

Gestione dietetico-nutrizionale dei pazienti con diabete tipo 2 e obesità sottoposti a interventi di chirurgia bariatrica

Mariella Cotugno, Roberta Lupoli, Gabriella Nosso, Giulio Vitagliano, Gennaro Saldalamacchia, Brunella Capaldo

Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università Federico II, Napoli

Il rapido incremento dell'obesità, verificatosi nei paesi occidentali negli ultimi decenni, ha raggiunto dimensioni tali da rappresentare una vera emergenza di salute pubblica. Il fenomeno assume caratteristiche ancora più preoccupanti se si considera la scarsa efficacia della terapia dietetico-comportamentale e/o farmacologica nel mantenere nel tempo una stabile perdita di peso. È esperienza comune che la storia clinica dei pazienti obesi è contrassegnata da fasi di dimagrimento alternate a fasi di recupero del peso, talvolta superiore a quello iniziale. In questo scenario la terapia chirurgica dell'obesità si sta affermando come valido trattamento dell'obesità grave (indice di massa corporea (IMC) $>40 \text{ kg/m}^2$ oppure 35 kg/m^2 in presenza di comorbidità) in quanto consente di mantenere un duraturo calo ponderale, di migliorare/risolvere le patologie associate (diabete, dislipidemia, ipertensione, apnea notturna, steatosi epatica) e di ridurre la mortalità a lungo termine (1). Per tale motivo la diffusione degli interventi di chirurgia bariatrica è in continuo aumento sia negli USA sia in Europa. In USA nel 2005 sono state effettuate circa 15.0000 procedure bariatriche e nel 2008 circa 200.000 (2).

Chirurgia bariatrica nel diabete tipo 2 associato a obesità

Esistono tre principali categorie di interventi bariatrici: restrittivi, malassorbitivi e misti (restrittivo-malassorbitivi) (Figura 1). Le procedure restrittive, quali il bendaggio gastrico regolabile (BGR) e la gastrectomia ver-

ticale (GV), comportano una diminuzione della capacità gastrica; pertanto, la perdita di peso è conseguente a una "obbligata" riduzione dell'apporto calorico. Le procedure malassorbitive, come la diversione biliopancreatica (DBP), modificano l'anatomia dello stomaco e dell'intestino e, quindi, alterano il normale transito intestinale, con notevole diminuzione della superficie assorbente. Il calo ponderale conseguente a questo tipo di procedure si associa a un malassorbimento per lo più selettivo della componente glicidica e lipidica degli alimenti. Le tecniche miste associano alla riduzione del volume gastrico la derivazione intestinale, ottenendo vari gradi di malassorbimento. Tra questi, il bypass gastrico (BPG) è senza dubbio l'intervento che ha avuto maggiore diffusione in Europa, visti gli ottimi risultati sul calo ponderale nel lungo termine (circa il 30% di perdita di peso a 10 anni) (1).

Recenti meta-analisi hanno dimostrato che gli interventi di chirurgia bariatrica inducono miglioramento/remissione delle comorbidità (Tabella 1). Il diabete va incontro a remissione in un'elevata percentuale di casi (90-95% con la DBP, 80% dopo il BPG e la GV e 57% con il BGR) (5). Il miglioramento dell'omeostasi glicemica è dovuto a molteplici meccanismi:

1. aumento della sensibilità insulinica e della secrezione insulinica secondari alla perdita di peso
2. rimozione dei meccanismi di glucotossicità
3. riduzione dell'infiammazione cronica (6).

Un altro meccanismo è da ricercarsi nelle modifiche di alcuni ormoni gastrointestinali, in particolare del *glucagon-like peptide* (GLP)-1 che aumenta in conseguenza dei cambiamenti dell'anatomia intestinale (7).

