

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE AVANZATE

DOTTORATO IN

“SCIENZE BIOMORFOLOGICHE E CHIRURGICHE”

XXXIV CICLO

**“Utilizzo dell’entero-TC con mezzo di contrasto per os per la
misurazione dell’estensione dell’intestino tenue in pazienti candidati a
chirurgia bariatrica”**

Coordinatore:

Ch.mo Prof. Alberto Cuocolo

Candidato

Dott. Antonio Vitiello

Tutor:

Ch.mo Prof. Mario Musella

Anno Accademico 2020/2021

INDICE

<i>Introduzione.....</i>	<i>1</i>
<i>Presupposti ed obiettivi.....</i>	<i>14</i>
<i>Materiali e metodi.....</i>	<i>16</i>
<i>Risultati.....</i>	<i>20</i>
<i>Discussione.....</i>	<i>24</i>
<i>Conclusioni.....</i>	<i>26</i>
<i>Bibliografia.....</i>	<i>27</i>

INTRODUZIONE

L'obesità è una malattia multifattoriale causata da una combinazione di fattori genetici, ambientali e comportamentali (stile di vita sedentario) [1].

Negli ultimi decenni, l'obesità si è diffusa a tal punto a livello globale da essere considerata una vera e propria pandemia che affligge milioni di persone in tutto il mondo [2]. L'essere obeso è una condizione patologica con implicazioni significative non solo sulla salute dell'individuo, ma anche sul suo benessere sociale ed economico, a causa del costo dei farmaci per il trattamento delle molte patologie croniche che si associano all'obesità.

La chirurgia bariatrica è attualmente considerata il trattamento più efficace per l'obesità patologica [3]. Rispetto ai trattamenti non chirurgici, le procedure bariatriche danno risultati positivi non solo in termini perdita di peso, ma anche in termini di risoluzione o miglioramento delle patologie correlate all'obesità.

L'obiettivo della chirurgia bariatrica non è quindi solo quello di indurre un'adeguata perdita di peso, ma anche di determinare un miglioramento del profilo metabolico del paziente; per tali ragioni si ritiene più adeguato riferirsi a tale pratica chirurgica con il termine di chirurgia metabolica [4].

Attualmente, vengono regolarmente eseguiti in tutto il mondo diversi tipi di interventi metabolici. Tra questi, la procedura più diffusa è sicuramente la Sleeve Gastrectomy o Gastrectomia Verticale, seguita dal Bypass Gastrico secondo Roux e dal Mini-Bypass Gastrico o Bypass Gastrico a Singola Anastomosi [5].

Epidemiologia dell'obesità in Italia

Dati epidemiologici dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) del 2016 riportano che, nel mondo, il 39% dei soggetti con più di 18 anni è in sovrappeso (Indice di Massa Corporea – IMC ≥ 25) ed il 13% è obeso (IMC ≥ 30).

In numeri assoluti ciò equivale a 1.9 miliardi di adulti in sovrappeso ed almeno 650 milioni di obesi. La prevalenza, inoltre, di sovrappeso e obesità si è triplicata dal 1975 ed è in continua crescita, tanto che la maggior parte della popolazione mondiale vive in paesi dove l'obesità è una causa di morte più frequente della malnutrizione [6].

Infatti, l'eccesso ponderale costituisce un importante fattore di rischio per l'insorgenza di tumori, malattie cardiovascolari e diabete di tipo 2 e, in molti paesi sviluppati, è divenuto un serio problema di salute pubblica.

Secondo i dati ISTAT “Italia in cifre”, se nel 1994 il 32,8% degli italiani era in sovrappeso ed il 7,3% era obeso, nel 2020 la percentuale di soggetti in sovrappeso è salita al 36,1% e quella dei soggetti obesi ha raggiunto l’11,5% [7].

Dal punto di vista territoriale si conferma nel tempo un forte gradiente territoriale Nord-Sud per l’eccesso di peso che, nel 2020, interessa una quota di persone superiore al 13,3% nel Sud del Paese (38,6% in sovrappeso e 11,8% obese) contro il 11,5% del Nord-Ovest e il 10,5% del Nord-Est.

La Campania si conferma la regione più colpita dal problema obesità con una prevalenza di sovrappeso del 42% ed una percentuale di obesità superiore al 14,3%.

Considerando una popolazione pari a 5.712.143 abitanti (Censimento-ISTAT 2019), in Campania ci sono circa 2.399.100 adulti in sovrappeso e circa 817.000 adulti obesi.

L’indagine “OKkio alla Salute” del 2019 ha evidenziato come l’eccesso ponderale sia oramai un problema anche tra i bambini della nostra Regione. In Campania il 6,2% risulta essere in condizioni di obesità grave, il 12,6% è obeso ed il 25,4% è in sovrappeso [8].

Complessivamente il 44,2% dei bambini presenta un eccesso ponderale, che comprende sia il sovrappeso sia i diversi gradi di obesità.

Confrontando i dati, la Campania, tra tutte le regioni italiane, mostra le più alte prevalenze relativamente a tutte le classi di eccesso ponderale in età infantile.

Dalla chirurgia bariatrica alla chirurgia metabolica

Il termine bariatrica deriva dal greco *baros*, indicando la perdita di peso come il fine principale di tale pratica chirurgica. Il trattamento chirurgico dell'obesità agisce, infatti, modificando l'anatomia del tratto digestivo allo scopo di diminuire la quantità di alimenti consumati (azione restrittiva) e/o l'assorbimento degli alimenti da parte dell'apparato digerente (azione malassorbitiva) [9].

