

## Attività Diabetologica e Metabolica in Italia

# Terapia dietetica nella gravidanza diabetica - raccomandazioni

Associazione Medici Diabetologi (AMD), Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica (ADI), Società Italiana di Diabetologia (SID)

### Premessa

Proseguendo nella definizione sistematica della terapia nutrizionale nel paziente diabetico, in questa pubblicazione affrontiamo una tematica molto importante e delicata quale la gravidanza in donne diabetiche e le loro problematiche nutrizionali.

Le raccomandazioni contenute nella presente brochure sono il frutto del lavoro di diabetologi e nutrizionisti esperti di problematiche legate alla nutrizione e alla gravidanza e indicati dalla Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica (ADI), Associazione Medici Diabetologi (AMD) e Società Italiana di Diabetologia (SID). Dalla loro integrazione e sinergia è nato un documento che speriamo vivamente possa aiutare l'intero team che affronta quotidianamente questo delicato aspetto della malattia diabetica.

## Capitolo 1 - Fisiopatologia del metabolismo in gravidanza

### Introduzione

La gravidanza è caratterizzata da un complesso rimaneggiamento endocrino-metabolico finalizzato a garantire il necessario apporto di nutrienti al feto e preparare adeguatamente l'organismo materno al parto e alla lattazione. Le principali modificazioni metaboliche che si osservano in gravidanza si possono riassumere in una riduzione della sensibilità insulinica, un aumento della risposta  $\beta$ -cellulare, un modesto aumento delle glicemie, soprattutto postprandiali, e una alterazione dei livelli circolanti di acidi grassi liberi, dei trigliceridi, del colesterolo e dei fosfolipidi.

L'insulino-resistenza, che compare soprattutto nella seconda metà della gestazione, fa della gravidanza una condizione diabetogena e il diabete gestazionale (GDM) compare solo in concomitanza di fattori predisponenti di natura genetica e/o ambientale. Il GDM interessa il 3-10% delle donne<sup>1,2</sup> e si associa a un aumentato rischio di morbidità del feto e del neonato. L'espletamento del parto è spesso seguito dalla normalizzazione della tolleranza glucidica, ma la comparsa del diabete gestazionale rappresenta una condizione a elevato rischio per lo sviluppo di diabete tipo 2 negli anni successivi<sup>3</sup>.

### G. Di Cianni

Dipartimento Endocrinologia e Metabolismo, Azienda Ospedaliera-Universitaria Pisana, Pisa

### G. Fatati

UO di Diabetologia, Dietologia e Nutrizione Clinica, Azienda Ospedaliera S. Maria, Terni

### A. Lapolla

Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, Cattedra di Malattie del Metabolismo, Università degli Studi di Padova, Padova

### S. Leotta

UOC, Dietologia, Diabetologia e Malattie Metaboliche, Ospedale Sandro Pertini, Roma

### D. Mannino

UOC Diabetologia ed Endocrinologia, Azienda Ospedaliera Bianchi Melacrino Morelli, Reggio Calabria

### M. Parillo

UO Diabetologia, Malattie del Metabolismo e Nutrizione Clinica, Azienda Ospedaliera S. Sebastiano, Caserta

### G. Pipicelli

UOC Diabetologia e Dietologia Territoriale Asl n 7, Catanzaro

## Metabolismo glucidico

La condizione di insulino-resistenza che si instaura con il progredire della gravidanza, più evidente a livello del tessuto muscolare e adiposo<sup>4</sup>, è una condizione fisiologica finalizzata alla crescita fetale. La minore utilizzazione del glucosio insulino-mediata da parte dell'organismo materno, determina, infatti, una maggiore utilizzazione dei substrati lipidici a fini energetici e contemporaneamente garantisce al feto un maggiore apporto di carboidrati. Inoltre, la modesta ma più prolungata iperglicemia postprandiale, che si sviluppa per effetto della minore sensibilità insulinica, favorisce il flusso di nutrienti dalla madre al feto<sup>5</sup>.

Le basi molecolari dell'insulino-resistenza periferica che si sviluppa in gravidanza, interessano prevalentemente le tappe post-recettoriali con alterazioni dell'attivazione del recettore insulinico e del trasporto e metabolismo del glucosio. Risultano infatti ridotte rispetto allo stato pregravidico l'attività tirosino-chinasica del recettore (30-40%), l'espressione di IRS-1, la fosforilazione tirosinica di IRS-1 e le concentrazioni cellulari del trasportatore di glucosio GLUT4. Tutte queste alterazioni sono più marcate nel GDM<sup>6</sup>.

Nella gravidanza normale la glicemia basale rimane pressoché costante fino al terzo trimestre e l'intolleranza ai carboidrati si sviluppa solo quando la secrezione  $\beta$ -cellulare non è più sufficiente a compensare la resistenza insulinica periferica<sup>7</sup>. I meccanismi patogenetici del diabete gestazionale possono, quindi, ritenersi sovrapponibili a quelli del diabete tipo 2 e, secondo alcuni autori, il GDM potrebbe rappresentare una fase precoce del diabete tipo 2.

Le variazioni della secrezione e dell'azione insulinica dipendono dalle alterazioni endocrine che accompagnano la gravidanza (Tab. 1). I cambiamenti della funzione  $\beta$ -cellulare avvengono in parallelo con lo sviluppo dell'unità feto-placentare e la produzione locale di ormoni quali la somatotropina corionica umana (HCS), il progesterone, il cortisolo e la prolattina. Questi ormoni sono in grado di indurre insulino-resistenza sia *in vitro* sia *in vivo*<sup>8</sup>.

## Metabolismo lipidico

Le modificazioni metaboliche a livello del fegato e del tessuto adiposo determinano variazioni delle concentrazioni di tri-

gliceridi, acidi grassi, colesterolo e fosfolipidi. A un'iniziale riduzione nelle prime otto settimane segue un aumento di trigliceridi, acidi grassi, colesterolo, lipoproteine e fosfolipidi.

Queste alterazioni sono dovute a due specifici meccanismi: l'aumentata sintesi epatica delle lipoproteine VLDL ricche in trigliceridi e la ridotta rimozione delle stesse, riconducibili rispettivamente all'effetto degli estrogeni esercitato sul fegato e alla bassa attività della lipoprotein-lipasi e della lipasi epatica dovuta all'insulino-resistenza<sup>9</sup>. La presenza di GDM induce uno stato di dislipidemia coerente con lo stato di insulino-resistenza; le donne con GDM presentano elevate concentrazioni di trigliceridi e valori più bassi di colesterolo HDL rispetto alle gravide normotolleranti. Gli acidi grassi, derivati dai trigliceridi, attraversando la placenta possono contribuire alla macrosomia<sup>10</sup>.

## Metabolismo proteico

Le alterazioni a carico del metabolismo proteico si manifestano in gravidanza con una diminuzione degli aminoacidi circolanti, sia nella condizione di digiuno sia nello stato postprandiale<sup>11</sup>. L'ipoaminoacidemia a digiuno è secondaria all'aumentata neoglucogenesi epatica, mentre l'ipoaminoacidemia postprandiale sembra conseguire a un'accelerata utilizzazione materna e fetale, nonché ad alterazioni del volume di distribuzione. La minore utilizzazione di aminoacidi a scopo energetico li rende disponibili per la sintesi tessutale materna, giustificata dalle modificazioni che intervengono a livello di vari organi (utero, mammelle, tessuto adiposo, fluidi extracellulari ecc.), e trasferiti al feto per le sue esigenze strutturali e nutritive.

## Alterazioni metaboliche materne e morbilità neonatale

Numerose sono ormai le evidenze che dimostrano come l'aumento della glicemia materna comporti un aumentato rischio di morbilità del feto e del neonato e ciò è probabilmente la conseguenza dell'iperinsulinemia fetale indotta da un eccesso di glucosio materno.