Figura 1 **Principali interventi di chirurgia bariatrica**

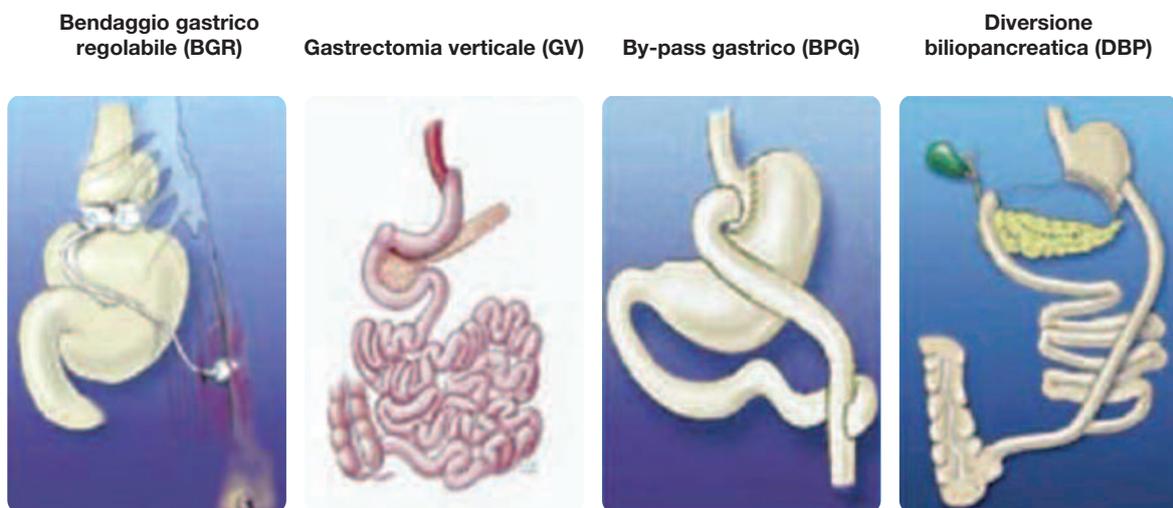


Tabella 1 **Remissione a 1 anno (%) delle principali complicanze legate all'obesità**

	BGR	GV	BPG	DBP
Diabete mellito tipo 2	57	80	80	95
Ipertensione	50	78	60-80	96
Dislipidemia	40	73	40-80	70

Mod. da (3, 4)

Il GLP-1, attraverso la stimolazione della secrezione insulinica, la soppressione della secrezione di glucagone e il ritardato svuotamento gastrico, influenza positivamente il metabolismo glicidico post-prandiale (7). Alla luce di questi dati, le recenti linee guida per il trattamento dell'obesità e del diabete tipo 2 (DMT2) assegnano alla chirurgia bariatrica un ruolo terapeutico di rilievo nei soggetti diabetici con IMC >35 kg/m² in scarso controllo nonostante un'appropriata terapia medica (8).

Le procedure bariatriche non sono del tutto scevre da rischi. Oltre alle possibili complicanze peri-operatorie, che dipendono dal tipo di intervento (circa il 2% con il BGR, 14% con il BPG e la DBP), dal grado di obesità e dalla presenza di diabete, particolarmente importanti sono le possibili complicanze gastrointestinali a lungo termine (dolore addominale, colelitiasi, ulcera

marginale, ostruzione intestinale) e, soprattutto, i deficit nutrizionali. L'entità di tali deficit deriva dal tipo di intervento, essendo limitata per le procedure restrittive e molto più marcata per quelle malassorbitive. La mancata correzione di questi stati carenziali può portare allo sviluppo di gravi patologie, quali anemia, neuropatia, iperomocisteinemia, iperparatiroidismo secondario e osteoporosi. Pertanto, è necessario che i pazienti post-chirurgia bariatrica siano sottoposti a un attento programma di sorveglianza nutrizionale allo scopo di prevenire o trattare tempestivamente eventuali stati carenziali (9).

In questa rassegna saranno esaminate le principali complicanze medico-nutrizionali che possono insorgere dopo interventi bariatrici sia nella fase peri-operatoria sia nel lungo termine e il loro trattamento. Inoltre, per le diverse tipologie di intervento sarà tracciato un programma di follow-up medico-nutrizionale finalizzato a mantenere i benefici dell'intervento e a prevenire possibili complicanze a lungo termine.