Di conseguenza, gli interventi chirurgici per il trattamento dell'obesità patologica sono storicamente classificati come puramente restrittivi (Bendaggio gastrico Regolabile, Gastrectomia Verticale bendata), malassorbitivi (Diversione Biliopancreatica) o misti (Bypass Gastrico secondo Roux).

Negli ultimi vent'anni, vi sono stati profondi cambiamenti nel campo della chirurgia bariatrica con l'abbandono di interventi molto diffusi come il

Bendaggio Gastrico e la Deviazione Biliopancreatica a favore di nuove tecniche chirurgiche come la Sleeve Gastrectomy ed il Mini-Bypass Gastrico o Bypass a Singola Anastomosi [10].

Dal punto di vista puramente tecnico, la Sleeve Gastrectomy andrebbe considerata come un intervento restrittivo ed il Mini-Bypass Gastrico o Bypass a Singola Anastomosi come un intervento misto, al pari del Bypass Gastrico secondo Roux.

Tuttavia, negli ultimi anni, diversi studi hanno dimostrato che sia la Sleeve sia gli interventi di Bypass Gastrico inducono modifiche della secrezione degli ormoni gastrointestinali. In particolare, dopo queste procedure, si verifica un aumento degli ormoni anoressizzanti (PYY, GLP-1) ed una riduzione di quelli orezzanti (Grelina) [11]. Tali modifiche sarebbero inoltre responsabili di un miglioramento del profilo metabolico, del paziente gravemente obeso, indipendente dalla perdita di peso.

Di conseguenza, anche se rimane la divisione classica in interventi restrittivi e malassorbitivi, la Sleeve Gastrectomy ed il Bypass Gastrico vengono più correttamente definite procedure metaboliche.

In generale, la chirurgia bariatrica è oramai più correttamente definita metabolica, proprio per indicare gli effetti di tali procedure sul

metabolismo gastro-intestinale ed i seguenti effetti positivi non solo sul calo ponderale, ma anche sulle patologie correlate all'obesità [12].

Tutti gli interventi metabolici vengono realizzati in anestesia generale ed in laparoscopia, tecnica mini-invasiva raccomandata perché limita il dolore postoperatorio e le complicanze connesse all'accesso chirurgico. Recentemente si è diffuso, anche nell'ambito della chirurgia metabolica, l'utilizzo del robot DaVinci [13].

Indipendentemente dal tipo di procedura e dall'approccio mini-invasivo scelto, le indicazioni alla chirurgia metabolica sono codificate da linee guida nazionali ed internazionali.

Le linee guida consigliate e adottate dalla Società Italiana di Chirurgia dell'Obesità (S.I.C.OB.) [14] sono sovrapponibili a quelle internazionalmente accettate.

- età compresa tra i 18 ed i 60 anni
- BMI > 40 kg/m², in assenza di ogni altra comorbidità
- BMI > 35 kg/m², in presenza di comorbidità fra quelle classicamente considerate come associate all'obesità, tra cui il diabete mellito di tipo 2 (T2DM), l'Ipertensione arteriosa, la Dislipidemia, il Reflusso Gastro-esofageo e la Sindrome delle Apnee Ostruttive Notturne.

Per essere candidati all'intervento i pazienti devono avere nella loro storia clinica il fallimento di un corretto trattamento medico (mancato o insufficiente calo ponderale; scarso o mancato mantenimento a lungo termine del calo di peso).

La scelta del tipo di intervento viene presa collegialmente a seguito di una discussione multidisciplinare (dietista, psicologo/psichiatra, endocrinologo, chirurgo, anestesista) coinvolgendo, ove possibile, il medico curante e, ovviamente, il paziente.

Al raggiungimento della perdita di peso attesa, molto frequentemente saranno necessari uno o più interventi di chirurgia plastica volti a correggere gli inevitabili inestetismi [15].

È stato inoltre ampiamente ed inequivocabilmente dimostrato che la chirurgia bariatrica riduce i costi sanitari dell'obesità [16].

In Centri di Eccellenza ed in casi selezionati, la chirurgia bariatrica può essere offerta a pazienti in età adolescenziale (<18 anni) e negli anziani (>65 anni) [17-19].

Recentemente la International Federation of Surgery for Obesity (IFSO) ha anche allargato le indicazioni per la chirurgia bariatrica ai pazienti con BMI 30-35 [20].

Il Bypass Gastrico a Singola Anastomosi o Mini-Bypass Gastrico

Il concetto di bypass gastrico a singola anastomosi fu introdotto da Mason nel 1967 [21]. La tecnica originaria prevedeva il confezionamento di una pouch gastrica molto alta, stretta e di forma orizzontale; Tale conformazione esponeva la mucosa esofagea all'azione alcalina del reflusso biliare proveniente dall'ansa digiunale, motivo per cui questa tecnica venne poi ben presto abbandonata.