Il passaggio transplacentare di glucosio determina infatti

**Tabella 1** Effetti della gravidanza sul metabolismo del glucosio e dell'insulina.

Glicemia	↓ Nello stato di digiuno ↑ In condizioni postprandiali
Secrezione insulinica - A digiuno - Dopo carico glucidico • 1 <sup>a</sup> fase • 2 <sup>a</sup> fase	↑ Gravidanza normale ↑ Diabete gestazionale ↑↑ Gravidanza normale ↑ Diabete gestazionale ↑ Gravidanza normale ↑ Diabete gestazionale
Insulino-resistenza	↑ Gravidanza normale ↑↑ Diabete gestazionale
Organo bersaglio	Tessuto muscolare

**Tabella 2** Obiettivi glicemici in gravidanza.

	Sangue intero (mg/dl)	Plasma (mg/dl)
Glicemia a digiuno	≤ 95 mg	≤ 105
Un'ora dopo il pasto	≤ 140	≤ 155
Due ore dopo il pasto	≤ 120	≤ 130

iperglicemia fetale, iperinsulinemia compensatoria con conseguente eccessivo sviluppo dei tessuti insulino-sensibili (tessuto adiposo, muscolare scheletrico e miocardico, epatico, isolotti di Langerhans), crescita fetale accelerata e quindi macrosomia e, dopo resezione del cordone ombelicale, ipoglicemia neonatale.

La riduzione della morbilità fetale si ottiene pertanto attraverso la normalizzazione della glicemia materna, con il raggiungimento di valori glicemici prossimi alla normoglicemia. A tal fine le raccomandazioni finali del *IV Workshop-Conference on GDM* hanno fissato a 95 mg/dl l'obiettivo della glicemia a digiuno e a 140 mg/dl quello della glicemia postprandiale (Tab. 2)<sup>12</sup>. Probabilmente questi valori saranno rivisti quando importanti studi internazionali attualmente in corso saranno conclusi<sup>13</sup>.

## Capitolo 2 - Richieste energetiche e fabbisogni nutrizionali in gravidanza

### Apporto energetico e incremento del peso corporeo

Una corretta alimentazione è condizione indispensabile a garantire un buon esito della gravidanza, essendo la dieta lo strumento necessario per soddisfare le richieste energetiche materne e fornire al feto i nutrienti necessari per il suo sviluppo. Per la sua composizione è necessario determinare per prima cosa il fabbisogno energetico giornaliero che dovrà poi essere suddiviso nei diversi nutrienti.

L'apporto calorico giornaliero varia in base al peso pregravidico, espresso come *body mass index* (BMI) all'inizio della gravidanza.

Secondo i LARN (livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana) nelle donne sottopeso (BMI < 18,5 kg/m<sup>2</sup>) il fabbisogno energetico è maggiore e l'aumento di peso auspicabile varia tra 12,5 e 18 kg, mentre per le normopeso (BMI 18,5-25 kg/m<sup>2</sup>) tra 11,4 e 16 kg, per le sovrappeso (BMI > 25 kg/m<sup>2</sup>) tra 7 e 11,5 kg e nelle donne obese (BMI > 30) l'incremento di peso corporeo non deve superare i 7 kg<sup>14</sup>. Nella gravidanza gemellare il guadagno di peso consigliato è di 16-20,5 kg (Tab. 3). L'incremento del peso corporeo deve essere graduale durante la gestazione, essendo determinato nel primo trimestre dall'espansione del volume ematico e dalla crescita dell'utero, dall'aumento della massa adiposa e del tessuto mammario nel secondo trimestre e, infine, dall'aumento del volume della placenta e dalla crescita fetale. Quest'ultima raggiunge il picco massimo nel terzo trimestre.

La stima del fabbisogno energetico necessario per ottenere un corretto incremento ponderale, in considerazione anche della possibile riduzione dell'attività fisica in corso di gravidanza, varia in relazione al BMI pregravidico (Tab. 4). In generale, nel primo trimestre, a meno che la donna non inizi la gravidanza con riserve energetiche insufficienti, come nel caso delle donne sottopeso, il fabbisogno calorico non necessita di essere incrementato. A partire dal secondo trimestre, invece, l'aumento dei tessuti materni e la crescita fetale determinano un incremento del fabbisogno calorico<sup>15</sup>.

Nel primo trimestre l'incremento di peso deve essere minimo, circa un chilo, mentre nei mesi successivi il peso corporeo dovrà aumentare di circa 0,5 kg/settimana in caso di donne sottopeso, 0,4 kg/settimana in caso di normopeso, 0,3 kg/settimana in caso di sovrappeso. Per ottenere questo aumento di peso, a partire dal secondo trimestre di gestazione, basta aumentare leggermente l'apporto energetico giornaliero di circa 365 calorie nelle donne sottopeso, 300 kcal nelle donne normopeso e 200 kcal in caso di sovrappeso. Questo incremento energetico deve essere più basso se con la gravidanza c'è una riduzione dell'attività fisica quotidiana<sup>16</sup>. Recenti raccomandazioni prodotte dall'Institute of Medicine Dietary Reference Intake suggeriscono di aggiungere al fabbisogno basale 340 kcal nel secondo trimestre di gestazione e 450 nel terzo<sup>17</sup>. Applicando questi principi può determinarsi un fabbisogno calorico compreso in un range

**Tabella 3** Incremento ponderale raccomandato in gravidanza.

	BMI pregravidico < 18,5 kg/m <sup>2</sup>	BMI pregravidico 18,5-25 kg/m <sup>2</sup>	BMI pregravidico > 25 kg/m <sup>2</sup>
Incremento di peso (kg) a termine di gravidanza	12,5-18	11,5-16	7-11,5
Incremento di peso al termine del primo trimestre (kg)	2,3	1,6	0,9
Incremento di peso per settimana nel corso del terzo trimestre (kg)	0,5	0,4	0,30

**Tabella 4** Fabbisogno energetico in gravidanza.

	BMI pregravidico < 18,5 kg/m <sup>2</sup>	BMI pregravidico 18,5-25 kg/m <sup>2</sup>	BMI pregravidico > 25 kg/m <sup>2</sup>
Fabbisogno energetico totale (kcal)	90.800	74.100	49.000
Fabbisogno supplementare/die (kcal)	365	300	200
Fabbisogno supplementare/die per ridotta attività fisica (kcal)	365	150	100

molto ampio, di solito compreso tra 1600-2400 kcal. Giova comunque ricordare che, anche in caso di obesità grave, l'utilizzo di diete drasticamente ipocaloriche è controindicato; non bisognerà quindi scendere mai al di sotto delle 1500 kcal/die, mantenendo un apporto ottimale di carboidrati e proteine.

## Macronutrienti

I livelli di nutrienti raccomandati nelle gravide, revisionati nel 1996, sono mostrati in tabella 5<sup>14</sup>.

## Carboidrati e fibre

I carboidrati rappresentano la principale fonte di energia anche in gravidanza; il loro apporto, fornito prevalentemente da polisaccaridi, dovrà essere pari al 50-60% dell'energia totale giornaliera. Inoltre, nella scelta degli alimenti è utile privilegiare cibi a basso indice glicemico, preferendo pertanto alimenti come la pasta, i legumi, l'orzo, il riso parboiled ecc. La dieta dovrà prevedere un apporto di fibre di circa 30 grammi al giorno, prevalentemente di tipo idrosolubili. Deve pertanto essere consigliato il consumo di frutta e ortaggi, che aumentano l'apporto non solo di fibre ma anche di vitamine e oligoelementi. Per ridurre la quota di zuccheri a rapido assorbimento andrebbe limitato il consumo di bibite e dolci.

## Grassi

La quota energetica derivante dai grassi non dovrebbe superare il 30% dell'energia totale giornaliera e l'apporto di colesterolo i 300 mg/die. I grassi saturi non devono superare il 10% dell'energia totale. In gravidanza è importante mantenere un adeguato apporto di acidi grassi essenziali

per cui la restante quota di grassi va suddivisa tra acidi grassi polinsaturi omega 3 e omega 6 poli- e monoinsaturi. Per le nostre abitudini alimentari, per le caratteristiche di produzione agricola e per le sue peculiarità organolettiche l'olio d'oliva dovrebbe rappresentare il principale condimento.