La gestione nutrizionale nell'immediato post-operatorio

Una corretta gestione nutrizionale dell'immediato post-operatorio è fondamentale per ristabilire una fisiologica tolleranza agli alimenti e per consentire un adeguato calo ponderale. È importante seguire precise indica-

zioni dietetiche che riguardano la struttura, la consistenza e il volume dei cibi e dei liquidi ingeriti, la frequenza e la durata dei pasti e le necessarie modifiche in caso di intolleranze ad alcuni alimenti (10). Requisito irrinunciabile della dieta nell'immediata fase post-operatoria è la gradualità (Tabella 2). Una soddisfacente tolleranza ai liquidi è il primo passo verso il ripristino di un buon equilibrio nutrizionale e metabolico, oltre ad essere un presidio fondamentale per prevenire la disidratazione. Sono consentiti piccoli volumi di liquidi (ad es. tè leggero), mentre sono da evitare le bevande zuccherate, gassate e contenenti caffeina (11). A partire dalla prima settimana dopo l'intervento si procede all'aggiunta di alimenti di scarsa consistenza come cibi omogeneizzati e solo quando questi sono ben tollerati si può passare all'assunzione di cibi solidi. È opportuno che i liquidi non siano ingeriti con i cibi solidi per evitare un precoce senso di sazietà. Particolare attenzione deve essere dedicata all'apporto proteico in quanto il paziente spesso sviluppa intolleranza agli alimenti ricchi in proteine e questo, insieme al malassorbimento, può favorire l'insorgenza di uno stato di malnutrizione proteica (albuminemia <3,5 g/dL) già 3-6 mesi dopo l'intervento chirurgico, soprattutto se di tipo malassorbitivo (12). L'apporto proteico raccomandato è

di 60-120 g/die per ottenere il quale si può eventualmente ricorrere a supplementi proteici. È buona regola stabilire l'apporto proteico (1-1,50 g/kg peso ideale al giorno) e aggiungere carboidrati e grassi fino al raggiungimento dell'introito energetico desiderato (13).

Nei pazienti diabetici occorre monitorare frequentemente la glicemia nel periodo sia pre- sia post-operatorio al fine di mantenere un controllo glicemico ottimale, condizione essenziale per ridurre la morbilità peri-operatoria e favorire la guarigione chirurgica. Nel periodo peri-operatorio tutti i pazienti dovrebbero praticare la terapia insulinica, il cui dosaggio va aggiustato sulla base del monitoraggio glicemico, avendo come obiettivo livelli di glicemia compresi tra 120-180 mg/dL (14). Nei primi giorni successivi agli interventi di BPG e di DBP è stato osservato un rapido miglioramento della glicemia a digiuno, con riduzione significativa del dosaggio insulinico e sospensione della terapia ipoglicemizzante 4-6 settimane dopo l'intervento nell'80-100% dei pazienti. Il rapido miglioramento/remissione del diabete si riscontra precocemente e prima che si sia verificato un significativo calo ponderale, suggerendo l'intervento di meccanismi indipendenti dalla perdita di peso e verosimilmente legati alle modifiche del transito intestinale. Il passaggio nell'in-

Tabella 2 **Progressione della dieta dopo interventi di chirurgia bariatrica**

Tipo di dieta	Schema giornaliero	Durata	Tipo di alimento
Liquida	1-2 tazzine/ora	1-2 giorni	Acqua, ghiaccioli, brodo, gelatine senza zucchero, succo di frutta al 100% non dolcificato
Liquida alimenti liquidi a temperatura ambiente	2 tazzine/ora	1-2 settimane	Succo di frutta al 100%, crema di verdure filtrata, succo di pomodoro, latte scremato, budino scremato senza zuccheri aggiunti, supplementi di proteine (proteine della soia)
Semiliquida alimenti omogeneizzati, cotti in umido di consistenza semiliquida ricchi in proteine	4-6 piccoli pasti/die da 25 g ciascuno da consumare in 30 minuti	3-4 settimane	Omogeneizzati, pesce e carne bianca, albume d'uovo, ricotta, verdure cotte passate
Semisolida alimenti morbidi, cotti in umido, in piccoli pezzi facilmente masticabili	4-6 piccoli pasti/die da consumare in 30 minuti	4 settimane	Carne bianca o rossa tritata o in piccoli pezzi
Dieta normale	3 pasti/die più spuntini	Dal 3° mese	Introdurre alimenti solidi, frutta e verdura secondo la tolleranza individuale. Alimenti con basso contenuto di zuccheri e grassi e ricchi in proteine