Si deve al Dott. Rutledge [22], nel 1997, l'introduzione di una nuova procedura chirurgica denominata il mini-bypass (MGB). Tale intervento prevede il confezionamento di una tasca gastrica verticale ristretta lungo la piccola curvatura dello stomaco, in modo che l'anastomosi gastrodigiunale sia ad almeno 13 cm dal giunto gastro-esofageo. La gastrodigiunostomia viene confezionata come termino-laterale tra la tasca gastrica e l'ansa digiunale a circa 200 cm dal legamento di Treiz. Quando nel 2001 Rutledge presentò tale tecnica non fu però esente da critiche e dubbi legati in particolare alla somiglianza della stessa con la Billroth II e la tecnica di Mason, conosciute come tecniche reflussogene. In particolare, le due complicanze più temute consistevano nel reflusso biliare a breve termine e nella carcinogenesi a lungo termine [23].

Nel 2005 il Dott. Carbajo e il Dott. Caballero [24] modificarono l'originale versione del MGB (minibypass) in modo da contrastare le critiche concernenti l'esofagite e/o la gastrite da reflusso biliare fornendo un nuovo metodo antireflusso denominato OAGB (anastomosi ad ansa singola). La tecnica prevedeva infatti un'anastomosi di diametro minore con 8-10 punti antireflusso tra l'ansa biliopancreatica e la tasca gastrica.

Meccanismo d'azione

Il Bypass Gastrico a Singola Anastomosi è una procedura con una componente restrittiva, dovuta alle ridotte dimensioni della tasca gastrica, ed una componente malassorbitiva, dovuta all'esclusione dell'ansa biliopancreatica dal passaggio del bolo alimentare.

Uno studio sui ratti ha anche dimostrato che anche dopo Mini-Bypass si verificherebbe un aumento del GLP-1 ed un miglioramento del profilo metabolico paragonabile a quello del Bypass secondo Roux [25].

Tecnica chirurgica

I tempi fondamentali dell'intervento chirurgico possono essere schematizzati come segue:

- Confezionamento della pouch gastrica: dopo aver creato un'apertura nel piccolo omento, si seziona lo stomaco lungo la piccola curvatura

al di sotto della “zampa d’oca”. Si procede a realizzare la tasca gastrica utilizzando una suturatrice lineare applicata parallelamente alla piccola curvatura, sulla guida di una sonda oro-gastrica di circa 36 French.

- Identificazione del Treitz: dopo aver sollevato il colon trasverso e l’omento, senza sezionarlo, si identifica la prima ansa digiunale.
- Misurazione del digiuno con grasper metrati: le anse vengono contate in senso orario fino all’individuazione di un punto a circa 200 cm dal Treitz.
- Misurazione del un tratto comune: dopo aver posizionato un grasper sul punto precedentemente individuato come sede dell’anastomosi, si procede a contare le anse assicurandosi che ci sia un tratto di almeno 300 cm.
- Anastomosi gastrodigiunale: l’ansa digiunale viene portata al davanti del colon trasverso ed anastomizzata con la tasca gastrica utilizzando una suturatrice lineare. Il diametro varia dai 3.5 ai 4.5 cm.
- Test intraoperatorio con blu di metilene: due enterostati vengono posizionati sull’ansa afferente e su quella efferente mentre della soluzione fisiologica con blu di metilene viene iniettata nella tasca gastrica tramite il sondone oro-gastrico per testare la tenuta della gastro-digiunostomia.

- Posizionamento di un sondino naso-gastrico e di drenaggio addominale al di sotto dell'anastomosi.

Complicanze

Intraoperatorie:

- perforazioni accidentali a carico della parete dello stomaco durante la mobilizzazione del fondo e della parete posteriore;
- emorragie in seguito a lesione di vasi o di organi vicini (milza e fegato)

Postoperatorie precoci:

- Leak (<1%).
- Stenosi (<1%).
- Sanguinamento (<1%): si manifesta soprattutto come melena o ematemesi più che come emorragia addominale [26].
- Perforazione intestinale: sporadicamente la conta delle anse può portare a speri-toneizzazioni che esitano nel periodo postoperatorio in una perforazione intestinale con peritonite [27].

Postoperatorie tardive:

- Ernia interna (2%): recentemente sono stati riportati casi di erniazione delle anse attraverso il difetto del Petersen [28].
- Malnutrizione (3%): studi con diversa lunghezza dell'ansa biliopancreatica hanno riportato rari casi di ipoalbuminemia [29-30].
- Reflusso: nonostante diversi lavori abbiano dimostrato che la conformazione della tasca gastrica eviti la risalita della bile verso l'esofago, è riportato un tasso di reflusso biliare dell'1-2% [31-32].

Risultati

Diversi articoli hanno ormai dimostrato l'efficacia di questo intervento come procedura bariatrica. Nei loro studi Rutledge [21] e Carbajo [24] riportavano rispettivamente un %EWL a 24 mesi del 77% in 1274 pazienti e dell'80% in 209 soggetti. Sempre Carbajo, in un altro articolo su 1200 pazienti ha registrato un %EWL a 10 anni del 70% [33].

Uno studio multicentrico italiano ed un articolo di Chevallier hanno riportato rispettivamente a 5 anni un EWL del 77% in 974 [34] ed un %EBMIL del 71.6% [35]. Allo stesso modo, Kular et al, in uno studio indiano con follow-up di sei anni hanno registrato un EWL dell'85% in 1054 soggetti [36].