## Proteine

Durante la gravidanza il fabbisogno proteico aumenta in maniera progressiva; considerando che mediamente l'efficienza dell'utilizzazione delle proteine è del 70%, si consiglia un incremento medio di proteine pari a 6 g al giorno. Questo corrisponde a un fabbisogno giornaliero di circa 1,2 g/kg peso ideale. Una buona parte di questo apporto dovrebbe derivare da alimenti con proteine ad alto valore biologico come latte, carne e uova.

## Oligoelementi (minerali)

Come per le vitamine anche per i minerali una corretta alimentazione con cibi derivanti da tutti i gruppi alimentari permette di coprire i fabbisogni nutrizionali in gravidanza. Le uniche eccezioni sono per il calcio, il ferro e lo iodio. Durante la gravidanza il fabbisogno di calcio aumenta, specie nel terzo trimestre, raggiungendo circa i 1200 mg al giorno. Per le donne che non assumono latte o derivati è consigliabile utilizzare alimenti fortificati con calcio o supplementi farmacologici di calcio. L'apporto di ferro durante la gravidanza aumenta già dal primo mese, circa 30 mg al giorno, per cui le donne gravide devono consumare alimenti ricchi in ferro come carni, pesce e alimenti fortificati in ferro; nella maggior parte delle donne è comunque necessaria una supplementazione di ferro.

Il livello di assunzione consigliato per lo iodio in gravidan-

**Tabella 5** Fabbisogni nutritivi giornalieri per le donne adulte, gravide e non gravide.

Nutrienti	Donne non gravide		Gestanti	Nutrici
	18-29 anni	30-49 anni		
Proteine (g)	53	53	59	70
Folati (µg)	200	200	400	350
Calcio (mg)	1000	800	1200	1200
Ferro (mg)	18	18	30	18

za è leggermente superiore a quello di un adulto, ed è di 175 µg/die. La principale fonte di iodio nella nostra alimentazione è il pesce; difficilmente si riesce a coprire questo fabbisogno di iodio con l'alimentazione per cui si consiglia l'utilizzo di sale iodato per raggiungere l'apporto ottimale.

## Vitamine

Se la donna segue un'alimentazione varia consumando alimenti quali frutta, verdura e latte, tutti i fabbisogni di vitamine sono garantiti e perciò non necessita di particolari raccomandazioni e neppure di supplementazione vitaminica. L'unica eccezione è rappresentata dall'acido folico. L'incremento dell'apporto di acido folico in gravidanza, che deve raggiungere almeno i 400 µg/die, si è dimostrato efficace per la prevenzione della spina bifida e dell'anencefalia<sup>18</sup>; tale apporto va aumentato se le donne hanno già partorito feti con difetti del tubo neurale.

Le principali fonti naturali di acido folico sono legumi, vegetali a foglia verde, agrumi, cereali integrali. L'apporto ideale di folati dovrebbe essere già presente un mese prima del concepimento. Potrebbe rendersi necessario, in condizioni particolari, anche un fabbisogno maggiore di altre vitamine quali B1, B2, B12 e vitamina A.

## Caffeina e alcol

Sia la caffeina sia l'alcol attraversano la placenta per cui in dose eccessiva possono provocare danni al feto. Anche se non ci sono molti studi da cui derivare il livello massimo di alcol da consumare, in gravidanza si consiglia l'astensione dal consumo di qualsiasi bevanda alcolica. Per quanto riguarda la caffeina non andrebbe superata la dose di 300 mg/die. Va ricordato che la caffeina oltre che nel caffè è contenuta nel tè e nella coca cola e altre bevande.

## Dolcificanti

La Food and Drug Administration (FDA) ha recentemente approvato l'uso in gravidanza dell'aspartame, della saccarina, dell'acesulfame e del sucralosio in moderate quantità<sup>19</sup>. Per i dolcificanti naturali quali fruttosio o polialcoli va ricordato l'effetto lassativo di questi ultimi e il fatto che devono essere considerati nella stima del consumo energetico giornaliero.

## Consigli per controllare la nausea

Nausea e vomito sono frequenti in gravidanza soprattutto nel primo trimestre e possono inficiare la corretta alimentazione della gravida. Al fine di ridurre la nausea è utile: assumere cracker o pane tostato prima di alzarsi, fare pasti piccoli (ogni 2,5-3 ore), eliminare la caffeina, ridurre i grassi, evitare i cibi speziati, assumere i preparati vitaminici dopo i pasti.

## Capitolo 3 - La dieta nel diabete pregravidico e gestazionale

### Obiettivi della dieta

Gli obiettivi della terapia dietetica nelle gravide diabetiche sono analoghi a quelli della gravidanza fisiologica (assicurare un'adeguata nutrizione materna e fetale, fornire un apporto calorico, vitaminico e minerale adeguato), ma allo stesso tempo il trattamento dietetico deve essere finalizzato a raggiungere e mantenere un controllo glicemico ottimale senza determinare la comparsa di chetonuria.

### Pianificazione della dieta

Il trattamento dietetico nelle gravide diabetiche deve essere pianificato e personalizzato. A tal fine, sia l'American Diabetes Association sia l'EASD<sup>20,21</sup> suggeriscono di tenere in debito conto tutti i fattori, quali quelli culturali, educativi, economici, legati all'attività lavorativa, all'eventuale attività fisica della paziente che possono influenzare l'adesione allo schema alimentare, che deve essere adeguato il più possibile alle necessità di ciascuna paziente. L'utilizzo di linee guida generali per una buona nutrizione e le nuove strategie per la pianificazione strutturata dei pasti, quali le liste di scambio e il calcolo dei carboidrati, rappresentano validi strumenti per la personalizzazione dello schema alimentare e la sua efficace applicazione nella gravidanza diabetica.

Le gravide con diabete pregestazionale meritano una considerazione a parte in quanto il trattamento dietetico dovrà essere pianificato e personalizzato già prima della gravidanza, nel contesto della programmazione della stessa. In questa fase la valutazione delle abitudini alimentari e del BMI permetterà, quindi, di stabilire l'approccio alimentare più corretto<sup>22</sup>.

### Incremento ponderale

Come per la gravidanza normale, anche per la gravidanza diabetica l'incremento ponderale varia in relazione al peso pregravidico (Tab. 3) ed è compreso tra i 12,5-18 kg nelle donne sottopeso (BMI < 18,5 kg/m<sup>2</sup>), tra gli 11,5-16 kg nelle donne normopeso (BMI 18,5-25 kg/m<sup>2</sup>) e tra i 7-11,5 kg nelle donne sovrappeso (BMI > 25 kg/m<sup>2</sup>); nelle donne francamente obese (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) si raccomanda che l'incremento ponderale non superi i 7 kg<sup>16,23,24</sup>. Queste raccomandazioni sono basate su una serie di studi osservazionali che hanno messo in evidenza come il rischio di partorire un neonato sottopeso sia più elevato per le donne che iniziano la gravidanza in condizioni di sottopeso rispetto a quelle con obesità pregravidica e che questo rischio si riduce in relazione all'incremento del peso corporeo al termine della gravidanza<sup>25</sup>. Tuttavia, altri studi hanno evidenziato che in donne diabetiche gravemente obese, che non sono aumentate di

peso in corso di gravidanza, il rischio di avere un bambino sottopeso non era aumentato. Sulla base di tali risultati, quindi, alcuni autori consigliano che le diabetiche con obesità grave (BMI > 35) non aumentino di peso in corso di gravidanza<sup>26</sup>.

## Fabbisogno energetico

Il fabbisogno energetico nelle gravide diabetiche non differisce da quelle non diabetiche e deve essere sufficiente a promuovere un incremento ponderale ottimale (Tab. 4).