testino distale di materiale indigerito determina un aumentato rilascio di GLP-1 e di altre incretine, con incremento della secrezione insulinica e quindi con miglioramento dell'omeostasi glicemica. Al contrario, dopo BGR il miglioramento del compenso glicemico è più graduale e strettamente associato alla perdita di peso (15). Le raccomandazioni nutrizionali post-operatorie per il paziente diabetico non differiscono da quelle dei soggetti non diabetici, con l'unica differenza che i liquidi somministrati devono avere un basso contenuto di zuccheri semplici.

Complicanze nella fase post-operatoria

Vomito

L'eziologia del vomito dipende dalla tipologia della procedura chirurgica. Dopo BPG e DBP il vomito è poco comune (<10% dei pazienti) ed è solitamente correlato a un'inappropriata riabilitazione nutrizionale (assunzione di grandi quantità di cibo oppure insufficiente masticazione). In rari casi esso può essere la conseguenza di una stenosi a livello della gastrodigiunostomia dopo BPG o a livello della duodenoileostomia dopo DBP, complicanze che insorgono in genere 2-8 settimane dopo l'intervento. In questi casi si rende necessaria una revisione chirurgica. Al contrario, il vomito è piuttosto comune dopo interventi restrittivi (quali BGR e GV) a causa della limitata capacità gastrica residua (60-80 mL): più del 50% dei pazienti presenta episodi di vomito almeno una volta a settimana (16). In questi pazienti è fondamentale rispettare la progressione nell'assunzione di alimenti di consistenza via via crescente, mangiare molto lentamente ed effettuare una buona masticazione. Con questi accorgimenti il disturbo in genere si riduce, fin quasi a scomparire dopo il 6° mese. La persistenza o il peggioramento del vomito impongono l'esecuzione di una gastro-duodenoscopia al fine di escludere possibili complicanze chirurgiche (*slippage* o erosione).

Dumping syndrome

La *dumping syndrome* è una delle complicanze più frequenti dopo intervento di BPG (~75% dei pazienti) (17). Gli alimenti a elevata osmolarità (alta concentrazione di zuccheri o ricchi in grassi), che giungono indigeriti nel piccolo intestino, causano un eccessivo carico osmotico, con sequestro di liquidi, distensione intestinale, riduzione del volume plasmatico e ipotensione.

Questa complicanza si manifesta con crampi addominali, nausea, vomito, diarrea, tachicardia, *flushing* e sincope che compaiono 30-60 minuti dopo il pasto. Alla genesi della *dumping syndrome* potrebbero contribuire anche alcuni peptidi intestinali liberati in seguito al carico osmotico, come suggerito dall'osservazione che la somministrazione sottocutanea (s.c.) di octreotide è in grado di ridurre i sintomi. Per evitare questa complicanza i pazienti devono essere istruiti a:

1. fare pasti piccoli e frequenti
2. evitare l'assunzione di liquidi immediatamente dopo il pasto solido
3. fare in modo di non assumere zuccheri semplici
4. assumere preferenzialmente fibre e carboidrati complessi.

Se queste misure risultano insufficienti a controllare i sintomi si ricorre alla somministrazione di octreotide (50 µg s.c.) 30 minuti prima del pasto (18).

Intolleranza agli alimenti

Nelle prime settimane successive agli interventi malassorbitivi o misti è frequente l'insorgenza di intolleranza a specifici alimenti che si manifesta con episodi di nausea e/o vomito. In generale, sono poco tollerati la carne rossa, la pasta, il pane e le verdure crude (19). Tale fenomeno è legato all'assenza/riduzione della pepsina e degli enzimi pancreatici e al breve tempo di contatto degli enzimi con il contenuto alimentare. Per far fronte ai cambiamenti della tollerabilità degli alimenti è consigliabile che nella progressione della dieta gli alimenti vengano reintrodotti uno per volta e che in caso di intolleranza l'alimento sia riproposto dopo un intervallo sufficientemente lungo (1 mese).