Risultati incoraggianti in termini di remissione dal diabete sono stati pubblicati da Chevallier et al [37], i quali in uno studio retrospettivo con un follow-up di 26 mesi hanno registrato una remissione dal diabete dell'88%. Alkhalifah et al [38] in uno studio su 15 anni di esperienza ha dimostrato un tasso di remissione dal diabete paragonabile tra Bypass Gastrico secondo Roux e Bypass Gastrico a Singola Anastomosi.

Una survey europea multicentrica [39] ha poi dimostrato che il Mini-Bypass induceva un tasso di remissione dal diabete significativamente maggiore rispetto alla Sleeve Gastrectomy (85,4% vs 60,9%; $p < 0.001$).

Recentemente, diversi studi hanno anche dimostrato l'efficacia e la sicurezza di questa procedura chirurgica come intervento revisionale dopo chirurgia restrittiva [40-41]

PRESUPPOSTI ED OBIETTIVI DELLO STUDIO

Gli interventi di Bypass Gastrico, sia quello secondo Roux sia quello a Singola Anastomosi, vengono eseguiti con un'elevata variabilità della lunghezza delle anse.

Nel caso del Bypass a Singola Anastomosi, nella tecnica originale la lunghezza prevista dell'ansa biliopancreatica era di 200 cm. Tuttavia, diversi autori hanno proposto lunghezze diverse al fine di aumentare la perdita di peso oppure, al contrario, per ridurre il rischio di malnutrizione.

Nel 2008, Lee et al proposero di utilizzare un'ansa di 150 cm per i pazienti con I.M.C. di 35 Kg/m² e di aggiungere 10 cm per ogni aumento di categoria di obesità [42].

Due diversi studi hanno evidenziato come un'ansa di 250 cm possa invece portare ad un eccessivo calo ponderale con tassi elevati di carenze vitaminiche [43-44].

Attualmente, non vi è quindi una standardizzazione per la lunghezza del tratto biliopancreatico, ma l'atteggiamento più diffuso è quello di misurare tutto il piccolo intestino per evitare di lasciare un tratto comune troppo breve.

Recentemente, è stato pubblicato uno studio che proponeva una metodica radiologica, tramite esame TC multistrato di addome e pelvi, per la misurazione preoperatoria dell'intestino tenue nei pazienti candidati a chirurgia bariatrica [45].

Scopo di questo studio è quello di testare questa metodica nei pazienti candidati a Bypass Gastrico a Singola Anastomosi, paragonando i dati ottenuti con la misurazione TC con quelli ottenuti dalla valutazione intraoperatoria.

MATERIALI E METODI

Il presente studio prospettico monocentrico è stato effettuato dal Novembre del 2019 all'Agosto del 2021 presso l'Unità Operativa Complessa di Chirurgia Generale ad Indirizzo Bariatrico, diretta dal Prof. Mario Musella, e l'Unità Operativa Complessa di Diagnostica per Immagini e Radioterapia, diretta dal Prof. Arturo Brunetti, dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Federico II di Napoli. Lo studio si è svolto rispettando gli standard etici della dichiarazione di Helsinki del 1964 e successive modifiche. Uno specifico consenso informato è stato firmato da tutti i partecipanti.

Criteri di inclusione

L'arruolamento nel presente studio è stato proposto a soggetti candidati a Bypass Gastrico A Singolo Anastomosi secondo le linee guida della S.I.C.OB. In particolare, sono stati inclusi individui di età superiore ai 35 anni e con un I.M.C. $> 35 \text{ Kg/m}^2$. Tutte le donne che hanno partecipato allo studio sono state sottoposte a test di gravidanza tramite valutazione della beta-gonadotropina corionica umana sierica 24-48h prima della valutazione radiologica.

Criteria di esclusione

Sono stati esclusi dall'arruolamento i soggetti superobesi (I.M.C. > 50 Kg/m²) a causa della possibile difficoltà ad eseguire l'esame TC, coloro che avevano una precedente storia di chirurgia addominale, gli individui recentemente (< 6 settimane) sottoposti ad esame tomografico per altre motivazioni; infine sono stati esclusi anche tutti quei soggetti affetti da patologie che causano distorsione della forma e/o della lunghezza del piccolo intestino (malattie infiammatorie croniche intestinali).

Di ogni paziente sono stati raccolti dati circa il sesso, l'età, l'indice di massa corporea preoperatorio, le complicanze precoci (<30 giorni) e tardive.

Sono stati raccolti i dati sull'I.M.C. e la perdita di peso all'ultimo follow-up disponibile al 31 Ottobre 2021

La perdita di peso è stata calcolata come riduzione dell'I.M.C. e come perdita percentuale di peso corporeo in eccesso (*percentage of excess weight loss, %EWL*).

L'%EWL è stato calcolato usando la formula seguente:

$$\%EWL: \frac{(\text{peso iniziale} - \text{peso finale})}{\text{peso ideale}} \times 100.$$

$$(\text{peso iniziale} - \text{peso ideale})$$

Come peso ideale è stato considerato il peso per un valore di I.M.C. pari a 25 Kg/m².

Misurazione radiologica

Tutti i pazienti sono stati invitati a bere 1 litro di mezzo di contrasto idrosolubile (Gastrografin) circa 90 minuti prima dell'esecuzione di una TC multistrato addome e pelvi. La misurazione del tratto intestinale è stata effettuata utilizzando le immagini frontali in 2D attraverso un tratteggio manuale del piccolo intestino. L'area tratteggiata finale includeva il tratto digestivo dal legamento del Treitz alla valvola ileocecale, compreso del mesentere, ed escludeva gli organi solidi addominali, il colon e le strutture retroperitoneali. A partire dall'area tratteggiata del Volume Rendering (VR) software fornisce il volume del *whole small bowel and mesentery* (WSBM, complesso intestino e mesentere) in millimetri cubi (mm³). Il volume del *lean small bowel and mesentery* (LSBM, piccolo intestino) viene ottenuto rimuovendo dal WSBM le densità corrispondenti al grasso ed al mesentere.

