



Cirurgia metabòlica i bariàtrica: evolució, tècniques i gestió

- 16 d'octubre del 2017 a les 20,00 h
- Sala d'actes del Centre Cultural La Llacuna, Andorra la Vella
En commemoració del Dia Mundial de l'Alimentació



Ramon Vilallonga i Puy

Metge-cirurgià general, especialitzat en cirurgia endocrina, metabòlica i bariàtrica

▲ Currículum

Ramon Vilallonga i Puy

El Dr. Ramon Vilallonga és cirurgià general i la seva àrea de subespecialització és la cirurgia endocrina, metabòlica i bariàtrica. També té l'acreditació en cirurgia robòtica des del 2007.

És expert en el tractament de malalties de la tiroide, paratiroide, suprarenals i obesitat mòrbida, i està especialitzat en cirurgia mínimament invasiva (laparoscòpia) i robòtica. És expert en cirurgia de l'obesitat en adolescents i realitza procediments tant primaris de l'obesitat com després de complicacions o fracàs de cirurgies prèvies o procediments endoscòpics.

Ramon Vilallonga i Puy (Andorra, 1976) és doctor en medicina per la Universitat Autònoma de Barcelona amb premi extraordinari (2006) i es va formar com a cirurgià general i digestiu a l'Hospital Universitari Vall d'Hebron (2008, via MIR). També ha desenvolupat part de la seva formació a la Universitat d'Estrasburg (França) i posteriorment a la Cleveland Clinic de Florida (EUA). Posteriorment ha treballat a Bèlgica, on ha incorporat nous abordatges i tècniques per al maneig del fracàs de tècniques quirúrgiques.

Ha fet més de 1.200 intervencions d'obesitat mòrbida com a primer cirurgià i disposa de l'aval com a expert de la Societat Espanyola de Cirurgia de l'Obesitat (SEC). És el secretari de la SEC, on desenvolupa activitats docents com a formador i institucionals. El Dr. Vilallonga és el *chair* del Comitè de Comunicació de l'European Association for Endoscopic Surgery (EAES), on desenvolupa tasques de director de la secció de comunicació.

El Dr. Vilallonga desenvolupa també una important activitat docent i investigadora com a professor associat de cirurgia de la Universitat Autònoma de Barcelona i és autor de més de cent articles científics internacionals (índex H-índex = 17) i actualment director de tres tesis doctorals. També és autor de dos llibres i de catorze capítols de llibres i investigador col·laborador en projectes FIS i membre de xarxes d'investigació temàtica de l'Institut Carlos III. També participa en diversos assaigs clínics i projectes d'investigació relacionats.

Membre de sis societats científiques, és membre de la International Federation for the Surgery of Obesity and Related Diseases (IFSO), i del seu Technology Committee, entre d'altres. També és membre de l'American Society for Metabolic & Bariatric Surgery (ASMBS), on desenvolupa funcions en l'International Committee (ASMBS).

El Dr. Vilallonga és revisor de múltiples revistes internacionals, entre les quals destaquen *Surgical Endoscopy*, *SOARD*, *Annals of Surgery* o *Obesity Surgery*, entre d'altres. Expert per l'Agència Nacional Avaluadora i Prospectiva (ANEP) com a avaluador, entre d'altres.

Resum

La cirurgia metabòlica i bariàtrica implica, més que alterar l'estómac i l'anatomia de l'intestí prim, provocar canvis estructurals en el tracte gastrointestinal des d'un punt de vista mecànic per tractar l'obesitat mòrbida. El seu profund impacte en el metabolisme del cos va més enllà de l'anatomia i entra en l'àmbit de la fisiologia. Aquesta és una de les subespecialitats quirúrgiques amb més desafiament i influència avui dia, a causa del seu provat impacte beneficiós sobre l'epidèmia d'obesitat mundial i els seus milions de pacients.

Es presentarà una breu i completa visió general de la història d'aquesta disciplina fascinant però desafiant i del seu avenç en l'àmbit mínimament invasiu. D'altra banda, es proporcionarà dades basades en evidències sobre les seves indicacions, enfocaments, tècniques mínimament invasives com la cirurgia robòtica, les operacions més habituals i els procediments més recentment introduïts i la gestió de complicacions. Es destacarà l'impacte de la revolució laparoscòpica de final del segle xx i la rellevància de la revolució robòtica d'aquest segle. Un punt important que es farà és la disciplina molt especialitzada de la cirurgia bariàtrica revisional i el seu paper crucial en el tractament de complicacions i fracassos que requereixen formació i experiència àmplia.

Paraules clau: *obesitat, bariàtrica, cirurgia, mínimament invasiva, laparoscòpica, robòtica, evolució, tècniques, gestió, enfocaments, indicacions, complicacions*

1. Introducció

La cirurgia bariàtrica és la disciplina de la cirurgia general que engloba l'alteració de l'anatomia gastrointestinal, ja sigui reduint el volum de l'estómac, la capacitat d'absorció de l'intestí, o bé una combinació d'ambdós per provocar canvis fisiològics controlats que permetin un manteniment i pèrdua important de pes en pacients obesos i/o amb morbiditat associada. La cirurgia metabòlica, de la seva banda, inclou l'aspecte fisiològic d'aquesta subespecialitat pels seus múltiples beneficis i efectes sobre el metabolisme i els components hormonals del cos que contribueixen a controlar i eradicar condicions mèdiques cròniques com la diabetis mellitus tipus 2, la hipertensió arterial, la hiperlipidèmia, l'apnea obstructiva del son i la malaltia de reflux gastroesofàgic, entre d'altres.

La cirurgia bariàtrica fa referència a diversos procediments que es duen a terme habitualment per al tractament de l'obesitat mòrbida i les comorbiditats associades; aquests procediments quirúrgics són recomanables per a pacients amb obesitat mòrbida.

L'obesitat mòrbida és un diagnòstic basat en l'índex de massa corporal, també conegut com a índex de Quetelet o amb les sigles IMC. L'IMC és un valor derivat de l'altura d'un individu en relació amb el seu pes (kg / m^2). Altres mesures, com ara la circumferència de la cintura i la massa muscular, són tots els índexs que cal examinar detingudament a l'hora d'avaluar la salut general d'un pacient i tenir en compte per a una cirurgia de pèrdua de pes.