La gestione nutrizionale a lungo termine

L'educazione alimentare e il follow-up del paziente da parte di un'equipe multidisciplinare rappresentano la chiave del successo a lungo termine del trattamento chirurgico dell'obesità. La scarsa adesione alle raccomandazioni nutrizionali e di stile di vita, il ridotto introito di alcuni alimenti e il malassorbimento sono le cause più comuni delle problematiche metaboliche nutrizionali a cui il paziente può andare incontro nel lungo termine e che sono rappresentate da:

1. recupero del peso corporeo
2. deficit nutrizionali.

Dagli studi a lungo termine emerge che in media il

20–25% del peso perso viene recuperato nei successivi 10 anni. La perdita dell'eccesso ponderale a 1 anno si aggira intorno al 50% dopo procedure restrittive e al 75% dopo procedure malassorbitive (1); tuttavia una percentuale variabile dal 7 al 50% tende a riprendere peso nei 2–10 anni successivi, con un recupero di circa il 50% del peso perso (1).

Il recupero ponderale può essere ricondotto a molteplici cause:

1. progressivo aumento dell'apporto calorico
2. alterazione dei segnali neurali che influenzano l'asse fame-sazietà
3. meccanismi adattativi intestinali con incremento della capacità assorbitiva
4. dilatazione della tasca gastrica negli interventi di natura restrittiva (20).

Pertanto, per mantenere i benefici dell'intervento chirurgico sul peso corporeo è necessario impostare un programma di attento monitoraggio delle abitudini alimentari e dello stile di vita del paziente. Dal punto di vista nutrizionale una dieta a basso indice glicemico, moderatamente ricca in proteine e con un elevato contenuto di fibre è risultata maggiormente efficace nel

prevenire il recupero del peso (20). L'introito di fibre può essere aumentato attraverso la somministrazione di supplementi di fibre solubili (5 g al giorno prima di ogni pasto) per evitare che l'assunzione di alimenti ricchi in fibre avvenga a svantaggio di alimenti ricchi in proteine (20). Recenti studi hanno sottolineato la necessità di mantenere un buon apporto di calcio in quanto gli alimenti ricchi in calcio incrementano l'ossidazione del grasso corporeo, riducono l'assorbimento dei grassi e aumentano il senso di sazietà, favorendo la perdita di peso (21). Inoltre, l'assunzione di cibi arricchiti in calcio aiuta a conservare la massa muscolare durante una dieta a restrizione calorica e a incrementarla durante una dieta eucalorica (21).

Altri aspetti cruciali nella gestione del paziente post-chirurgia bariatrica sono l'identificazione tempestiva e il trattamento di eventuali deficit sia di macro- sia di micro-nutrienti che non raramente possono essere presenti già in fase pre-operatoria (22). Poiché l'entità di tali deficit varia in funzione del tipo di intervento, gli schemi di supplementazione di vitamine e di microelementi e il piano di follow-up saranno trattati separatamente per le diverse tipologie di intervento (Tabella 3).

Tabella 3 Supplementazione di vitamine e di microelementi dopo i principali interventi di chirurgia bariatrica

	BGR	GV	BPG	DBP
Multivitaminico 1–2 cp/die per os	X	X	X	X
Calcio citrato + vitamina D 1200–2000 mg/dL + 400–800 U/die per os	X	X	X	X
Acido folico 400 µg/die per os	•	X	X	X
Vitamina B₁₂ >350 µg/die per os oppure 1000 µg/mese im	•	X	X	X
Ferro 300 mg/per os, 2–3 cp/die + vitamina C	•	X	X	X
Vitamina A 5000–10000 IU/die per os	•	•	•	X
Vitamina D 400–50000 IU/die per os	•	•	•	X
Vitamina E 400 IU/die per os	•	•	•	X
Vitamina K 1 mg/die per os oppure im	•	•	•	X

x la supplementazione va effettuata per tutta la vita; • la supplementazione va effettuata solo in caso di carenze. im: intramuscolo