La lunghezza dell'intestino è stata quindi calcolata utilizzando la formula:

$$(334.8915 + 0.191) \times LSBM$$

Misurazione intraoperatoria

Durante la procedura bariatrica del Bypass Gastrico a Singola Anastomosi, le anse sono state contate con grasper metrati a 5 e 10 cm in senso orario dal Treitz alla valvola ileocecale avendo cura di ottenere la massima distensione possibile.

Analisi statistica

I risultati sono espressi come Media \pm Deviazione Standard. Le variabili continue sono state paragonate utilizzando il *t* test per campioni appaiati.

La correlazione tra misurazione radiologica e chirurgica è stata calcolata utilizzando il coefficiente di Pearson;

il Bland-Altman limit-of-agreement (LOA) ed il Lin's concordance correlation coefficient, ρ_c , sono stati utilizzati come misure di precisione;

P value < 0.05 è stato considerato statisticamente significativo.

Tutte le analisi sono state eseguite con SPSS (Statistical Package for Social Science) versione 27 (IBM, USA).

RISULTATI

Un totale di 68 (12 uomini, 56 donne) pazienti sono stati sottoposti a Bypass Gastrico a Singola Anastomosi primario nel periodo dello studio.

Secondo i criteri di inclusione ed esclusione, 25 soggetti risultavano arruolabili; 10 pazienti (tutte donne) hanno accettato di essere sottoposti ad esame TC e sono stati inclusi nel presente studio.

Le caratteristiche descrittive preoperatorie sono riassunte in tabella 1.

Tabella 1: statistiche descrittive preoperatorie.

Età (anni)	36.1 ± 1.5
Sesso	0 M/10 F
I.M.C. preoperatorio (Kg/m²)	45.8 ± 1.2
Peso iniziale (Kg)	159,3 ± 3

La lunghezza media dell'intestino misurato alla TC è risultata di 617,8 ± 28.5 cm, mentre la lunghezza media ottenuta con la misurazione intraoperatoria è stata di 748 ± 123.99 cm; la differenza media tra le misurazioni è risultata uguale a 130.2 ± 106.5 cm.

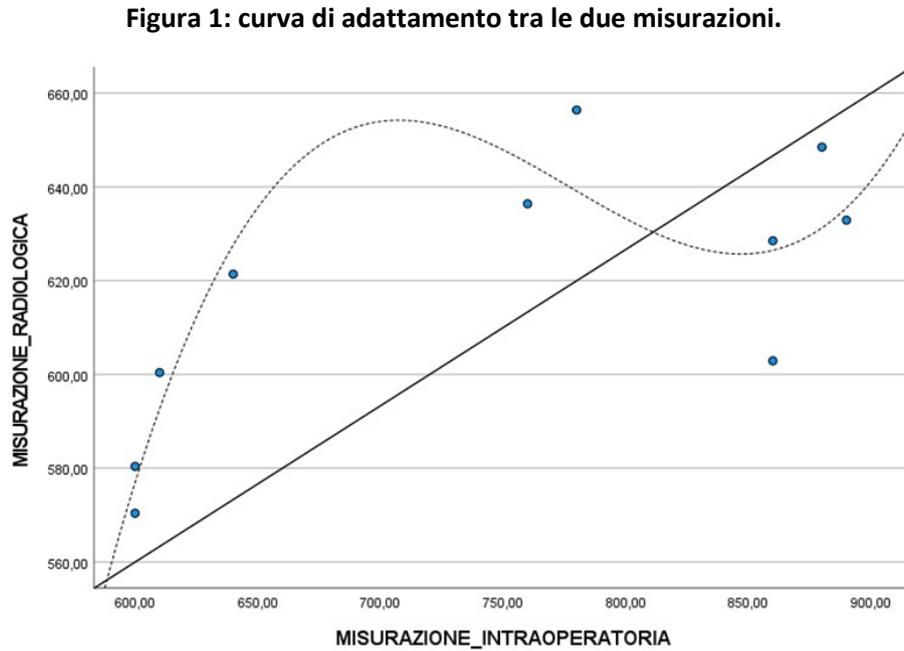
I valori delle singole misurazioni sono riportati in tabella 2.

Tabella 2: valori in cm delle misurazioni del piccolo intestino ottenute con l'esame TC e con la conta intraoperatoria delle anse.