Come mostrato in tabella 6, anche per la gravidanza diabetica l'introito calorico giornaliero raccomandato in gravidanza è in relazione al peso corporeo pregravidico della paziente. Inoltre, a partire dal secondo trimestre di gravidanza, è necessaria una supplementazione calorica per garantire alla madre un'adeguata riserva energetica e permettere una normale crescita fetale<sup>14,23</sup>.

Mentre è ormai ben definito che donne affette da diabete gestazionale con peso pregravidico normale o inferiore agli standard di riferimento debbano assumere una dieta con un contenuto calorico pari a 30-35 kcal/kg, non c'è accordo sul contenuto calorico per le donne con obesità pregravidica. Infatti, mentre alcuni studi segnalano che una severa restrizione calorica, pur migliorando i livelli glicemici postprandiali, si accompagna allo sviluppo di corpi chetonici dannosi per il feto<sup>27</sup>, altre osservazioni indicano che una più modesta restrizione calorica migliora il controllo glicemico nelle pazienti obese con GDM, senza alcun effetto dannoso per il feto<sup>28</sup>.

## Contenuto di carboidrati

La distribuzione dei vari nutrienti nel corso della giornata varia a seconda del tipo di diabete ed è anch'essa oggetto di controversie, soprattutto per quanto riguarda la quota di carboidrati nel singolo pasto, essendo questo l'elemento che più di ogni altro influenza il controllo glicemico postprandiale.

Alcuni autori hanno messo in evidenza che schemi dietetici che contengono una quota di carboidrati inferiore al 45% sono in grado di ridurre le escursioni glicemiche postprandiali e che diete con un più alto contenuto di carboidrati peggiorano il controllo glicemico<sup>29,30</sup>. D'altra parte, è stato evidenziato che l'utilizzo di schemi dietetici con carboidrati a

basso indice glicemico permette di poter arrivare a una percentuale di carboidrati sino al 60% senza effetti negativi sul controllo glicemico<sup>31</sup>.

In questo contesto la British Diabetic Association nel 2003 ha raccomandato di utilizzare una percentuale di carboidrati non inferiore al 45%, sotto forma di carboidrati a basso indice glicemico, in modo da ridurre la glicemia postprandiale e da limitare contemporaneamente la percentuale di grassi nella dieta<sup>32</sup>.

Allo stesso modo l'American Diabetes Association consiglia, nelle gravide obese, una riduzione calorica del 30-33% con una quota di carboidrati giornalieri non inferiori al 40%: in tali condizioni è possibile ridurre l'iperglicemia senza eccessivi incrementi dei trigliceridi e comparsa di chetonuria<sup>33</sup>. Tale posizione è stata accettata anche dall'American College of Obstetricians and Gynecologists<sup>34</sup>.

Nel corso dell'ultimo Workshop Conference on GDM, svoltosi a Chicago nel novembre del 2005<sup>35</sup>, è stato riportato che il contenuto ottimale di carboidrati in gravidanza dovrebbe essere pari a 175 grammi giornalieri (140 g per lo stato normale più una supplementazione di 35 g necessari per il metabolismo cerebrale fetale). In ogni caso la quota di carboidrati, che potrà essere modificata in relazione al controllo glicemico postprandiale, dovrà essere distribuita fra i 3 pasti principali e 2-3 spuntini, avendo cura di limitare la percentuale di carboidrati nella prima colazione, scegliere carboidrati a basso indice glicemico ed evitare cibi a elevato contenuto di zuccheri<sup>36</sup>.

Sulla base di tali considerazioni e tenendo presente anche le abitudini alimentari della nostra popolazione, per la gravidanza complicata da diabete è consigliabile una dieta con un

**Tabella 7** Raccomandazioni dietetiche per le gravide diabetiche.

### Principi generali

Dieta individualizzata in relazione a stile di vita, cibi preferiti, lavoro ecc.

Suddivisione della dieta in 3 pasti principali e 3 spuntini (spuntino serale con 25 g di carboidrati e 10 g di proteine)

### Composizione della dieta nel diabete pre-gestazionale

Carboidrati = 50% (complessi a basso indice glicemico)

Proteine = 20% (1,1 g/kg/die)

Lipidi = 30% (mono- e polinsaturi)

Fibre = 28 g

### Composizione della dieta nel diabete gestazionale

Carboidrati = 45% (complessi a basso indice glicemico)

Proteine = 20% (1,1 g/kg/die)

Lipidi = 35% (mono- e polinsaturi)

Fibre = 28 g/die

**Tabella 6** Introito calorico giornaliero raccomandato in gravidanza.

BMI pre-gravidico (kg/m <sup>2</sup> )	kcal/kg/die
< 19,8	36-40
19,8-26	30
26-33	24
> 33	12-18

**Tabella 8** Raccomandazioni dietetiche per il diabete gestazionale<sup>17</sup>.

<b>Richiesta energetica in gravidanza</b> 1500-2800 kcal/die
<b>Determinazione fabbisogno calorico</b> Supplementazione calorica II trimestre 340 kcal/die Supplementazione calorica III trimestre 450 kcal/die
<b>Diabete gestazionale</b> 30-35 kcal/kg di peso corporeo pregravidico e/o peso corporeo ideale Carboidrati 175 g/die Proteine 1,1 g/kg/die Fibre 28 g/die

contenuto di carboidrati compreso tra il 45-50%, di proteine del 20% e di lipidi del 30-35% (Tabb. 7 e 8). È utile comunque sottolineare che la paziente sottoposta a tale regime dietetico va attentamente monitorata, soprattutto per l'eventuale sviluppo di corpi chetonici.

### Suddivisione dei pasti

La distribuzione percentuale delle calorie tra i singoli pasti in gravidanza è simile per il diabete pregravidico e per il GDM; in particolare si raccomanda la suddivisione delle calorie giornaliere tra la prima colazione (10-15%), il pranzo (20-30%), la cena (30-40%) e tre spuntini (a metà mattina, metà pomeriggio e prima di andare a letto) comprendenti il 5-10% delle calorie totali<sup>22</sup>.

Il contenuto calorico non eccessivo della colazione (10-15%) è giustificato dalla necessità di mantenere livelli di glicemia accettabili nonostante l'insulino-resistenza del mattino, tipica delle pazienti con GDM, ma non infrequente anche nel diabete pregravidico soprattutto con il progredire della gestazione<sup>22</sup>.

Per mantenere una glicemia accettabile è spesso necessario evitare a colazione frutta, succhi di frutta e cereali altamente

raffinati. Lo spuntino a metà mattina, che comprende sia proteine sia carboidrati, è utile per prevenire l'eccessivo appetito a pranzo, vista la scarsa percentuale di calorie della colazione.

Per quanto riguarda gli altri spuntini, bisogna considerare che in una paziente francamente obesa, con diabete gestazionale trattato con sola dieta, per evitare l'eccessiva crescita ponderale, alcuni autori raccomandano tre pasti con un solo spuntino serale<sup>17</sup>. Questo spuntino prima di andare a letto è importante per evitare la chetosi da digiuno.

Tre pasti e tre spuntini sono utili sia per la nausea e il vomito, tipici delle prime fasi della gravidanza, sia per l'ingombro addominale caratteristico del terzo trimestre che spesso determina sazietà precoce; gli spuntini sono, infine, indispensabili per ridurre le rapide fluttuazioni delle glicemie che possono verificarsi in corso di terapia insulinica.

### Impostazione del programma medico-nutrizionale

L'applicazione pratica dei principi di dietetica utili per la gravidanza diabetica deve prevedere la chiara definizione degli obiettivi della dieta. Nel corso di un incontro individuale, da svolgersi entro i primi due giorni dalla diagnosi di GDM, alla paziente devono essere spiegati gli obiettivi della dieta, il ruolo dei carboidrati e la loro importanza per il mantenimento della normoglicemia e di un'adeguata nutrizione materna, senza lo sviluppo dei chetoni. Allo stesso modo dovranno essere indicati i parametri che determineranno l'eventuale aggiunta della terapia insulinica.