Procedure restrittive: bendaggio gastrico regolabile e gastrectomia verticale

Le carenze selettive di nutrienti e vitamine sono rare dopo BGR in quanto questo tipo di intervento non interferisce con i processi assorbitivi; pertanto, il monitoraggio dei parametri nutrizionali può essere effettuato annualmente (23). Tuttavia, almeno nel primo anno, è importante mantenere uno stretto contatto con l'equipe multidisciplinare per monitorare la perdita di peso (eventualmente regolando il BGR), motivare il paziente a seguire uno stile di vita salutare e prevenire il recupero di peso. Sebbene non vi siano evidenze della necessità di una supplementazione con preparati multivitaminici, essi vengono in genere prescritti, soprattutto in caso di ridotto *intake* di alcuni alimenti, o di eccessiva diminuzione dell'introito calorico, o nei soggetti a rischio (osteoporosi, metrorragie ecc.) (24). Per quanto riguarda la gastrectomia verticale, sebbene considerata una procedura restrittiva sotto il profilo chirurgico, essa produce delle conseguenze cliniche importanti, quali ipocloridria e deficit di fattore intrinseco a causa della rimozione del fondo e di una parte del corpo gastrico. Secondo le statistiche più aggiornate il 20% dei pazienti sottoposti a GV va incontro a deficit di ferro e di vitamina B₁₂ (25). Inoltre, a causa della riduzione dei livelli di ghrelina, potente ormone oressigeno, i pazienti operati di GV sviluppano un precoce senso di sazietà che può limitare l'introito di nutrienti (25). Pertanto, le linee guida sottolineano la necessità di una supplementazione di ferro e vitamine per tutta la vita. Il follow-up dello stato metabolico-nutrizionale deve essere eseguito annualmente (9).

Procedure miste e malassorbitive: by-pass gastrico e diversione biliopancreatica

Le carenze nutrizionali sono una conseguenza pressoché inevitabile degli interventi malassorbitivi a causa della riduzione della superficie assorbente derivata dalla resezione di tratti più o meno lunghi dell'intestino (26). Poiché l'intestino prossimale è la sede principale di assorbimento delle vitamine e dei sali minerali, sia il BPG sia la DBP si associano a deficit nutrizionali multipli. Con la BDP particolarmente marcato è il malassorbimento lipidico (viene assorbito solo il 30% dei grassi alimentari) e delle vitamine liposolubili.

Il deficit di ferro si realizza nel 45–50% dei pazienti dopo 2 anni dall'intervento di BPG e nel 100% dei pazienti dopo 5 anni dalla DBP (27, 28). Il metabolismo

del ferro è compromesso per una serie di fattori: diminuzione dell'*intake* alimentare, riduzione dell'acidità gastrica, esclusione del duodeno e del digiuno prossimale, siti in cui l'assorbimento è massimale. Pertanto, la supplementazione con ferro deve essere istituita precocemente e continuata per tutta la vita; inoltre, è necessario un controllo periodico dell'emoglobina e del bilancio del ferro, soprattutto nelle donne in età fertile.

La carenza di vitamina B₁₂ si realizza nel 10–26% dei pazienti dopo BPG e nel 25% dopo DBP (29). Gli incrementi sierici di acido metil manolico e di omocisteina sono *markers* precoci del deficit di vitamina B₁₂ e nel 50% dei casi si verificano con livelli sierici di cobalamina normali (vitamina B₁₂ >200 pg/mL). Le manifestazioni cliniche più comuni del deficit di vitamina B₁₂ sono l'anemia megaloblastica e le sequelle neurologiche, quali parestesie, neuropatia periferica, demielinizzazione del tratto cortico-spinale e dorsale della colonna.

Il deficit di folati si realizza principalmente a causa di un ridotto introito di alimenti contenenti folati in quanto essi possono essere assorbiti lungo tutto il piccolo intestino come meccanismo compensatorio dopo interventi di carattere malassorbitivo (30). Il mantenimento di adeguati livelli di folati è importante per prevenire l'anemia megaloblastica e i difetti del tubo neurale. A tal proposito, sono stati riportati casi di difetti del tubo neurale in neonati nati da madri sottoposte a BPG (31). L'incidenza del deficit di tiamina (vitamina B₁) dopo chirurgia bariatrica è bassa (29). Chang e coll. hanno descritto 29 casi (0,0002%) di deficit di tiamina su un totale di oltre 160.000 interventi di chirurgia bariatrica (32). Anche se il deficit è molto raro, i danni neurologici che ne conseguono in caso di deficit severo sono gravi e irreversibili (ad es. l'encefalopatia di Wernicke). Come già sottolineato, il deficit di vitamine liposolubili (vitamina A, D, E, K) è particolarmente marcato dopo BDP e non mancano in letteratura segnalazioni di gravi complicanze oftalmologiche, quali cecità notturna o xerosi oculare (29).