	TC	INTRAOPERATORI
Paziente #1	636,40	760,00
Paziente #2	602,90	860,00
Paziente #3	648,50	880,00
Paziente #4	621,40	640,00
Paziente #5	580,40	600,00
Paziente #6	656,40	780,00
Paziente #7	632,90	890,00
Paziente #8	628,50	860,00
Paziente #9	600,40	610,00
Paziente #10	570,40	600,00

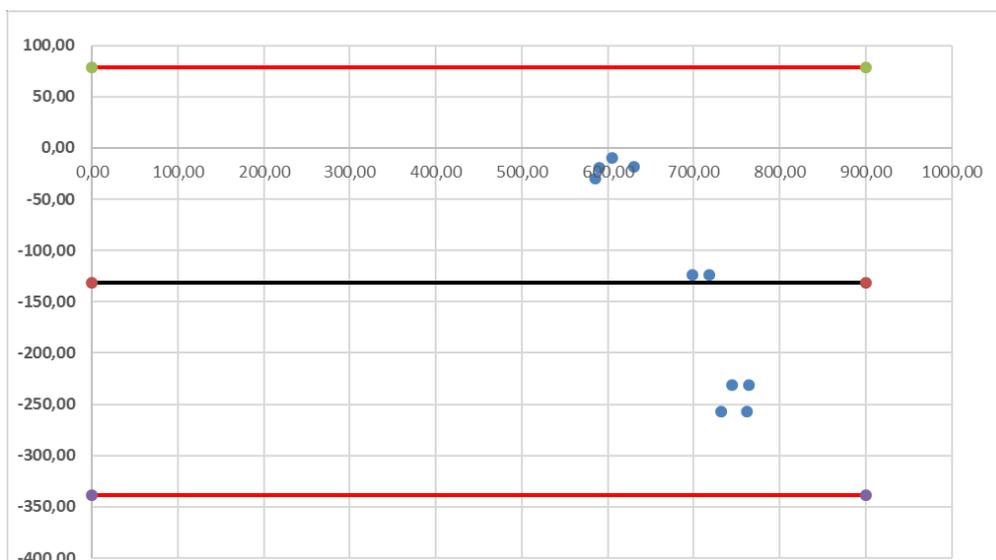
Il test di Pearson e quello di Kendall hanno identificato una correlazione significativa tra le misurazioni, rispettivamente i coefficienti di correlazione sono risultati 0.684 ($p = 0.029$) e 0.568 ($p = 0.024$).

In figura 1 viene mostrato la curva di adattamento.



Il Bland-Altman Plot è mostrato in figura 2 e mostra come i livelli di concordanza delle due misurazioni ricadano però in un range non clinicamente accettabile (78,7; -339)

Figura 2: Bland Altman Plot.



Infine, il Coefficiente di Correlazione Infraclasse di Lin mostra invece una scarsa correlazione tra classi ($\rho_c = 0.151$).

Complicanze

Tutti gli interventi sono stati eseguiti in laparoscopia senza conversione alla tecnica open. Non sono state registrate complicanze intraoperatorie né casi di perforazioni intestinali.

Follow-up e tasso di conversione

Attualmente il follow-up medio e l'1%EWL di questi pazienti sono rispettivamente 7.5 ± 2.3 mesi e 57 ± 32.5 .

DISCUSSIONE

Tacchino et al in uno studio del 2015 hanno valutato la lunghezza media dell'intestino tenue in 443 pazienti sottoposti a laparotomia. Il risultato è stato di 690 ± 93.7 cm (range 350–1049 cm) ed è stato correlato positivamente al sesso maschile ed all'altezza, ma non all'età. Vi era inoltre una differenza di circa 137 ± 19 cm tra le misurazioni quando l'intestino veniva teso e quando veniva contato senza tensione e di 32.4 ± 11.4 cm, tra la misurazione open e quella laparoscopica.

Il nostro studio ha mostrato valori paragonabili a quelli del suddetto articolo scientifico ed anche a quelli precedentemente pubblicati in letteratura [50-52].

Particolarmente interessante è stato notare che ci sia una correlazione tra le misurazioni con le due metodiche, ma che questa misurazione manchi di precisione.

Una differenza media superiore ad un metro non è infatti accettabile nella pratica clinica, dove una valutazione basata su una lunghezza preoperatoria erroneamente valutata come più corta, potrebbe portare a selezionare un'ansa biliopancreatica breve con insufficiente perdita di peso.

D'altro canto, dato che in tutti i casi c'è stata una sottostima del valore all'esame TC, l'utilizzo di tale metodica non esporrebbe però a rischio di malnutrizione.

Una delle motivazioni per le quali la nostra metodica potrebbe discordare dalle valutazioni intraoperatorie, a differenza di quello notato nell'articolo di riferimento, è che avendo utilizzato un mezzo di contrasto per os e non per venam, questo potrebbe aver dilatato le anse modificandone il volume.

Inoltre, la misurazione radiologica viene effettuata con le anse non distese ed a tal proposito pare particolarmente interessante che la differenza tra i valori trovata nel nostro studio (130 cm) sia molto simile a quella trovata da Tacchino tra intestino teso ed intestino misurato senza distensione (137 cm).

Va sottolineato che nonostante il campione sia piccolo, la misurazione di tutto il pacco intestinale non ha causato danni evidenti o misconosciuti delle anse, i quali costituiscono le principali motivazioni per fare una valutazione preoperatoria radiologica in chirurgia bariatrica.

Infine, risulta interessante notare che la selezione dell'ansa biliopancreatica sulla base della misurazione dell'intestino in toto risulta particolarmente efficace, almeno nel breve periodo, in termini di perdita di peso.

CONCLUSIONI

Si conferma un'ampia variabilità della lunghezza del piccolo intestino anche nei soggetti gravemente obesi.

Esiste un grado di correlazione tra la misurazione TC effettuata con la nostra metodica e quella intraoperatoria.