L'obesitat és un factor de risc per a moltes malalties mèdiques, que inclouen diabetis, malalties cardiovasculars, càncer i fins i tot en alguns casos, mort prematura. La pèrdua de pes sostinguda pot protegir i reduir el risc d'aquestes condicions. L'estudi suec sobre obesitat (SOS Study) va ser un dels primers assaigs clínics a llarg termini que van documentar l'eficàcia de la cirurgia bariàtrica i la seva influència en la freqüència de les comorbiditats relacionades amb l'obesitat. Molts estudis han demostrat els avantatges de la cirurgia en comparació amb el tractament no quirúrgic per a comorbiditats associades a l'obesitat mòrbida. [1]

És a dir, la cirurgia bariàtrica ha estat associada des de fa temps per pacients i públic en general com la subespecialitat de la cirurgia general que consisteix a alterar l'anatomia de l'estómac i l'intestí prim, en alguns casos, per limitar la capacitat gàstrica i afavorir la restricció del volum i malabsorció, si escau. La cirurgia metabòlica va més enllà d'aquesta definició, ja que es reconeix com el terme més científic per la seva implicació del canvi en el metabolisme del cos i pel seu potencial per controlar i eradicar algunes malalties cròniques per a les quals la teràpia mèdica no és rival. [1]

Aquest article detallarà aquesta fascinant disciplina des del punt de vista de les dues definicions que es complementen i a les quals s'hauria de dedicar una atenció que mereixen, especialment en la creació d'una epidèmia mundial d'obesitat mòrbida que afecta els països desenvolupats i subdesenvolupats. Es presentarà una visió detallada de la seva història, indicacions, enfocaments, tècniques mínimament invasives i gestió de complicacions.

Després d'una breu, però exhaustiva, visió general de la història d'aquesta disciplina i del seu avenç en l'àmbit mínimament invasiu, inclourà diverses seccions que presentaran la literatura i dades basades en evidències de gran qualitat que tractin de les seves indicacions, enfocaments, tècniques mínimament invasives que inclouen la cirurgia robòtica i la gestió de complicacions. Es farà èmfasi en l'impacte de la revolució de la laparoscòpia a final del segle xx i la rellevància de la revolució robòtica a partir d'aquest segle.

Un punt important que es plantejarà consisteix en la disciplina molt especialitzada de la cirurgia bariàtrica revisional (que tracta els pacients en reintervencions ja sigui per optimitzar els tractaments com per solucionar complicacions) i el seu paper crucial avui dia, sobretot perquè diverses operacions restrictives, com la banda gàstrica ajustable laparoscòpica, ara condueixen a complicacions que requereixen cirurgians altament capacitats, amb molta experiència i un conjunt d'habilitats que només es poden assolir amb un compromís amb l'excel·lència.

La cirurgia metabòlica i bariàtrica no és la cirurgia del futur, ja que ha estat present durant dècades i ha superat el lloc entre les subespecialitats quirúrgiques més difícils. [2]

Ja ha començat, i vivim en la seva era. Aquesta disciplina mereix ser estudiada amb detall, amb un ull crític per a la literatura i tècniques mínimament invasives que continuaran elevant els seus alts estàndards a nous nivells. El món ha vist un canvi en l'aspecte, el comportament i les malalties presents en la nostra societat. L'epidèmia de l'obesitat mòrbida internacional ha dominat els països desenvolupats durant anys, i ja ha establert les seves arrels en els països subdesenvolupats. La cirurgia metabòlica i bariàtrica ha de ser una part integral dels procediments avançats mínimament invasius del segle xxi que s'ofereixen per ajudar els nostres pacients a aconseguir una millor qualitat de vida i a sobreviure a condicions mèdiques que no eren tan dominants en el passat. [3]

2. Context històric

Abans de l'auge de la revolució laparoscòpica a final del segle xx, la cirurgia bariàtrica i metabòlica va arribar a existir a través de les fites i els assoliments d'uns quants individus que van continuar avançant-ne la tècnica i aplicant conceptes fisiològics per tractar una malaltia

que semblava impossible de gestionar amb opcions no quirúrgiques. L'obesitat mòrbida encara no s'havia definit específicament, però els cirurgians van reconèixer la seva importància i van començar a realitzar operacions per alterar la capacitat de l'estómac restringint-ne el volum, ja sigui amb cossos estranys o excloent-ne parts. Més tard, es va aplicar a aquest camp la comprensió de la importància i la disminució de la capacitat absorbent de l'intestí prim en la pèrdua de pes. Aquesta comprensió va sorgir de les operacions oncològiques realitzades un segle abans, particularment per al càncer gàstric, quan una reconstrucció en Y de Roux del tracte gastrointestinal va revelar que com més llarg fos l'extrem de l'intestí de Roux, més acusada era la pèrdua de pes dels pacients. El primer procediment bariàtric fins aleshores registrat, almenys pel que fa a la seva finalitat i la seva coherència amb la definició de cirurgia bariàtrica, va ser una resecció intestinal significativa prevista per a la pèrdua de pes i del desenvolupament del *bypass* jejunoileal per Kremen. Ambdues es van produir a la dècada del 1950. Posteriorment, els anys 70, Mason va introduir la gastroplàstia de bandes verticals com el primer procediment dedicat, on l'estómac va tenir un paper fonamental com a objecte primordial de l'alteració de l'anatomia del tracte gastrointestinal per tractar l'obesitat mòrbida. Uns anys abans, concretament el 1967, el mateix cirurgià va prendre la idea de Roux de la configuració Y per a la reconstrucció gastrointestinal i va introduir el concepte de *bypass* gàstric de Roux-en-Y com a operació bariàtrica, que es va realitzar a partir de la dècada del 1980. No obstant, a causa dels inconvenients inherents de la cirurgia oberta quan s'aplica al camp de la cirurgia bariàtrica desafiant, i ateses les complicacions esperades que es poden produir quan es realitzen operacions bariàtriques mitjançant l'aproximació oberta, el *bypass* gàstric de Roux-en-Y es va convertir en l'objecte de crítiques entre la comunitat quirúrgica i els pacients en general.

En una zona separada d'aquesta jove subespecialitat en aquell moment, Scopinaro (figura 1) va introduir el desviament biliopancreàtic, mentre que Hess, Legacé i Marceau van desenvolupar una forma primerenca de la coneguda gastrectomia vertical d'avui dia durant la creació del creuament duodenal [4, 5].