L'asse paratormone, vitamina D e calcio va incontro a profonde alterazioni dopo le procedure miste/malassorbitive. Non va comunque dimenticato il fatto che nei pazienti obesi esiste già un'alta prevalenza (~60%) di deficit di vitamina D (25-OH-D <50 nmol/L) (33). Un bilancio del calcio negativo è stato documentato nel 50% dei pazienti post-BPG e nel 50–60% dei pazienti post-DBP (34, 35), risultante da un basso introito di

calcio per lo sviluppo di intolleranza al lattosio e da un ridotto assorbimento di calcio, aggravato dal deficit di vitamina D. La carenza di calcio induce iperparatiroidismo secondario e osteoporosi.

Pertanto, sulla base di questi dati, è assolutamente raccomandato che i pazienti operati di BPG e DBP eseguano a una terapia sostitutiva con multivitaminico e sali minerali e che siano sottoposti a controlli trimestrali nel primo anno dopo l'intervento e successivamente almeno una volta l'anno per tutta la vita (9).

Conclusioni

Gli interventi di chirurgia bariatrica rappresentano un efficace strumento per il trattamento dell'obesità grave (IMC >40 kg/m² oppure 35 kg/m² in presenza di comorbidità) in quanto consentono di ottenere una stabile perdita di peso e di ridurre l'impatto delle patologie associate all'obesità (primo fra tutte il DMT2) e la mortalità a lungo termine. Tuttavia, anche in caso di successo in termini di calo ponderale e remissione delle comorbidità, i pazienti sottoposti a chirurgia bariatrica devono essere inseriti in un programma di follow-up e sorveglianza nutrizionale da parte di un team multidisciplinare allo scopo di fornire un rinforzo per le modifiche dello stile di vita, di monitorare il peso e lo stato nutrizionale e di prevenire/correggere i deficit nutrizionali che sono particolarmente frequenti e gravi dopo interventi di tipo malassorbitivo. Per quanto riguarda i pazienti diabetici il follow-up deve includere anche lo screening delle complicanze croniche in quanto non vi sono dati sull'impatto degli interventi bariatrici sulle complicanze vascolari del diabete.

