cibi processati a un'alimentazione a base di cibi integrali possono sperimentare anche sintomi transitori come diarrea, costipazione, stanchezza, mal di testa, dolori articolari, sfoghi cutanei o sintomi simil-influenzali. Ciò può accadere in soggetti con alti livelli di infiammazione e/o funzionalità epatica compromessa. Bere molta acqua, riposare adeguatamente, fare esercizio leggero e ridurre lo stress possono aiutare ad affrontare questo periodo di adattamento.



Monitoraggio dei livelli di chetoni

È importante che tutte le persone con T1D dispongano di un misuratore di chetoni nel sangue e conoscano quali siano i loro valori di chetoni "normali" seguendo la TCR. Comprendere questi livelli aiuta a rilevare variazioni anomale che potrebbero indicare l'insorgenza di una chetoacidosi diabetica (DKA). Durante la fase di implementazione della TCR, dietisti e nutrizionisti possono consigliare alle persone con T1D di monitorare i livelli di chetoni nel sangue per stabilire un valore basale e successivamente, una volta adattatesi a questo stile alimentare. Questo valore basale funge da riferimento per i livelli normali e aiuta la persona a valutare i livelli di chetoni durante periodi di

malattia o altre situazioni in cui il rischio di DKA è più alto.

Dietisti e nutrizionisti possono spiegare che i livelli di chetoni nel sangue rappresentano un'istantanea in un dato momento e possono variare in diversi momenti della giornata e in giorni diversi. Per osservare i livelli basali, gli individui potrebbero misurare alla stessa ora ogni

informazioni su come testare i chetoni, quando preoccuparsi per i livelli di chetoni o cosa fare se i valori di chetoni salgono, indirizzala al suo educatore diabetologico certificato o all'endocrinologo.

Per ulteriori informazioni su chetoni, chetosi nutrizionale e chetoacidosi diabetica (DKA), consulta la sezione "Considerazioni cliniche" di questa guida.



giorno per alcuni giorni, ad esempio al risveglio e prima di coricarsi. I livelli di chetoni nel sangue possono diminuire man mano che l'organismo si adatta a utilizzare i grassi come fonte principale di energia, ma ciò varia da persona a persona.

Se una persona con T1D di cui ti occupi non ha



Complicanze Legate al Diabete

Per le persone affette da retinopatia già diagnosticata o a rischio di sviluppare

complicanze del diabete, è fondamentale affrontare le transizioni dietetiche con cautela, puntando a miglioramenti gradualmente e costanti nel tempo. Dietisti e nutrizionisti possono collaborare con pazienti affetti da retinopatia diabetica proliferante o con una storia di iperglicemia cronica grave, per sviluppare piani personalizzati di TCR (Terapia Nutrizionale a Ridotto Contenuto di Carboidrati) articolati per fasi.

Questi piani dovrebbero mirare a una riduzione controllata dell'HbA1c inferiore al 2% nell'arco di 3 mesi, come raccomandato da Gibbons e Freeman (2015) per tutti i trattamenti che possono determinare un rapido miglioramento del controllo glicemico, al fine di ridurre il rischio di peggioramento o insorgenza di complicanze microvascolari.

È importante informare i pazienti sui rischi associati a variazioni glicemiche rapide, e i dietisti/nutrizionisti possono supportarli nell'attuare modifiche alimentari gradualmente e adattamenti progressivi degli obiettivi glicemici, per garantire un progresso costante e sicuro.

Durante la valutazione nutrizionale di persone con complicanze avanzate legate al diabete, è raccomandata una collaborazione con l'oculista del paziente per eseguire uno screening della retinopatia. Nella gestione dei pazienti con retinopatia diabetica proliferante, si dovrebbe prendere in considerazione una modifica graduale dei target glicemici e una riduzione progressiva dell'apporto di carboidrati, spiegando il razionale di questi cambiamenti gradualmente (vedi l'approccio "a fasi" descritto nella sezione Pianificazione dell'Intervento Nutrizionale di questa guida).



Inoltre, è fondamentale sottolineare l'importanza del monitoraggio costante delle complicanze legate al diabete e promuovere l'automonitoraggio, con segnalazione tempestiva di eventuali sintomi o cambiamenti.

TCR nel Diabete di Tipo 1: Monitoraggio e Valutazione Nutrizionale

Le persone con diabete di tipo 1 (T1D) che adottano un piano nutrizionale basato sulla TCR traggono beneficio da un monitoraggio clinico settimanale o addirittura quotidiano, soprattutto durante la fase iniziale di transizione, in quanto potrebbero verificarsi rapidi cambiamenti nei livelli glicemici e nei fabbisogni insulinici.

I primi giorni sono particolarmente critici e richiedono supervisione attenta e supporto continuo al paziente. Appuntamenti regolari di follow-up e una comunicazione costante tra il paziente e i professionisti sanitari sono essenziali per ottimizzare il regime insulinico e gestire efficacemente la glicemia durante il periodo di adattamento.

Il follow-up costante è indispensabile per sostenere i cambiamenti nello stile di vita a lungo termine, valutare i risultati ottenuti e modificare l'intervento nutrizionale quando necessario.

La coordinazione tra i professionisti coinvolti nella cura del paziente è fondamentale per garantire un monitoraggio efficace a seguito delle modifiche dietetiche, così come è importante che vi sia chiarezza sui ruoli di ciascun clinico. In questo modo il paziente saprà sempre a chi rivolgersi per dubbi o necessità.

Segue una panoramica dei suggerimenti relativi al monitoraggio e ai tempi consigliati per le persone con T1D che intraprendono un percorso nutrizionale basato sulla TCR.

Inizio della TCR (Settimana 1)

Poiché le modifiche alimentari richiedono adeguamenti immediati dell'insulina, così come eventuali modifiche ad altri farmaci per il diabete nelle persone con T1D, i primi 7 giorni di un piano nutrizionale basato sulla TCR necessitano di contatti più frequenti, monitoraggio costante, supporto educativo e follow-up da parte del team di cura del diabete. La frequenza e l'intensità del monitoraggio variano da paziente a paziente, ma è prudente stabilire in anticipo degli standard di riferimento. L'obiettivo in questa fase iniziale è raggiungere la stabilità dei livelli glicemici e dei bisogni insulinici.

Durante la prima o seconda settimana dall'inizio della TCR, è fondamentale che il medico prescrittore monitori da vicino i livelli di insulina e di glucosio per poter intervenire tempestivamente e confermare l'efficacia delle modifiche apportate. Il rischio maggiore di ipoglicemia si presenta proprio nei primi giorni di adozione della TCR.

Il monitoraggio a distanza dei dati provenienti da CGM (monitoraggio continuo del glucosio) e microinfusori può facilitare un follow-up rapido. È essenziale aumentare la frequenza dell'automonitoraggio glicemico, sia tramite CGM che con glucometro, e