I successivi controlli, suffragati dai dati del monitoraggio glicemico domiciliare e dalla registrazione del diario alimentare, serviranno per meglio puntualizzare i concetti espressi e apportare le eventuali correzioni dietetiche. Altri due controlli nel corso della gestazione sono raccomandati per verificare la corretta esecuzione della terapia dietetica (Tab. 9).

**Tabella 9** Programma medico-nutrizionale per il GDM: linee guida.

Definizione piano terapeutico nutrizionale	
Composizione dei pasti con definito contenuto di carboidrati (175 g/die; prevalentemente a basso indice glicemico)	
Obiettivi clinici della terapia dietetica	Raggiungere e mantenere la normoglicemia Assumere un adeguato contenuto calorico per un regolare incremento ponderale evitando lo sviluppo di chetoni
Terapia insulinica	Definire gli indicatori per la sua eventuale introduzione
Monitoraggio glicemico/Diario alimentare	Utile per verificare l'andamento glicemico domiciliare e le abitudini alimentari
Controlli	Inquadramento iniziale entro 48 ore dalla diagnosi; altri due controlli nelle restanti settimane di gestazione

## Capitolo 4 - L'alimentazione durante l'allattamento

Una corretta alimentazione, bilanciata nelle sue componenti, deve essere mantenuta per tutta la durata dell'allattamento, considerando che il dispendio energetico, dovuto alla quantità di latte prodotto dalla madre nei primi mesi di vita del neonato, è pressoché equivalente al costo energetico dell'intera gravidanza. La disponibilità energetica nei primi giorni di allattamento dipende dalla quantità di riserve caloriche materne accumulate sotto forma di tessuto adiposo durante i nove mesi precedenti il parto.

Le raccomandazioni riguardanti l'introito calorico durante l'allattamento si basano su una minor quantità di dati scientifici rispetto alle raccomandazioni relative alla nutrizione materna durante la gravidanza. In verità pochi studi hanno misurato specificamente l'adeguatezza della nutrizione materna durante l'allattamento e le raccomandazioni e i consigli si basano principalmente sull'analisi della quantità del latte consumato dal neonato, sulla determinazione dei nutrienti contenuti nel latte umano in queste circostanze e sui parametri di crescita neonatale.

Le richieste nutritive della madre sono direttamente proporzionali all'intensità e alla durata dell'allattamento e le informazioni disponibili sono riferite soprattutto a studi non protratti oltre i sei mesi di vita del neonato (Tab. 10). Un aumento nell'introduzione dei liquidi non corrisponde a un aumento del volume di latte prodotto; tuttavia, per mantenere un normale bilancio idrico materno, è necessario un aumento dell'assunzione di liquidi in rapporto alla quantità di latte prodotto al giorno (circa 700 ml/die).

Dopo 10-15 giorni dal parto, la madre che allatta fornisce ogni giorno al neonato circa 500-600 g di latte, che in seguito possono aumentare fino a 800-900 g. Per produrre questa quantità di latte la madre avrà bisogno di una supplementazione calorica di circa 700 kcal/die. Solo in donne francamente obese o che abbiano incrementato in maniera eccessiva il loro peso corporeo in gravidanza, tale quota potrà essere ridotta di 150-200 kcal, per favorire l'utilizzazione delle scorte di grasso accumulate nella gravidanza<sup>37</sup>.

Dopo il sesto mese di allattamento il fabbisogno energetico materno supplementare si riduce a circa 400 kcal/die poiché la produzione del latte diminuisce.

Le raccomandazioni dell'INRAN, relative ai livelli di assunzione giornalieri di alimenti per la popolazione italiana, consigliano per la donna che allatta un supplemento calorico di 500-600 kcal con un consumo di 15-20 grammi di proteine derivanti da alimenti quali il latte, la carne e le uova<sup>38</sup>.

Oltre a un maggior fabbisogno energetico, durante l'allattamento aumentano anche le richieste di alcuni sali minerali, in particolare calcio, fosforo, rame, zinco, e di alcune vitamine<sup>39-41</sup>.

Il fabbisogno di calcio della nutrice è pari a quello della gestante, 1000-1200 mg al giorno: circa un terzo verrà utilizzato per la produzione del latte: è quindi necessaria una integrazione farmacologica (400 mg/die) per evitare, nei primi 5 mesi di allattamento, una diminuzione della densità

**Tabella 10** Fabbisogni nutrizionali durante l'allattamento (modificata)<sup>17</sup>.

Nutrienti	Introito raccomandato (da considerare in aggiunta rispetto al fabbisogno di una donna adulta di pari età)
<b>Macronutrienti</b>	
Proteine	15-20 g/die
<b>Minerali</b>	
Calcio	200-400 mg/die
Iodio	50 µg/die
Manganese	0,8 mg/die
Molibdeno	5 µg/die
Rame	400 µg/die
Selenio	15 µg/die
Zinco	5 mg/die
<b>Vitamine liposolubili</b>	
Vitamina A	350 µg/die di retinolo equivalenti
Vitamina E	4 mg/die
<b>Vitamine idrosolubili</b>	
Biotina	5 µg/die
Colina	125 mg/die
Acido folico	100 µg/die
Niacina	3 mg/die
Acido pantotenico	2 mg/die
Riboflavina	0,5 mg/die
Tiamina	0,3 mg/die
Vitamina B <sub>6</sub>	0,7 mg/die
Vitamina B <sub>12</sub>	0,4 µg/die
Vitamina C	45 mg/die
<b>Altro supplemento</b>	
Acqua	650-700 ml/die

della massa ossea materna<sup>42,43</sup>. Utile appare anche una supplementazione di ferro di 30-40 mg per evitare stati anemici tardivi, almeno fino al ripristino del normale ciclo mestruale, e di iodio (più 50 µg/die), specie nelle zone a rischio per carenza di tale sostanza<sup>44</sup>.

Il supplemento vitaminico non è sempre necessario, dovendosi in realtà incoraggiare le donne a seguire durante l'allattamento una dieta bilanciata e a variarla spesso piuttosto che assumere integratori supplementari; un supplemento di vitamina D (10 µg/die) è raccomandato per le donne che non assumono latte e suoi derivati, allo stesso modo la supplementazione con vitamina B<sub>12</sub> (2,6 µg/die) è raccomandata per le donne che seguono una dieta vegetariana. Anche per la vitamina A, le raccomandazioni LARN italiane consigliano un'aggiunta pari a 350 µg/die di retinolo equivalenti<sup>38,45</sup>.

Tra le sostanze la cui assunzione è proibita ricordiamo l'alcol, in tutte le sue forme, perché l'alcol etilico passa nel latte e può provocare nel lattante sedazione, ipoglicemia, vomito e diarrea.

Caffè, tè, cacao e bevande a base di cola vanno limitati per evitare il passaggio nel latte degli alcaloidi in essi contenuti. Per quanto riguarda gli edulcoranti sostitutivi dello zucchero, pur se sostanzialmente innocui nelle dosi abitualmente consigliate, il loro uso è sconsigliato durante l'allattamento<sup>38,46</sup>.

La maggior parte dei composti chimici ingeriti dalla madre passano nel latte. Per questo motivo la madre dovrebbe consultare il medico prima di assumere qualsiasi supplemento dietetico, medicamento o farmaco o cibi dal sapore forte (spezie, aglio, cipolle ecc.) che possono risultare sgraditi al neonato o che possono scatenare manifestazioni cliniche.

Per tradurre in pratica queste raccomandazioni è consigliabile suggerire alla donna che allatta una dieta il più possibile variata, comprendente alimenti scelti fra tutti i gruppi alimentari, vale a dire cereali e derivati, frutta e ortaggi, latte e derivati, carni e prodotti della pesca. Il consumo di questi ultimi va particolarmente incoraggiato, in quanto l'apporto di acidi grassi omega-3 che essi contengono è fondamentale per lo sviluppo del sistema nervoso e della retina del neonato<sup>47</sup>.