Bibliografia

- Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Boucharde C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjöström CD, Sullivan M, Wedel H. Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 351: 2683–2693, 2004.
- Silver HJ, Torquati A, Jensen GL, et al. Weight, dietary and physical exercises behaviors two years after gastric bypass. *Obes Surg* 16: 859–864, 2006.
- Omana JJ, Nguyen SQ, Herron D, Kini S. Comparison of comorbidity resolution and improvement between laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic adjustable gastric banding. *Surg Endosc* 24: 2513–2517, 2010.
- Tice JA, Karliner L, Walsh J, et al. Gastric banding or bypass? A systematic review comparing the two most popular bariatric procedures. *Am J Med* 121: 885–893, 2008.
- Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: Systematic review and meta-analysis. *Am J Med* 122: 248–256, 2009.
- Ferrannini E, Mingrone G. Impact of different bariatric surgical procedures on insulin action and beta-cell function in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 32: 514–520, 2009.
- Rubino F, R'bib SL, del Genio F, et al. Metabolic surgery: the role of the gastrointestinal tract in diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* 6: 102–109, 2010.
- Standard Italiani per la cura del Diabete Mellito AMD-SID 2009–2010.
- Mechanick JI, Kushner RF, Sugerman HJ, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical Guidelines for Clinical Practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient. *Surg Obes Relat Dis* 4 (5 Suppl): S109–184, 2008.
- Moizé LM, Pi-Sunyer X, Mochari H, Vidal J. Nutritional pyramid post-gastric bypass patients. *Obes Surg* 20: 1133–1141, 2010.
- Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, et al. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: What have we learned? *Obes Surg* 15: 145–154, 2005.
- Shuster MH, Vázquez JA. Nutritional concerns related to Roux-en-Y gastric bypass: What every clinician needs to know. *Crit Care Nurs Q* 28: 227–260, 2005.
- Elliot K. Nutritional considerations after bariatric surgery. *Crit Care Nurs Q* 26: 133–138, 2003.
- Aaron W, Eckhauser AW, William O, et al. Bariatric surgery for patients with diabetes. *Clinical Diabetes* 25: 83–89, 2007.
- Dixon JB. Obesity and diabetes: The impact of bariatric surgery on type-2 diabetes. *World J Surg* 33: 2014–2021, 2009.
- Marcason W. What are the dietary guidelines following bariatric surgery? *J Am Diet Assoc* 104: 487–488, 2004.
- Tack J, Arts J, Caenepeel P, et al. Pathophysiology, diagnosis and management of postoperative dumping syndrome. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 6: 583–590, 2009.
- Ukleja A. Dumping syndrome: Pathophysiology and treatment. *Nutr Clin Pract* 20: 517–525, 2005.
- Ziegler O, Sirveaux MA, Brunaud L, et al. Medical follow up after bariatric surgery: Nutritional and drug issues. General recommendations for the prevention and treatment of nutritional deficiencies. *Diabetes Metab* 35: 544–557, 2009.
- Faria SL, de Oliveira Kelly E, Lins RD, Faria OP. Nutritional management of weight regain after bariatric surgery. *Obes Surg* 20: 135–139, 2010.
- Major GC, Chaput JP, Ledoux M, et al. Recent developments in calcium-related obesity research. *Obes Rev* 9: 428–445, 2008.
- Ernst B, Thurnheer M, Schmid MS, Schultes B. Evidence for the necessity to systematically assess micronutrient status prior to bariatric surgery. *Obes Surg* 19: 66–73, 2009.
- Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 95: 4823–4843, 2010.
- Busetto L, Segato G, De Marchi F, et al. Postoperative manage-

- ment of laparoscopic gastric banding. *Obes Surg* 13: 121–127, 2003.
25. Snyder-Marlow G, Taylor D, Lenhard MJ. Nutrition care for patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy for weight loss. *J Am Diet Assoc* 110: 600–607, 2010.
 26. Gehrler S, Kern B, Peters T, et al. Fewer nutrient deficiencies after laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) than after laparoscopic Roux-Y-gastric bypass (LRYGB)-a prospective study. *Obes Surg* 20: 447–453, 2010.
 27. Brolin RE, Leung M. Survey of vitamin and mineral supplementation after gastric bypass and biliopancreatic diversion for morbid obesity. *Obes Surg* 9: 150–154, 1999.
 28. Beyan C, Beyan E, Kaptan K, et al. Post-gastrectomy anemia: Evaluation of 72 cases with post-gastrectomy anemia. *Hematology* 12: 81–84, 2007.
 29. Alvarez-Leite JI. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 7: 569–575, 2004.
 30. Shah M, Simha V, Garg A. Review: Long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. *J Clin Endocrinol Metab* 91: 4223–4231, 2006.
 31. Martin L, Chavez GF, Adams MJ Jr, et al. Gastric bypass surgery as maternal risk factor for neural tube defects. *Lancet* 19: 640–641, 1988.
 32. Chang CG, Adams-Huet B, Provost DA. Acute post-gastric reduction surgery (APGARS) neuropathy. *Obes Surg* 14: 182–189, 2004.
 33. García OP, Long KZ, Rosado JL. Impact of micronutrient deficiencies on obesity. *Nutr Rev* 67: 559–572, 2009.
 34. Newbury L, Dolan K, Hatzifotis M, et al. Calcium and vitamin D depletion and elevated parathyroid hormone following biliopancreatic diversion. *Obes Surg* 13: 893–895, 2003.
 35. Slater GH, Ren CJ, Siegel N, et al. Serum fat-soluble vitamin D deficiency and abnormal calcium metabolism after malabsorptive bariatric surgery. *J Gastrointest Surg* 8: 48–55, 2004.