El consens dels Instituts Nacionals de Salut (NIH) de 1991 es va convertir en l'esdeveniment que va donar validesa i rellevància a la cirurgia bariàtrica quan va establir que la gastroplàstia de bandes verticals i el *bypass* gàstric eren les dues opcions quirúrgiques més segures per al tractament de l'obesitat mòrbida en aquell moment. La revolució laparoscòpica va tenir prioritat a la dècada de 1990 i va facilitar la realització d'aquestes operacions amb millors resultats comparats als de les dècades anteriors. La cirurgia bariàtrica va començar a tornar-se a acceptar i es va respectar com a subespecialitat quirúrgica d'efectes potents i exigint una habilitat avançada per realitzar-la. De fet, el primer *bypass* gàstric laparoscòpic amb una tècnica de sis tròcars va ser realitzat per Wittgrove, que consistia en un *bypass* retrogàstric retrocòlic amb anastomosi circular. Tot i que l'adopció de tècniques laparoscòpiques va facilitar l'actuació de la gastroplàstia de bandes verticals, finalment es va realitzar amb menys freqüència, no només a causa del *bypass* gàstric més complex, sinó també per ser menys eficaç i reeixit. El *bypass*



Figura 1. Dr. Nicola Scopinaro

gàstric Roux-en-Y ha experimentat un gran canvi en la seva tècnica, amb tècniques de grapatge circular o lineal, inclosos enfocaments laparoscòpics o robòtics amb cosits de forma manual. Hi ha una forta evidència en la literatura que el desviament gàstric de Roux-en-Y continua sent el patró d'or en cirurgia bariàtrica, malgrat la introducció de la banda gàstrica regulable i posteriorment la gastrectomia vertical laparoscòpica. Finalment, per sumar-nos a la perspectiva històrica, la revolució robòtica de final dels anys 2000 i principi del segle XXI ha tingut una important presència a tot el món i ha produït múltiples publicacions que demostren que la cirurgia robòtica es pot aplicar amb èxit no només a procediments bariàtrics complexos i a la cirurgia revisional, sinó també a procediments bariàtrics més rutinaris amb eficiència i seguretat.

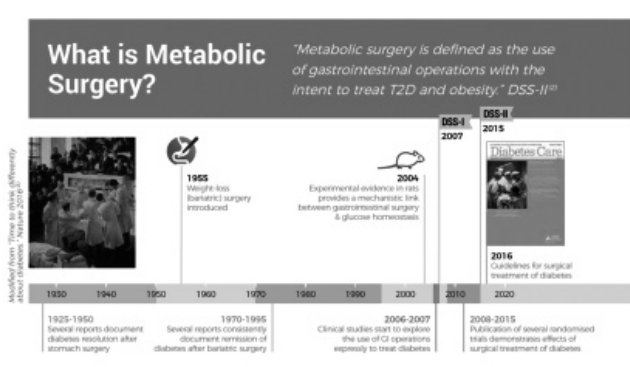


Figura 2. Resum històric de la cirurgia metabòlica

3. Fisiologia i mecanismes

La fisiologia de la cirurgia bariàtrica i la corresponent contrapartida de la cirurgia metabòlica són increïblement complexes. De fet, se sap ara, després de múltiples estudis sobre animals i humans durant les dues darreres dècades, que la comprensió típica de la restricció *versus* la malabsorció no és l'únic mecanisme responsable de la pèrdua de pes. Més aviat, l'eix intestí-cervell i els seus múltiples components tenen un paper important i complex quan es fa un procediment bariàtric, particularment quan les hormones i pèptids gàstrics i intestinals que regulen el metabolisme s'activen o s'inhibeixen pels canvis introduïts quirúrgicament. [6, 7] Tractar de detallar l'immens cos de coneixement que hi ha disponible sobre aquest tema complex excedeix l'abast d'aquest article.

Tot i això, és important comprendre que la fam i el metabolisme energètic no només afecten hormones com la GHrelina, sinó que també s'afecten restringint el volum de l'estómac o superant una longitud específica de l'intestí prim. En comptes de veure el paper de la cirurgia bariàtrica com a restrictiva o mal absorbiva, cal parar atenció als canvis hormonals que es produeixen, ja que són més importants per a l'eix intestí-cervell i els mecanismes del metabolisme energètic. Aquests expliquen per què alguns pacients són capaços de perdre més pes que d'altres i per què altres pacients recuperen part o la major part del pes al cap d'uns anys, fins i tot quan les transgressions dietètiques no hi tenen paper.

Per la mateixa raó, ara és lògic veure com el *bypass* gàstric de Roux-en-Y és l'estàndard d'or de la cirurgia bariàtrica, no perquè la pèrdua de pes que s'obtingui sigui superior a la de la gastrectomia vertical, sinó pel seu efecte en la diabetis mellitus tipus 2, la hipertensió, la hipercolesterolèmia i el reflux gastroesofàgic. Si bé la GHrelina és l'hormona fonamental a què es fa referència quan es discuteix una gastrectomia vertical amb pacients o col·legues, el *bypass*

gàstric Roux-en-Y pot afectar més hormones que interaccionen amb l'eix intestí-cervell que provoquin canvis en el metabolisme energètic, a part del microbioma intestinal i la concentració d'àcids biliars. [8] (figura 3) Pel que fa a l'interessant concepte de l'eix intestí-cervell i el paper que exerceix el sistema nerviós quan es realitzen operacions bariàtriques, se sap a través d'estudis de neuroimatge que els canvis estructurals es normalitzen i que la connectivitat cerebral millora de manera que els pacients obesos puguin tenir un comportament alimentari operatiu millorat. Hormones com el pèptid YY3-36, GLP-1, GHrelina, neurotensina i altres participen en la regulació del comportament alimentari després de la cirurgia. [9] Com podem veure, hi ha més que restricció i malabsorció a l'hora d'entendre un camp tan elegant, on la ciència encara continua avançant. Com a resultat d'aquests efectes sobre el metabolisme del cos, estudis com el procés Stampede continuen demostrant que la cirurgia metabòlica és superior a la teràpia mèdica per al tractament de la diabetis, però també de la hipertensió, la hipercolesterolèmia i altres comorbiditats cròniques en comparació amb la teràpia mèdica. [10] Els efectes del *bypass* gàstric de Roux-en-Y i la gastrectomia vertical en el control i l'eradicació de la diabetis han estat provats puntualment i s'han suportat amb bons resultats al llarg dels anys. [11]

4. Com, seguretat i indicacions generals

La cirurgia bariàtrica ha incrementat enormement el nombre de casos realitzats en el món (figura 5) i també la configuració de l'equip multidisciplinari amb endocrinòlegs, psicòlegs, nutricionistes, *coaches* i altres especialistes de la salut com els cardiòlegs. També la cirurgia té una seguretat alta des d'un punt de vista de la morbimortalitat, i iguala i supera intervencions com la colecistectomia laparoscòpica. La cirurgia bariàtrica ha d'ésser reservada a aquells pacients que compleixin certs

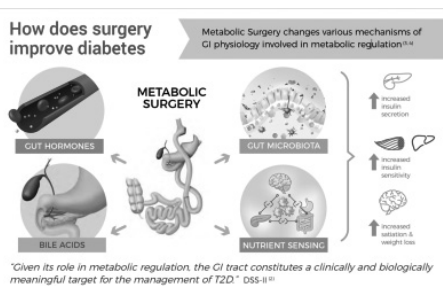


Figura 3. Mecanismes d'actuació de la cirurgia

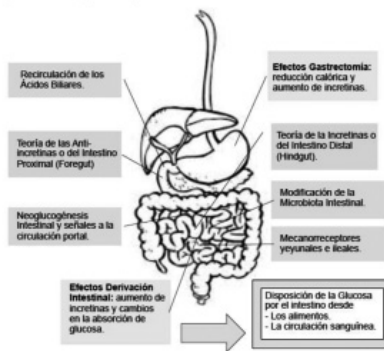


Figura 4. Mecanismes de millora de la diabetis. De Zubiaga, L., Vilallonga, R. et al. Cir. Esp. 2019

Procedure		Complications	Mortality
Bariatric surgeries	Gastric bypass	0.4%	0.2%
	Gastric banding	*	*
Other common procedures	Colectomy	2.4%	0.8%
	Hysterectomy	0.4%	*
	Cholecystectomy	0.9%	0.9%
	Hip replacement	1.0%	0.2%

*10 cases reported.