L'assunzione di alimenti di ogni gruppo alimentare riduce il rischio di carenze, dal momento che ogni gruppo è composto da alimenti caratterizzati dalla presenza, in quantità significativa, di una o più sostanze nutritive che invece mancano o sono assenti negli altri gruppi<sup>48</sup>. Naturalmente conta anche la quantità, che deve essere ben calibrata per assicurare le giuste dosi di tutte le sostanze nutritive necessarie.

### Allattamento nelle donne diabetiche

Pur non essendo numerose le evidenze scientifiche in merito alle problematiche dell'allattamento al seno del neonato per le donne diabetiche, si tratta comunque di una pratica corretta e da consigliare a tutte le donne che ne hanno la possibilità.

La presenza del diabete o l'aver avuto il diabete gestazionale non costituiscono controindicazioni all'allattamento naturale che, anzi, anche nelle pazienti diabetiche va incoraggiato. Bisogna comunque tener presente che le donne diabetiche hanno maggiori difficoltà a iniziare e mantenere l'allattamento. Diverse e nuove variabili di ordine ormonale, nutrizionale, comportamentale, psicologico, sociale e familiare, unite alle esigenze prioritarie del neonato, interferiscono con il controllo glicemico.

Il buon controllo metabolico è in ogni caso condizione indispensabile perché l'allattamento possa proseguire<sup>49</sup>.

La composizione del latte delle madri diabetiche non è significativamente diversa da quella della popolazione delle donne non diabetiche tranne che per un leggero aumento del livello di sodio (140 vs 100 µg/g) e una maggiore concentrazione di glucosio. Per mantenere una giusta composizione e produzione è necessario che il controllo metabolico sia ottimale evitando sia i picchi iperglicemici che gli episodi di ipoglicemia. Infatti, mentre il persistente cattivo controllo glicemico con picchi glicemici postprandiali determina un'alterazione della composizione del latte, l'ipoglicemia, mediante la produzione di adrenalina, può inibire sia la produzione di latte sia il riflesso di eiezione.

La madre diabetica dunque deve essere ben istruita a mantenere un buon controllo glicemico anche durante l'allattamento mantenendo un giusto rapporto tra assunzione di cibo e insulina.

## Appendice - Modelli di terapia medico-nutrizionale: i sistemi per la pianificazione dei pasti

Obiettivo fondamentale della terapia medico-nutrizionale nella gravidanza è l'applicazione di principi nutrizionali e comportamentali che possano incidere sulle abitudini alimentari della donna, consentendo scelte alimentari in grado di garantire un apporto adeguato di nutrienti mantenendo la normoglicemia.

La terapia medico-nutrizionale della gestante diabetica deve essere finalizzata alla pianificazione dei pasti tenendo conto delle sue abitudini e preferenze individuali e culturali e della moderata ma costante attività fisica (30 min/die) che la gestante dovrebbe effettuare sin dall'inizio della gravidanza in assenza di controindicazioni ostetriche<sup>16</sup>. I sistemi per la pianificazione dei pasti rappresentano, nell'ambito della terapia intensiva della gravidanza, uno strumento in più per il trattamento nutrizionale del diabete.

### Liste di scambio

La lista di scambio rappresenta una delle modalità elementari di pianificazione dei pasti<sup>50</sup> utile dal punto di vista clinico per evitare incoerenze tra i pasti e favorire un appropriato equilibrio di nutrienti nell'arco della giornata. Nel metodo abitualmente utilizzato nella paziente insulino-trattata, basato sugli scambi dei carboidrati, la regola fondamentale è mantenere costante il loro contenuto al singolo pasto, nell'ambito di un'alimentazione variata nelle scelte. Lo schema dietetico si basa sull'uso di liste di equivalenti, cioè di raggruppamenti di cibi a contenuto simile di carboidrati: la paziente dovrà essere istruita a eseguire l'autocontrollo secondo le modalità prescritte e modulare la propria terapia iniettiva sulla base della glicemia ai pasti.

A tale scopo nel materiale educativo fornito alla gestante devono essere illustrate le porzioni degli alimenti, le diverse scelte sulla base del contenuto equivalente di carboidrati, che tengano conto anche del minor contenuto di grassi e del maggior contenuto di fibre.

Il metodo risulta facilmente acquisibile dalla gestante e minimizza il rischio di ipo/iperglicemie frequenti quando la paziente, ancora poco esperta, effettua sostituzioni empiriche degli alimenti.

Le liste degli equivalenti danno la possibilità di proporre alimenti che, sulla base della tollerabilità e del gusto individuale della paziente, possono essere assunti in condizioni intercorrenti come l'iperemesi gravidica, laddove la scelta della paziente è quasi sempre orientata al digiuno. Le liste di

scambio, inoltre, rappresentano un valido strumento etnicamente orientato nella gestione delle problematiche relative alla multiethnicità delle pazienti. Attraverso le liste di equivalenti, infatti, è possibile suggerire scelte alimentari e proposte variate, introducendo alimenti abitualmente non assunti e promuovere una dieta equilibrata che spesso manca in tali pazienti.

### Indice glicemico

Nella terapia del diabete sono stati usati diversi sistemi, ognuno dei quali ha enfatizzato un differente fattore in grado di ottimizzare il controllo metabolico, che rappresenta l'obiettivo primario della terapia dietetica. Sebbene il 40-60% delle proteine e circa il 10% dei lipidi assunti con il pasto possano trasformarsi in glucosio (rispettivamente dopo 4 e dopo molte ore), questi, se assunti in modo costante e corretto, contribuiscono in scarsa misura al fabbisogno insulinico prandiale. Quindi, l'aumento postprandiale della glicemia dopo pasto misto è fondamentalmente dovuto al quantitativo di carboidrati ingeriti e il fabbisogno insulinico preprandiale è proporzionale a tale contenuto<sup>51,52</sup>.

L'indice glicemico<sup>53</sup>, corrispondente al rapporto espresso in percentuale tra l'area incrementale della glicemia dopo ingestione di 25-50 g di carboidrati con quella ottenuta dopo l'assunzione di un pasto standard di riferimento (di solito glucosio o pane bianco), deve essere usato per classificare gli alimenti comparabili, come pasta, riso, frutta. Sebbene sia i grammi di carboidrati contenuti nel pasto sia la loro forma chimica (semplici e complessi) influenzino la glicemia, il più forte predittore della risposta glicemica al pasto è la quantità totale dei carboidrati consumati nella giornata.

### Counting dei carboidrati

Rappresenta il gold standard nella gestante con diabete di tipo 1 in terapia insulinica intensiva, specie se in trattamento con microinfusore: ha come target la paziente motivata ad attuare l'autogestione della propria malattia.

Le pazienti gravide sono spesso più motivate delle altre, ma

è indispensabile che il percorso educativo cominci prima possibile a partire dalla fase di pianificazione della gravidanza. Ciò consentirebbe un controllo glicemico ottimale e una coordinazione tra dieta, esercizio fisico e insulina finalizzati a un ottimale stato di salute della madre e a un esito positivo della gravidanza stessa.

Rispetto a un programma dietetico tradizionalmente impostato sulla base delle liste di scambio o equivalenti di carboidrati (CHO) il *counting* è un sistema dotato di maggiore flessibilità nella scelta dei cibi.

Il *counting* dei CHO, si basa quindi sulla utilizzazione di due algoritmi<sup>54</sup>:

1. l'indice di sensibilità insulinica, mediante il quale la paziente è in grado di calcolare di quanti mg/dl una UI di insulina è in grado di ridurre la propria glicemia;
2. il rapporto insulina/CHO che permette di calcolare le unità di insulina necessarie a neutralizzare i CHO assunti a ogni singolo pasto in modo da contenere l'escursione glicemica postprandiale nei limiti della norma.