Tale correlazione manca però della precisione necessaria per l'utilizzo nella pratica clinica.

È auspicabile condurre un nuovo lavoro utilizzando un mezzo di contrasto per venam.

BIBLIOGRAFIA

1. CDC. Overweight and obesity. <http://www.cdc.gov/obesity/adult/defining>
2. http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/
3. Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004;351:2683-93.
4. Sjöström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial: a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med* 2013; 273:219-34.
5. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. Bariatric Surgery Survey 2018: Similarities and Disparities Among the 5 IFSO Chapters. *Obes Surg*. 2021 May;31(5):1937-1948.
6. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
7. <https://www.istat.it/it/dati-alla-mano/italia-in-cifre/banca-dati>
8. <https://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/report-regionale-2019/campania-2019.pdf>
9. Forestieri et al. Linee guida S.I.C.OB. e stato dell'arte della chirurgia bariatrica 2008.
10. Welbourn R, Hollyman M, Kinsman R, et al. Bariatric Surgery Worldwide: Baseline Demographic Description and One-Year Outcomes from the Fourth IFSO Global Registry Report 2018. *Obes Surg*. 2019 Mar;29(3):782-795.
11. Lampropoulos C, Alexandrides T, Tsochatzis S, Kehagias D, Kehagias I. Are the Changes in Gastrointestinal Hormone Secretion Necessary for the Success of Bariatric Surgery? A Critical Review of the Literature. *Obes Surg*. 2021 Oct;31(10):4575-4584.
12. Bertoni MV, Marengo M, Garofalo F, Volontè F, La Regina D, Gass M, Mongelli F. Robotic-Assisted Versus Laparoscopic Revisional Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis on Perioperative Outcomes. *Obes Surg*. 2021 Nov;31(11):5022-5033.
13. Rubino F. From bariatric to metabolic surgery: definition of a new discipline and implications for clinical practice. *Curr Atheroscler Rep*. 2013 Dec;15(12):369.
14. Foschi et al. Linee guida di chirurgia dell'obesità S.I.C.OB. Edizione 2016

15. Mocquard C, Pluvy I, Chaput B, et al. Medial Thighplasty Improves Patient's Quality of Life After Massive Weight Loss: a Prospective Multicentric Study. *Obes Surg.* 2021 Nov;31(11):4985-4992.
16. Noparatayaporn P, Thavorncharoensap M, Chaikledkaew U, et al. Incremental Net Monetary Benefit of Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis of Cost-Effectiveness Evidences. *Obes Surg.* 2021 Jul;31(7):3279-3290.
17. Inge TH, Jenkins TM, Xanthakos SA, Dixon JB, et al. Long-term outcomes of bariatric surgery in adolescents with severe obesity (FABS-5+): a prospective follow-up analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017 Mar;5(3):165-173.
18. Olbers T, Beamish AJ, Gronowitz E, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in adolescents with severe obesity (AMOS): a prospective, 5-year, Swedish nationwide study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017 Mar;5(3):174-183.
19. Quirante FP, Montorfano L, Rammohan R, et al. Is bariatric surgery safe in the elderly population? *Surg Endosc.* 2017 Apr;31(4):1538-1543.
20. Busetto L, Dixon J, De Luca M, et al. Bariatric surgery in class I obesity: a Position Statement from the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO). *Obes Surg.* 2014 Apr;24(4):487-519.
21. Mason EE, Ito C (1967) Gastric bypass in obesity. *Surg Clin North Am* 47:1345–1351
22. Rutledge R (2001) The mini-gastric bypass: experience with the first 1,274 cases. *Obes Surg* 11:276–280
23. Fisher BL, Buchwald H, Clark W, et al. Mini-Gastric Bypass Controversy. *Obes Surg.* 2001 Dec; 11(6):773-7.
24. Carbajo MA, Garcia-Caballero M, Toledano M et al (2005) One anastomosis gastric bypass by laparoscopy: results of the first 209 patients. *Obes Surg* 15:398–404
25. Zubiaga L, Abad R, Ruiz-Tovar J, Enriquez P, et al. The Effects of One-Anastomosis Gastric Bypass on Glucose Metabolism in Goto-Kakizaki Rats. *Obes Surg.* 2016 Nov;26(11):2622-2628. doi: 10.1007/s11695-016-2138-8. PMID: 26989061.