Figura 5. Taxes de morbimortalitat de diferents cirurgies. Font: Direct Research, LLC, Center for Medicare and Medicaid Services, FY 2010 MedPAR, Medicare Fee-for-Service Inpatient Discharges with Selected Procedures

requisits. En primer lloc, han de tenir un índex de massa corporal superior a 40 o bé superior a 35 amb comorbiditats associades. Quan parlem de malalties associades, ens referim, sobretot, a la diabetis tipus 2 insulínodpendent, la hipertensió arterial mal controlada, la hipercolesterolèmia, el reflux gastroesofàgic sever o les apnees obstructives de la son, entre d'altres.

Clàssicament, es reservava aquesta cirurgia a malalts d'entre 18 a 60 anys, tot i que en l'actualitat la cirurgia bariàtrica està buscant resoldre el problema de l'obesitat infantil, amb la qual cosa entra dins de l'algorisme del tractament de l'obesitat fins i tot aquest col·lectiu en algunes indicacions concretes. La bona qualitat de vida amb què arriben els pacients a la vellesa fa que l'edat no sigui d'entrada una contraindicació absoluta i que calgui individualitzar les indicacions de la cirurgia per a cada pacient.

El que sí que s'ha de complir és que el malalt sigui disciplinat i entengui que haurà de dur a terme un esforç important (ja sigui en forma de seguiment nutricional i complint les recomanacions dels professionals) després de la cirurgia, per la qual cosa se sol demanar la valoració favorable de professionals psicològics/psiquiàtrics. A part, s'ha de documentar que el pacient ha intentat la pèrdua de pes mitjançant altres teràpies no quirúrgiques almenys sis mesos previs a la cirurgia.

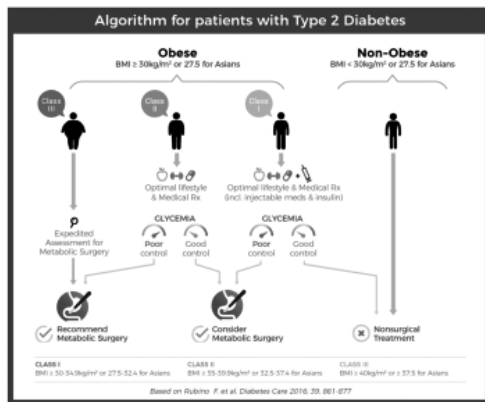


Figura 6. Aquí veiem un algorisme per poder decidir quins pacients serien tributaris de cirurgia metabòlica per a control de comorbiditats (sobretot la diabetis)

5. Procediments bariàtrics. La banda gàstrica regulable

Dins dels procediments bariàtrics actuals, tenim que la gastrectomia vertical i el *bypass* gàstric ocupen la majoria dels casos. Competeixen per millorar els efectes sobre el pacient i millorar els problemes de salut com la diabetis mellitus.

Aquí resumim les tendències mundials del tipus de tècniques del *Global report* del Dr. Angrissani que es publica cada any.

La banda gàstrica regulable laparoscòpica es considera l'única tècnica que queda realment com a procediment purament restrictiu. Va ser aprovada als Estats Units el 2001, però abans ja s'estava realitzant en altres països. Consisteix en la implantació d'una banda gàstrica que està connectada a un port subcutani i que el cirurgià manipula generalment en l'ambient ambulatori omplint-la o buidant-la segons els símptomes del pacient i la resposta en forma de pèrdua de pes (figura 8).

La tècnica més freqüent consisteix a implantar la banda a l'estómac proximal mitjançant un

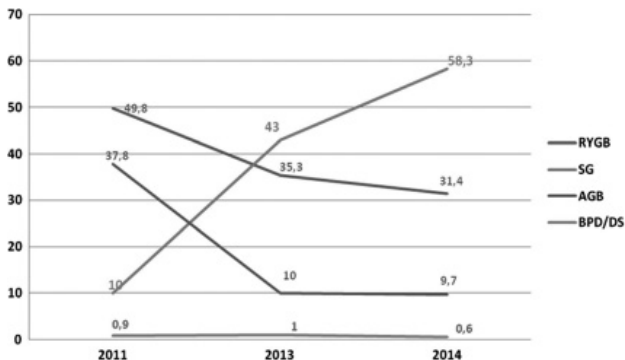


Figura 7. Tendències del tipus de procediments en cirurgia de l'obesitat avui dia.



Figura 8. Banda gàstrica regulable

abordatge perigàstric a través de la curvatura menor al sac inferior, per passar-lo al voltant de l'estómac i fixar-lo anteriorment, cosa que proporciona una aplicació del fons gàstric sobre aquest. Un fet rellevant és que el procediment més comú relacionat amb la banda gàstrica regulable no és la seva implantació, sinó la seva explantació.

L'eliminació d'una banda gàstrica ajustable i la seva conversió a una gastrectomia vertical o a un *bypass* gàstric de Roux-en-Y, ja sigui com a operació en dues etapes o en una, s'ha convertit en una operació bariàtrica de revisió freqüent en centres acadèmics, particularment a partir del 2013. [12] En comparació amb els efectes de la gastrectomia vertical o del *bypass* gàstric de Roux-en-Y, és lògic veure el motiu pel qual no triar aquest procediment avui en dia, ja que no presenta el component metabòlic que ofereixen les altres dues cirurgies. La banda té un potencial per produir una pèrdua de l'excés de pes del 30% en un any, inferior a la pèrdua ponderal produïda per la gastrectomia vertical o el *bypass* gàstric de Roux-en-Y.

Tot i que alguns pacients mantenen les seves bandes gàstriques ajustables i veuen el seu cirurgia per regular-la a les consultes, se sap que els efectes de la banda són més importants durant els quatre primers anys. [13] Després d'això, els pacients solen buscar alternatives a substituir la banda amb conversió a un altre procediment bariàtric, sobretot tenint en compte les seves possibles complicacions com ara lliscament amb obstrucció parcial de l'estómac proximal, encarceració, isquèmia o ulceració amb o sense erosió de la banda al lumen gàstric.