La possibilità di liberalizzare la dieta procede per gradi: il primo passo è imparare quali alimenti contengono CHO e quanti ne sono contenuti nelle abituali porzioni, per poi progressivamente sapere scambiare i cibi sulla base del contenuto equivalente di CHO. Ciò ne manterrà costante l'apporto nel singolo pasto e consentirà di individuare il corretto rapporto insulina/CHO. La paziente potrà cominciare a variare le dosi di insulina preprandiale in base al quantitativo di CHO che desidera assumere e/o valutare l'entità del bolo insulinico preprandiale nel caso che abbia un microinfusore insulinico (CSII). Componente essenziale di tale programma resta sempre l'autocontrollo della glicemia<sup>55</sup>.

Il metodo più facilmente applicabile per il "calcolo dei grammi di CHO" prevede l'uso delle tabelle di composizione degli alimenti dove sono riportati i grammi di CHO per 100 g di prodotto: per la maggior parte dei casi il peso è riferito agli alimenti crudi. La paziente dovrà successivamente imparare a stimare le porzioni consumate (Tab. 11).

Diventa pertanto indispensabile sviluppare dei programmi educativi, partendo dagli alimenti di uso più frequente per arrivare a quelli più complessi<sup>56</sup>. Per far ciò la paziente dovrebbe inizialmente esercitarsi a pesare gli alimenti a crudo e dopo cottura, a leggere le etichette alimentari e successivamente

**Tabella 11** Modelli di terapia nutrizionale: liste di scambio, counting dei carboidrati.

Sistemi di pianificazione dei pasti		
		Caratteristiche: praticità
Liste di scambio o equivalenti	Raggruppamenti di alimenti a contenuto equivalente di nutrienti come i CHO	strumento etnicamente orientato gestione: situazioni critiche (iperemesi)
Counting dei CHO	Metodo per il conteggio dei CHO totali del pasto	Gold standard: diabete in terapia insulinica e CSII Flessibilità e adattabilità a stili di vita non regolari

**Tabella 12** *Indice glicemico di alcuni alimenti.*

Indice glicemico %	
Glucosio	100
Cornflakes, carote, patate, maltosio, miele	80-90
Pane integrale, riso, fave fresche, rape	70-79
Pane bianco, riso integrale, banane, uva	60-69
Spaghetti, crusca, biscotti, piselli surgelati, saccarosio	50-59
Fagioli secchi, piselli secchi, arance	40-49
Fagiolini, ceci, piselli, mele, latte scremato, yogurt	30-39
Fagioli, lenticchie, fruttosio	20-29
Soia, arachidi	10-19

utilizzare strumenti alternativi per la stima della porzione consumata che consentano di applicare il *counting* anche in situazioni non consuete.

A tale proposito la stima della dose di cibo introdotta può essere effettuata con l'uso di unità di misura casalinghe e dei pesi di riferimento delle porzioni più utilizzate (cucchiaino, bicchiere, piatto al bordo inferiore ecc.) oppure con un approccio "volumetrico": il sistema è semplice, in quanto associa il volume della mano a quello dei cibi. I riferimenti utili sono, per esempio, la mano chiusa, la mano aperta e, per piccole pezzature, è possibile il dito o anche la falange. La dimensione della mano varia con il variare della persona e quindi tali misurazioni sono assolutamente personali e necessitano di numerose esercitazioni.

Perché sia un modello estremamente funzionale il *counting* dei carboidrati non può prescindere da tale training di formazione del paziente, differenziato per livelli di apprendimento e da una costante interazione tra medico diabetologo, dietista e infermiere per la verifica dell'abilità della paziente nella gestione del rapporto insulina/CHO. L'impegno richiesto è rilevante ma la compliance della gestante può essere in parte migliorata con la programmazione di incontri di gruppo che permettano di utilizzare l'interazione tra le pazienti per rendere più facile l'apprendimento della metodica e far comprendere e sperimentare l'importanza di avere dei sistemi alternativi per misurare i CHO contenuti nei vari alimenti, abbandonando la semplice stima visiva, spesso fonte di errori. Trovare da soli questi sistemi spesso è difficile, in tal senso diventa estremamente importante l'interazione di gruppo.

La paziente deve essere istruita sulle modalità di compilazione del diario alimentare<sup>57</sup>, che rappresenta l'indispensabile mezzo di comunicazione con il diabetologo e/o la dietista per tutto il percorso: il diario consentirà non solo di capire le abitudini della paziente, di improntare il percorso formativo al *problem solving* identificando i momenti critici e le priorità, ma anche di trovare i punti di forza della paziente, rafforzando la capacità di autogestione della malattia.

Il *counting* dei CHO prevede inoltre un training adeguato alla gestione di situazioni specifiche come:

1. *l'ipoglicemia*, consentendo alla gestante di saper valuta-

re un corretto intervento e di effettuare correzioni graduali introducendo piccole dosi di CHO e controllando la propria risposta glicemica;

2. *l'attività fisica*, fornendo alla paziente la capacità decisionale e l'autonomia nell'effettuare l'attività fisica previo controllo glicemico prima, durante e dopo l'esercizio. È ipotizzabile che una paziente con diabete di tipo 1 cominci il proprio percorso di apprendimento già prima della pianificazione della gravidanza: in tal modo avrà acquisito, sulla base della esperienza individuale, su quali valori considerare tranquillo l'avvio di un'attività fisica<sup>58</sup> che in tale periodo deve essere iniziata in modo graduale per 30 minuti al giorno scegliendo attività sicure che non provochino traumi (camminate, nuoto, attività fisiche quotidiane come fare le scale a piedi) o ipoglicemie pericolose.

## Bibliografia

- King H. *Epidemiology of glucose intolerance and gestational diabetes in women of child bearing age*. *Diabetes Care* 1998;21(suppl 2):8-15.
- Kjos SL, Petrs RK, Xiang A, Henry OA, Montoro MN, Buchanan TA. *Predicting future diabetes in Latino women with gestational diabetes: utility of early postpartum glucose tolerance testing*. *Diabetes* 1995;44:586-91.
- Catalano PM, Huston L, Amini SB, Kalhan SC. *Longitudinal change in glucose metabolism during pregnancy in obese women with normal glucose tolerance and gestational diabetes*. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:903-16.
- Kühl C. *Etiology and pathogenesis of gestational diabetes*. *Diabetes Care* 1998;21(suppl 2):B19-26.
- Yamashita H, Shao J, Friedman JE. *Physiologic and molecular alterations in carbohydrate metabolism during pregnancy and gestational diabetes mellitus*. *Clin Obstet and Gynecol* 2000;43:87-98.
- Damm P, Kühl C, Hornnes P, Molsted-Pedersen L. *A longitudinal study of plasma insulin and glucagon in women with previous gestational diabetes*. *Diabetes Care* 1995;18:654-65.
- Di Cianni G, Miccoli R, Volpe L, Lencioni C, Del Prato S. *Intermediate metabolism in normal pregnancy and in gestational diabetes*. *Diab Metab Res Rev* 2003;19:259-70.
- Ryan EA, Enns L. *Role of gestational hormones in the induction of insulin resistance*. *J Clin Endocrinol Metab* 1988;67:341-7.
- Alvarez JJ, Montelongo A, Iglesias A, Lasuncion MA, Herrera E. *Longitudinal study on lipoprotein profile, high density lipoprotein subclass and postheparin lipases during gestation in women*. *J Lipid Res* 1996;37:299-308.
- Di Cianni G, Miccoli R, Volpe L, Lencioni C, Ghio A, Giovannitti G et al. *Maternal triglyceride levels and newborn weight in pregnant women with normal glucose tolerance*. *Diabet Med* 2005;22:21-5.
- Kalhan SC. *Protein metabolism in pregnancy*. *Am J Clinical Nutrition* 2000;71(suppl 5):1249S-55S.
- Metzger BE, Coustan DR. *The Organizing Committee: Summary and Recommendations of the Fourth International Workshop-Conference on Gestational Diabetes mellitus*. *Diabetes Care* 1998;21(suppl 2):B161-7.
- The HAPO Cooperative Research Group, Hadden DR. *The*

- Hyperglycaemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) study: a work in progress.* Diabetologia 2002;45(suppl 2):A294.
14. Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana (LARN) Revisione 1996. Ed Società Italiana di Nutrizione Umana.
  15. Kramer MS, Kakuma R. *Energy and protein intake in pregnancy.* Cochrane Database Syst Rev 2003;4:CD000032 Review.
  16. Kaiser LL, Allen L, American Dietetic Association. *Position of the American Dietetic Association: Nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome.* J Am Diet Assoc 2002; 102:1479-88.
  17. Kennedy E, Meyers L. *Dietary references intakes: development and uses for assessment of micronutrient status of women – a global prospective.* Am J Clin Nutr 2005;81(5):1194S-7S.
  18. Hobbs CA, Simmons CJ, Wiscaver JL. *Prevention of neural tube defect: the importance of folic acid.* J Ark Med Soc 2005;102;89-90.
  19. The American Dietetic Association. *Position statement: appropriate use of nutritive and nonnutritive sweeteners.* J Am Diet Assoc 1993;93:816-21.
  20. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A et al. *Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications.* Diabetes Care 2002;25(1):148-98.
  21. Mann J, Lean M, Toeller M, Slam G, Uusitupa M, Vesbsby B on behalf of the Diabetes and Nutrition Study Group (DNSG) of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Recommendations for the nutrition management of patients with diabetes.* Eur J Clin Nutr 2000;54:353-63.
  22. American Diabetes Association. *Preconception care of women with diabetes in pregnancy.* Diabetes Care 2004;27(suppl 1): S76-8.
  23. American Diabetes Association. *Medical management of pregnancy complicated by diabetes.* 3<sup>rd</sup> edition. Alexandria (VA): American Diabetes Association 2000:70-86.
  24. Fagen K, King JD, Erick M. *Nutrition management in women with gestational diabetes mellitus: a review by ADA's diabetes care and education dietetic practice group.* J Am Diet Assoc 1995;95:460-7.
  25. Bianco AT, Smilen SW, Davies Y, Lopez S, Lapinsky R, Lockwood CJ. *Pregnancy outcome and weight gain recommendations for morbidly obese women.* Obstet Gynecol 1998;91:97-102.
  26. Dornhorst A, Frost G. *The principles of dietary management of gestational diabetes: reflection on current evidence.* J Hum Nutr Diet 2002;15:145-56.
  27. Rizzo T, Metzger BE, Burns WJ. *Correlations between antepartum maternal metabolism and intelligence of offspring.* N Engl J Med 1991;325:911-5.
  28. Jovanovic-Peterson L, Peterson CM. *Dietary manipulation as a primary treatment strategy for pregnancies complicated by diabetes.* J Am Coll Nutr 1990;9:320-30.
  29. Jovanovic L. *American Diabetes Association's Fourth International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus: Summary and discussion: therapeutic interventions.* Diabetes Care 1998;21(suppl 1):131-7.
  30. Major CA, Henry MJ, DeVeciana M, Morgan MA. *The effects of carbohydrate restriction in patients with diet controlled gestational diabetes.* Obstet Gynecol 1998;91:600-4.
  31. Fraser RB, Ford FA, Lawrence GF. *Insulin sensitivity in third trimester pregnancy. A randomized study of dietary effects.* Br J Obstet Gynaecol 1988;95:223-9.
  32. Nutrition Subcommittee of the Diabetes Care Advisory Committee of Diabetes UK. *The implementation of nutritional advice for people with diabetes.* Diabet Med 2003;20:786-807.
  33. American Diabetes Association. *Gestational diabetes mellitus.* Diabetes Care 2004;27(suppl 1):S88-90.
  34. ACOG Practice Bulletin. *Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists.* Gestational Diabetes 2001;98(30): 525-38.
  35. Reader DM. *Medical nutritional therapy and lifestyle intervention.* American Diabetes Association-5<sup>th</sup> International Workshop-Conference on Gestational Diabetes. Abstract book 2005;43.
  36. Frost G, Dornhost A. *The relevance of the glycaemic index to our understanding of dietary carbohydrates.* Diabet Med 2000;17:336-45.
  37. Picciano MS. *Pregnancy and lactation: Physiological adjustments, nutritional requirements and the role of dietary supplements.* American Society for Nutritional Sciences 2003.
  38. Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione (INRAN). *Linee guida per una sana alimentazione italiana.* Revisione 2003.
  39. Cervera P, Ngo J. *Dietary guidelines for the breastfeeding woman.* Public Health Nutrition 2002;1,4:157-62.
  40. Stone M. *Nutrition during pregnancy and lactation.* In: Mahan K, Escott-Stump S, eds. *Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy*, 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co. 1996.
  41. Rush D. *Maternal nutrition and perinatal survival.* Nutr Rev 2001;59:315-26.
  42. Prentice A. *Maternal calcium metabolism and bone mineral status.* Am J Clin Nutr 2000;71(suppl):1312S-6S.
  43. Wosje KS, Kalkwarf HJ. *Lactation, weaning, and calcium supplementation: effects on body composition in postpartum women.* Am J Clin Nutr 2004;80:423-9.
  44. Center for Disease Control, Pregnancy Nutritional Surveillance, 1996. *Full report.* CDC, Atlanta, GA 1998.
  45. Rice AL, Soltzfus RJ, de Francisco A, Kjolhede CL. *Evaluation of serum retinol, the modified-relative-dose-response ratio, and breast-milk vitamin A as indicators of response to postpartum maternal vitamin A supplementation.* Am J Clin Nutr 2000;71:799-806.
  46. Institute of Medicine, Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation. *Nutrition during pregnancy.* Washington DC: National Academy Press 1990.
  47. Hornstra G. *Essential fatty acids in mothers and their neonates.* Am J Clin Nutr 2000;71(suppl)1262S-9S.
  48. Lawrence RA. *Breast-feeding: A guide for the medical profession*, 5<sup>th</sup> ed. New York: Mosby Publishers Inc. 1999.
  49. Ferris A, Reece EA. *Postpartum management and lactation in diabetes mellitus in pregnancy.* In: Reece EA, Coustan A, eds. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Churchill Livingstone 1998.
  50. American Diabetes Association, Inc., and the American Dietetic Association. *Meal planning with exchange list.* New York 1999.
  51. Rabasa-Lhoret R, Garron J, Langelier H, Poisson D, Chiasson JL. *The effects of meal carbohydrate content on insulin requirements in type 1 patients with diabetes treated intensively with the basal bolus (ultralente-regular) insulin regimen.* Diabetes Care 1999;22:667-73.
  52. DAFNE Study Group. *Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomized controlled trial.* BMJ 2002;325:746.
  53. Alfenas RC, Mattes RD. *Influence of glycemic index/load on*

- glycemic response, appetite and food intake in health humans.* Diabetes Care 2005;28:2129-9.
54. Warshaw HS, Bolderman KM. *Advanced carbohydrate counting.* In: *Practical carbohydrate counting: a how-to-teach guide for health professionals.* Alexandria: American Diabetes Association 2001.
55. Bruttomesso D, Pianta A, Crazzolara D, Caparotto C, Dainese E, Zurlo C et al. *Teaching and training programme on carbohydrate counting in type 1 diabetic patients.* Diab Nutr Metab 2001;14:259-67.
56. Warshaw HS, Kulkarni K. *Complete guide to carbohydrate counting.* Alexandria, Virginia: American Diabetes Association 2001.
57. American Diabetes Association. *Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications (position statement).* Diabetes Care 2003;26(suppl 1):S51-61.
58. American Diabetes Association. *Clinical practice recommendations.* Diabetes Care 2005;28:S1-79.