26. Musella M, Susa A, Manno E, et al. Complications Following the Mini/One Anastomosis Gastric Bypass (MGB/OAGB): a Multi-institutional Survey on 2678 Patients with a Mid-term (5 Years) Follow-up. *Obes Surg.* 2017 Nov;27(11):2956-2967.
27. Ferrer-Márquez M, Ibáñez VM, Gil FR, et al. Missing Jejunal Perforation During Small Bowel Measurement in Patient Operated by Laparoscopic One-Anastomosis Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2021 Jun;31(6):2841-2842.
28. Petrucciani N, Martini F, Kassir R, Juglard G, Hamid C, Boudrie H, Van Haverbeke O, Liagre A. Internal Hernia After One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB): Lessons Learned from a Retrospective Series of 3368 Consecutive Patients Undergoing OAGB with a Biliopancreatic Limb of 150 cm. *Obes Surg.* 2021 Jun;31(6):2537-2544.
29. Khalaj A, Kalantar Motamedi MA, Mousapour P, et al. Protein-Calorie Malnutrition Requiring Revisional Surgery after One-Anastomosis-Mini-Gastric Bypass (OAGB-MGB): Case Series from the Tehran Obesity Treatment Study (TOTS). *Obes Surg.* 2019 Jun;29(6):1714-1720.
30. Pizza F, Lucido FS, D'Antonio D, et al. Biliopancreatic Limb Length in One Anastomosis Gastric Bypass: Which Is the Best? *Obes Surg.* 2020 Oct;30(10):3685-3694.
31. Kassir R, Petrucciani N, Debs T, et al. Conversion of One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB) to Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB) for Biliary Reflux Resistant to Medical Treatment: Lessons Learned from a Retrospective Series of 2780 Consecutive Patients Undergoing OAGB. *Obes Surg.* 2020 Jun;30(6):2093-2098.
32. Nehmeh WA, Baratte C, Rives-Lange C, et al. Acid Reflux Is Common in Patients With Gastroesophageal Reflux Disease After One-Anastomosis Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2021 Nov;31(11):4717-4723.
33. Carbajo MA, Luque-de-León E, Jiménez JM, et al. Laparoscopic One-Anastomosis Gastric Bypass: Technique, Results, and Long-Term Follow-Up in 1200 Patients. *Obes Surg.* 2017 May;27(5):1153-1167.

34. Musella M, Susa A, Greco F et al (2014) The laparoscopic mini-gastric bypass: the Italian experience: outcomes from 974 consecutive cases in a multicenter review. *Surg Endosc* 28:156–163
35. Bruzzi M, Rau C, Voron T et al (2015) Single anastomosis or mini-gastric bypass: long-term results and quality of life after a 5-year follow-up. *Surg Obes Relat Dis* 11:321–326
36. Kular KS, Manchanda N, Rutledge R. A 6-year experience with 1,054 mini-gastric bypasses-first study from Indian subcontinent. *Obes Surg*. 2014 Sep;24(9):1430-5.
37. Chevallier JM, Arman GA, Guenzi M et al (2015) One thousand single anastomosis (omega loop) gastric bypasses to treat morbid obesity in a 7-year period: outcomes show few complications and good efficacy. *Obes Surg* 25:951–958
38. Alkhalifah N, Lee WJ, Hai TC, Ser KH, Chen JC, Wu CC. 15-year experience of laparoscopic single anastomosis (mini-)gastric bypass: comparison with other bariatric procedures. *Surg Endosc*. 2018 Jul;32(7):3024-3031.
39. Musella M, Apers J, Rheinwalt K et al (2015) Efficacy of bariatric surgery in type 2 diabetes mellitus remission: the role of mini gastric bypass/one anastomosis gastric bypass and sleeve gastrectomy at 1 year of follow-up. A European survey. *Obes Surg* 26:933–940
40. Parmar CD, Gan J, Stier C, et al. One Anastomosis/Mini Gastric Bypass (OAGB-MGB) as revisional bariatric surgery after failed primary adjustable gastric band (LAGB) and sleeve gastrectomy (SG): A systematic review of 1075 patients. *Int J Surg*. 2020 Sep; 81:32-38.
41. Musella M, Bruni V, Greco F, et al. Conversion from laparoscopic adjustable gastric banding (LAGB) and laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) to one anastomosis gastric bypass (OAGB): preliminary data from a multicenter retrospective study. *Surg Obes Relat Dis*. 2019 Aug;15(8):1332-1339.
42. Lee WJ, Wang W, Lee YC, Huang MT, Ser KH, Chen JC. Laparoscopic mini-gastric bypass: experience with tailored bypass limb according to body weight. *Obes Surg*. 2008 Mar;18(3):294-9.

43. Ahuja A, Tantia O, Goyal G, Chaudhuri T, et al. MGB-OAGB: Effect of Biliopancreatic Limb Length on Nutritional Deficiency, Weight Loss, and Comorbidity Resolution. *Obes Surg.* 2018 Nov;28(11):3439-3445.
44. Jedamzik J, Eilenberg M, Felsenreich DM, et al. Impact of limb length on nutritional status in one-anastomosis gastric bypass: 3-year results. *Surg Obes Relat Dis.* 2020 Apr;16(4):476-484
45. Marie L, Nacache R, Scemama U, et al. Preoperative Prediction of Small Bowel Length Using CT Scan and Tridimensional Reconstructions: a New Tool in Bariatric Surgery? *Obes Surg.* 2018 May;28(5):1217-1224.
46. Brolin RE, Kenler HA, Gorman RC, et al. The dilemma of outcome assessment after operations for morbid obesity. *Surgery* 1989; 105:337–46.
47. Reinhold RB. Critical analysis of long-term weight loss following gastric bypass. *Surg Gynecol Obstet* 1982; 155:385–94.
48. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2010;33(Suppl 1):S62.
49. National Institute for Health and Clinical excellence. Hypertension (CG127). <http://www.nice.org.uk/guidance/cg127>. Accessed October 30, 2013
50. Treves F. Lectures on the anatomy of the intestinal canal and peritoneum in man. *BrMedJ* 1885;1:415–9.
51. Dreike P. Ein Beitrag zur Kenntniss der Längedes menschlichen Darmcanals: Inaug. Diss. C. Mattiesen 1894.
52. Hounnou G, Destrieux C, Desme J, et al. Anatomical study of the length of the human intestine. *Surg Radiol Anat* 2002;24: 290–4.