6. Gastrectomia vertical

La gastrectomia vertical laparoscòpica (i més recentment, robòtica) s'ha convertit en el procediment bariàtric més freqüent als Estats Units i altres països per la seva relativa simplicitat en comparació del *bypass* gàstric. A part d'una clara funció restrictiva mitjançant la reducció del volum de l'estómac, redueix les concentracions de l'hormona Ghrelina en virtut de ressecar el fundus, que és responsable de la producció gàstrica d'aquesta important hormona [14]. Es va introduir inicialment com a primera etapa per a procediments planificats com la desviació biliopancreàtica amb interruptor duodenal o per a pacients superobesos que eventualment es beneficiarien d'un *bypass* gàstric de Roux-en-Y i que tenien un risc quirúrgic massa elevat quant a tolerar aquest procediment d'entrada. [15]

És superior a la banda gàstrica regulable pel que fa a la pèrdua de l'excés de pes, que és de fins al 60% el primer any.

Hi ha tres situacions concretes en què el *bypass* gàstric, tot i ser una cirurgia més complexa, supera la gastrectomia vertical. Són l'obesitat supermòrbida (índex de massa corporal > 50), diabetis mellitus tipus 2 insulíndependents i malaltia severa de reflux gastroesofàgic. En aquests casos específics, el *bypass* gàstric ofereix més avantatges als pacients i un millor perfil metabòlic. Dit això, la gastrectomia vertical és altament eficaç i es pot realitzar amb seguretat per cirurgians experimentats amb resultats reproduïbles si es respecten i se segueixen alguns principis bàsics durant la cirurgia. Per citar-ne alguns, és imprescindible estandarditzar el calibre de la màniga gàstrica mitjançant l'ús d'una sonda i evitar una estenosi del lumen gàstric, especialment a l'incisura angularis de la corba menor, a més de ressecar completament el fundus.

En general, però, si se segueixen aquests principis, la gastrectomia laparoscòpica de màniga és una excel·lent operació bariàtrica com a sola etapa sense necessitat de convertir-se després en un *bypass* gàstric o en un interruptor duodenal, sempre que l'evolució sigui satisfactòria per a cada pacient. [16] Com a resultat, el Col·legi Americà de Cirurgians el 2011 va concloure que la morbiditat i efectivitat de la gastrectomia vertical està entre la banda gàstrica regulable i el *bypass* gàstric Roux-en-Y. [17] Una vegada més, és fàcil adonar-se per què aquesta operació s'ha popularitzat al llarg dels anys des de la seva introducció com a procediment d'una sola etapa, basada en la relativa senzillesa i els resultats, que inclouen un excés de pèrdua de pes superior al 50% i, en la majoria dels casos, fins al 60%. [18, 19]

La indicació per realitzar una gastrectomia laparoscòpica o de màniga robòtica és, o bé un índex de massa corporal superior a 40 kg/m² o un índex de massa corporal superior a 35, més una comorbiditat relacionada amb l'obesitat com la diabetis mellitus tipus 2, hipertensió arterial, dislipèmia, apnea obstructiva del son, malaltia de reflux gastroesofàgic o altres malalties menys freqüents, com l'artrosi, la síndrome d'ovari poliquístic i pseudotumor cerebrí. Tot i això, és important recordar que la malaltia de reflux gastroesofàgic important que es produeix diàriament i que no es controla amb teràpia mèdica és també una contraindicació relativa pel risc d'exacerbar aquesta afecció com a resultat del sistema d'alta pressió que es crea amb l'anatomia de la màniga. D'altra banda, un índex de massa corporal superior a 50, o superobesitat, és també una contraindicació relativa a causa del fracàs d'aquesta operació de mantenir la pèrdua de pes amb el pas del temps en aquest context. Finalment, per a la diabetis mellitus insulíndependent tipus 2, un *bypass* gàstric de Roux-en-Y és una operació més eficient amb resultats superiors.



Figura 9. Gastrectomia vertical

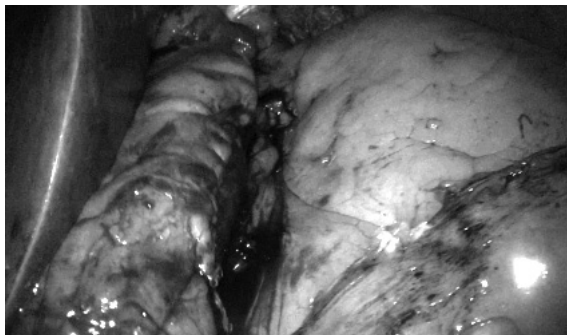


Figura 10. Gastrectomia vertical

7. "Bypass" gàstric de Roux-en-Y

L'estàndard d'or de la cirurgia bariàtrica continua sent el *bypass* gàstric de Roux-en-Y, que s'ha establert i documentat amb múltiples estudis en les darreres tres dècades en gran part de la literatura i estudis. Si bé la gastrectomia vertical és un procediment molt més senzill de realitzar, el *bypass* gàstric implica un conjunt d'habilitats molt més complexes que, al final, produeixen resultats que superen les àrees on la gastrectomia vertical no pot funcionar bé. Concretament, el *bypass* gàstric de Roux-en-Y és una millor eina per controlar la diabetis, especialment la dependent de la insulina, a més de malalties com el reflux gastroesofàgic importants i per al tractament de pacients amb IMC >50 o fins i tot 60. El desviament gàstric s'ha demostrat superior en termes de control de la hipertensió, la hipercolesterolèmia i l'apnea obstructiva del son, tot i que moltes vegades els autors citen taxes gairebé similars quan es refereixen a la gastrectomia vertical.

Es pot realitzar un desviament gàstric de Roux-en-Y a qualsevol individu amb obesitat morbosa, excepte algunes excepcions com les que presenten la malaltia de Crohn, a causa de l'afectació de l'intestí prim que s'espera en algun moment durant l'evolució d'aquesta malaltia. En pacients en edat fèrtil o amb voluntat de gestació, també s'ha de tenir precaució a l'hora de triar un procediment bariàtric, ja que s'esperen, de forma postoperatòria, diselectrolitèmies i deficiències nutricionals que s'hauran de prevenir i tractar durant la convalescència.

També en pacients amb insuficiència renal severa que requereixen hemodiàlisi podríem considerar la gastrectomia vertical com a menys complexa, especialment a causa del fet que no té un component malabsorbtiu.

Els crítics d'aquesta operació sovint n'esmenten la morbiditat més elevada en comparació de la gastrectomia vertical o la banda gàstrica regulable, la qual cosa es produeix principalment per la coneguda possibilitat d'herniació interna a través d'un dels defectes mesentèrics que es creen durant aquesta operació. Es pot minimitzar la possibilitat d'herniació interna realitzant el tancament dels defectes mesentèrics a la jejunojunostomia o el mesocolon transvers en els *bypass* retrocòlics, o bé un tancament del defecte mesentèric de l'extremitat de Roux quan es troba amb la bossa gàstrica per minimitzar el risc d'hèrnia interna de Petersen. Alguns experts fins i tot utilitzen una malla biosintètica en aquests defectes mesentèrics de forma profilàctica, tot i que no és freqüent. En qualsevol cas, fins i tot si hi ha una hèrnia interna mesos o anys després, es requereix d'actuar ràpidament davant la mínima sospita clínica per evitar complicacions com la isquèmia o la perforació.

L'altra complicació que sovint se cita és la fuita anastomòtica, que avui dia té el mateix risc que una fuita de la línia de grapes d'una gastrectomia vertical, aproximadament un 2%, que en mans expertes en centres amb experiència, pot ser inferior. Per tant, deixa de ser una crítica vàlida.

El risc d'úlceres marginals anastomòtiques també s'ha de tenir en compte a l'hora de realitzar la tècnica, fent atenció especial a la vascularització gàstrica per evitar futures àrees d'isquèmia local. A part, s'ha de recomanar evitar l'ús d'AINE o fumar.

El desavantatge més significatiu per als pacients, d'altra banda, és el fet que s'han de comprometre a una vida amb suplementes vitamínics i medicaments com el ferro i el calci, que només s'han d'administrar durant el primer any a la gastrectomia vertical. [20-23]

Es preveu que un *bypass* gàstric de Roux-en-Y produeixi una pèrdua de pes en excés de fins al 70-75% durant el primer any.

Pel que fa a la tècnica, tot i que inicialment es va descriure amb la tècnica retrocòlica i retrogàstrica, es va evolucionar cap a la variant retrocòlica, antegàstrica i més recentment el procediment antecòlic i antegàstric ha estat el més utilitzat per les noves generacions de cirurgians bariàtrics a causa de la seva senzillesa i pel fet que, si es requereix una reoperació, és molt més fàcil

realitzar-la sense haver de disseccionar la nansa de Roux del pla posterior del còlon transvers. El desavantatge de la tècnica antecòlica i antegàstrica rau en el fet que sovint es produeix tensió quan es mobilitza la nansa de Roux cap a l'àrea epigàstrica, per la qual cosa es requereix la divisió del mesenteri del jejú durant almenys 3-5 cm per tal de permetre minimitzar aquesta tensió, respectant el subministrament de sang a la nansa biliopancreàtica i a la nansa de Roux alhora.

Les indicacions per a un *bypass* gàstric laparoscòpic o robòtic Roux-en-Y són les mateixes que per a una gastrectomia de màniga, és a dir quan l'índex de massa corporal és superior a 40 kg/m² o superior a

35 amb una comorbiditat relacionada amb l'obesitat. No obstant això, s'indica especialment un *bypass* gàstric quan la gastrectomia de la màniga mostra debilitat, concretament quan el pacient presenta símptomes importants de la malaltia de reflux gastroesofàgic refractària a la teràpia mèdica o de la diabetis mellitus insulíndependent del tipus 2, o quan l'índex de massa corporal és superior a 50.

En tots els casos, però especialment en aquestes circumstàncies específiques en què la gastrectomia vertical no proporciona una pèrdua de pes tant duradora o un bon control de les comorbiditats, un *bypass* gàstric produeix resultats excel·lents i demostra per què encara es considera el patró d'or de la cirurgia bariàtrica i metabòlica.

Concretament, pel que fa a la malaltia del reflux gastroesofàgic, s'ha sabut que l'anatomia de Roux-en-Y és el tractament quirúrgic final d'aquesta malaltia, ja que es dificulta de forma molt important que les secrecions gàstriques arribin al reservori gàstric. La diabetis mellitus tipus 2 que depèn de la insulina es controla millor amb el *bypass* gàstric, com es demostra en diversos estudis, inclòs el procés original d'Stampede i els seus documents de seguiment, entre d'altres. Finalment, els pacients obesos i superobesos experimenten una pèrdua de pes més perllongada en el temps.

8. Desviació biliopancreàtica amb encreuament duodenal

Estem davant d'un dels procediments metabòlics més potents coneguts, ja que pot arribar a pèrdues en l'excés de pes d'un 80-85% al llarg del primer any. Pot arribar a tenir crítiques perquè en aquestes cirurgies i postoperatoris és obligat mantenir un estricte control clínic i nutricional. [24] Aquest és l'origen de la gastrectomia vertical, ja que és, sovint, el primer estadi abans de l'encreuament duodenal. (Figura 12)

Realitzat correctament, l'encreuament duodenal produeix resultats en la pèrdua de pes que poden mantenir-se fins a deu anys de seguiment en alguns casos. [25, 26]

Alguns crítics posen sobre el paper que aquesta cirurgia té associat



Figura 11. "Bypass" gàstric Roux-en-Y



Figura 12. Encreuament duodenal

un percentatge elevat de complicacions, casos de reoperacions a causa de complicacions, però sobretot a causa de dèficits nutricionals i sobretot de proteïnes (fins a un 10% dels casos o superior). [27] És important saber l'impacte d'aquesta cirurgia sobre el metabolisme i les comorbiditats dels pacients superobesos, en tenir més èxit en aquests pacients fins i tot que el *bypass* gàstric de vegades. Es tracta d'una cirurgia que requereix un nivell superior de compromís tant del pacient com de l'equip mèdic que indica el procediment, especialment en el seguiment a llarg termini que s'espera (idealment, de per vida).

Les indicacions fonamentals per a una desviació biliopancreàtica laparoscòpica o robòtica amb encreuament duodenal són els mateixos que per a la gastrectomia vertical o *bypass* gàstric de Roux-en-Y, és a dir, un índex de massa corporal superior a 40 kg/m² o superior a 35 amb una comorbiditat relacionada amb l'obesitat.

Tanmateix, a més d'aquestes indicacions essencials per acollir-se a la cirurgia bariàtrica, s'entén que el pacient ha de pertànyer a la categoria de diabetis insulínol independent mal controlada, amb un IMC superior a 50 (o fins i tot 60) i que no hi hagi contraindicació per part de psiquiatria quant a fiabilitat, disciplina i compliment de les recomanacions perioperatòries.

Ha demostrat significativament tenir més efecte sobre la pèrdua de l'excés de pes fins i tot que el *bypass* gàstric. Té menys taxa de reflux gastroesofàgic que la gastrectomia vertical.

9. Cirurgia bariàtrica revisional

Tot i que s'hauria de dedicar un article sencer a aquest àmbit desafiant i fascinant de la cirurgia metabòlica i bariàtrica, és important reconèixer que la cirurgia revisional s'està convertint en un tipus d'operació habitual en aquesta subespecialitat a causa de les complicacions que es veuen en procediments bariàtrics previs, ja sigui per mala tècnica o bé perquè es van fer correctament però finalment no es va aconseguir mantenir la pèrdua de pes esperada i el control òptim de comorbiditat. Efectuar aquest tipus de cirurgia representa una enorme responsabilitat, ja que es coneix que les operacions bariàtriques de revisió són extremament desafiantes i exigents tècnicament. [32-34] En general, les categories següents detallen els tipus de revisions que es fan habitualment:

- a. Eliminació de la banda gàstrica regulable, amb o sense conversió a gastrectomia vertical.
- b. Revisió de la gastrectomia vertical (remàniga).
- c. Revisió anastomòtica d'un *bypass* gàstric de Roux-en-Y (gastrojejunostomia, jejunojejunostomia o tots dos).
- d. Inversió del *bypass* gàstric de Roux-en-Y.
- e. Conversió de gastrectomia vertical a *bypass* gàstric de Roux-en-Y.
- f. Conversió de banda gàstrica a *bypass* gàstric de Roux-en-Y.
- g. Tancament d'hèrnia interna, amb o sense revisió anastomòtica.

Aquests són alguns exemples de les operacions que han donat forma al camp de la cirurgia bariàtrica revisional al llarg dels anys. És fonamental comprendre que l'objectiu principal de la cirurgia bariàtrica revisional és definir primer l'anatomia que es va crear amb el procediment bariàtric original, que s'ha de fer minuciosament incloent, habitualment, adhesiolisi cautelosa per identificar els components anatòmics implicats. Un cop definida l'anatomia, s'han d'identificar les nanes i les anastomosis, buscant les línies de grapes i possibles fístules.

Al mateix temps, ha de quedar clar que tots els procediments bariàtrics poden produir complicacions. [35-37] Es tracta de cirurgies exigents tècnicament que no estan exemptes de causar resultats adversos. Per exemple, les fuites en la línia de grapes d'una gastrectomia vertical laparoscòpica poden ser tractades amb teràpia endoscòpica incloent la col·locació endoscòpica d'*stents*, però eventualment poden requerir la conversió a *bypass* gàstric de

Roux-en-Y. De la mateixa manera, les fuites de derivació gàstrica poden requerir una revisió de l'anastomosi en qüestió o un tipus de procediment més complex com ara la resecció i la reconstrucció d'una nova anastomosi si la teràpia endoscòpica falla. Al final, els conceptes quirúrgics bàsics sempre s'apliquen a les cirurgies de revisió més difícils, amb dissecció minuciosa, respectant el subministrament de sang, un alliberament suau dels teixits, evitant tensions excessives...

10. Cirurgia bariàtrica robòtica

Tot i que l'objectiu d'aquest article no és parlar de cirurgia robòtica, és fonamental admetre que la revolució robòtica ja ha arribat a la cirurgia bariàtrica i s'ha convertit en una part d'aquesta subespecialitat, fins al punt en què diversos estudis d'alta qualitat ja han donat suport que el robot quirúrgic és extremament útil en aquest camp. És sobretot útil en procediments com el *bypass* gàstric de Roux-en-Y.

L'encreuament duodenal o la cirurgia revisional requereixen revisions i creacions d'anastomosis amb precisió delicada, cosa que ofereix el robot. [38-47]

Tot i això, el robot quirúrgic també és útil per a procediments més senzills com la gastrectomia vertical, gràcies a la destresa millorada amb els braços articulats, una visualització superior amb l'endoscopi robòtic, la capacitat de controlar tres braços simultàniament a més de la càmera i, sobretot, poder maniobrar els instruments i la càmera sense la necessitat de dependre tant de l'assistent, que ara pot centrar-se en altres tasques importants com ara la retracció i l'exposició (figures 13-14-15).

La plataforma robòtica quirúrgica ofereix avantatges al cirurgià que no pot proporcionar la laparoscòpia convencional. Si bé un excel·lent conjunt d'habilitats quirúrgiques és un requisit essencial per realitzar procediments amb tècniques laparoscòpiques, l'enfocament robòtic permet al cirurgià realitzar tasques extremament difícils de fer amb laparoscòpia, d'una manera més facilitada, particularment quan es tracta de la primera etapa de qualsevol revisió bariàtrica (establir l'anatomia original).



Figures 13,14,15. Aquí s'aprecia un cirurgià treballant amb el robot sense estar en contacte amb camp quirúrgic

11. Conclusió i missatge personal

La cirurgia bariàtrica i metabòlica no és per a tothom. Està dedicada al tractament de pacients amb obesitat mòrbida i les seves comorbiditats associades d'una manera que ha demostrat ser més eficaç que la teràpia mèdica més rigorosa. Els beneficis són palpables i reproduïbles. L'estàndard d'or continua sent el *bypass* gàstric de Roux-en-Y, ja sigui laparoscòpic o robòtic, a causa del seu perfil metabòlic com a operació fiable i amb efectes perllongats en el temps, en associar eradicació superior de comorbiditats metabòliques i cròniques com la diabetis mellitus tipus 2, la hipertensió arterial, la hiperlipidèmia, l'apnea obstructiva del son i la malaltia de reflux gastroesofàgic. La gastrectomia vertical també és una excel·lent opció, però té limitacions, en particular en pacients superobesos, en diabetis mal controlada i en persones amb reflux greu. És menys complex que el *bypass* gàstric, però ofereix bons resultats als pacients, especialment als que no són superobesos i s'hi poden incloure els pacients femenins en edat fèrtil i els que pateixen malaltia de Crohn o necessiten hemodiàlisi.

El desviament biliopancreàtic amb encreuament duodenal és el procediment bariàtric més potent i s'ha de reservar als pacients obesos súper o súper- superobesos amb comorbiditats descontrolades que presentin disciplina i compromís per a tota la vida de seguiment i gestió de deficiències nutritives i vitamíniques.

El robot quirúrgic proporciona al cirurgià la possibilitat de realitzar operacions bariàtriques amb més versatilitat i més eines un cop dominada la corba d'aprenentatge, amb resultats comparables i de vegades superiors als de la laparoscòpia en mans expertes.

La cirurgia bariàtrica revisional, ja sigui realitzada amb el robot o amb laparoscòpia convencional, és un camp increïblement desafiant que exigeix concentració completa, atenció al detall, dissecció minuciosa i una tècnica adequada per definir inicialment l'anatomia i identificar els components de l'operació original i, aleshores, realitzar la revisió amb seguretat, idealment amb assistència d'endoscòpia intraoperatòria, que també s'utilitza per tractar algunes complicacions. D'altra banda, la cirurgia bariàtrica i metabòlica no és per a tots els cirurgians. És el domini dels que tenen la valentia de canviar milions de vides mentre cuiden pacients amb alt risc de morbiditat i mortalitat amb tècniques mínimament invasives i amb una relació de per vida, en molts casos, que només poden ser comparables a l'oncologia quirúrgica. L'impacte que la cirurgia metabòlica i bariàtrica té sobre el pacient, no es pot mesurar amb números simples que reflecteixin un índex de massa corporal o un percentatge de pèrdua de l'excés de pes. Aquest impacte va més enllà dels números i supera qualsevol concepte de bellesa externa o interior. Els avantatges produïts per aquest tipus d'operacions són tan significatius per als nostres pacients que la seva qualitat de vida augmenta exponencialment i millora la seva voluntat de viure i d'aconseguir la millora de l'autorealització. Com a resultat, els que som prou valents per buscar l'excel·lència en la cirurgia metabòlica i bariàtrica, ens veiem endinsats en un nou món, sabent que hem passat a formar part d'alguna cosa genial, quelcom més gran que nosaltres mateixos. Al cap i a la fi, no vam entrar a fer cirurgia per aquest motiu?

Nota. Aquest article ha estat elaborat junt amb: Marc Pérez Guitart (1,2), Andrea Cludin (2,4), José Manuel Fort (1,2), Marta Barros (1,2) i Manuel Armengol (1,2).

1. Unitat endocrina, metabòlica i bariàtrica. Departament de Cirurgia General. Hospital Vall d'Hebron, Barcelona.
2. Universitat Autònoma de Barcelona.
3. ELSAN. Clinique St. Michel, Toulon.
4. Servei d'Endocrinologia i Nutrició. Hospital Vall d'Hebron.

Referències

- [1] DeLaet, D. Schauer, D. Obesity in adults. *BMJ Clinical Evidence*. 2011; 03 (Suppl. 1-25): 604.
- [2] Colquhitt, J.L. Pickett, K. Loveman, E. Frampton, G.K. *Surgery for weight loss in adults* (review). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014;8:1-123.
- [3] Chang SH, Stoll CRT, Song J, Varela JE, Eagon CJ, Colditz GA. Bariatric surgery: An updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surgery*. 2014;149(3):275- 287.
- [4] Sundbom M. Laparoscopic revolution in bariatric surgery. *World Journal of Gastroenterology*. 2014;20(41):15135-15143.
- [5] Schirmer B. Laparoscopic bariatric surgery. *Surgical Endoscopy*. 2006;20:S450-S455.
- [6] Stefanidis A, Oldfield BJ. Neuroendocrine mechanisms underlying bariatric surgery: Insights from human studies and animal models. *Journal of Neuroendocrinology*. 2017;29:e12534. DOI: 10.1111/jne.12534.
- [7] Lutz TA, Bujeter M. The physiology underlying Roux-en-Y gastric bypass: A status report. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2014;307:R1275-R1291.
- [8] Yarmush ML, D'Alessandro M, Saeidi N. Regulation of energy homeostasis after gastric bypass surgery. *Annual Review of Biomedical Engineering*. 2017;19:459-484.
- [9] Zakeri R, Batterham RL. Potential mechanisms underlying the effect of bariatric surgery on eating behaviour. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*. 2017;25:3-11.
- [10] Schauer PR et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes: 5-year outcomes. *The New England Journal of Medicine*. 2017;376(7):641-651. DOI: 10.1056/NEJMoa1600869.
- [11] Gulliford MC et al. Effect of contemporary bariatric surgical procedures on type 2 diabetes remission. A population-based matched cohort study. *Obesity Surgery*. 2016;26: 2308-2315.
- [12] Koh CY, Inaba CS, Sujatha-Bhaskar S, Hohmann S, Ponce J, Nguyen NT. Laparoscopic adjustable gastric banding explantation and implantation at academic centers. *JACS*. 2017;225(4):532-537. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2017.06.015
- [13] Chapman AE et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity: A systematic literature review. *Surgery*. 2004;135(3):326-351.
- [14] Benaiges D et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy: More than a restrictive bariatric procedure? *World Journal of Gastroenterology*. 2015;21(41):11804-11814.
- [15] Daskalakis M, Weiner RA. Sleeve gastrectomy as a single-stage bariatric operation: Indications and limitations. *Obesity Facts*. 2009;2(Suppl 1):8-10.
- [16] Iannelli A, Dainese R, Piche T, Facchiano E, Gugenheim J. Laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *World Journal of Gastroenterology*. 2008;14(6):821-827.
- [17] Hutter MM et al. First report from the American College of Surgeons—Bariatric Surgery Center Network: Laparoscopic sleeve gastrectomy has morbidity and effectiveness positioned between the band and the bypass. *Annals of Surgery*. 2011;254(3):410-422. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31822c9dac.
- [18] Diamantis T, Apostolou KG, Alexandrou A, Griniatsos J, Felekouras E, Tsigris C. Review of long-term weight loss results after laparoscopic sleeve gastrectomy. *SOARD*. 2014;10: 177-183.
- [19] Hirth DA, Jones EL, Rothchild KB, Mitchell BC, Schoen JA. Laparoscopic sleeve gastrectomy: Long-term weight loss outcomes. *SOARD*. 2015;11:1004-1007. DOI: 10.1016/j.soard.2015.02.01624 Gastrointestinal Surgery - New Technical Proposals.
- [20] González-Heredia R, Sánchez-Johnsen L, Valbuena VSM, Masrur M, Murphey M, Elli E. Surgical management of super-obese patients: Roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy. *Surgical Endoscopy*. 2016;30:2097-2102.
- [21] Adams TD et al. Weight and metabolic outcomes 12 years after gastric bypass. *The New England Journal of Medicine*. 2017;377:1143-1155.
- [22] Khotari SN, Borgert AJ, Kallies KJ, Baker MT, Grover BT. Long-term (>10-year) outcomes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *SOARD*. 2017;13(6):972-978.
- [23] Peterli R et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: 3 year outcomes of the prospective randomized Swiss Multicenter bypass or sleeve study (SM-BOSS). *Annals of Surgery*. 2017;265:466-473.
- [24] Topart P, Becouarn G, Delarue J. Weight loss and nutritional outcomes 10 years after biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Obesity Surgery*. 2017;27(7):1645-1650.
- [25] Aasprang A, Andersen JR, Vage V, Kolotkin R, Natvig GK. Ten-year change in health-related quality of life after biliopancreatic diversion with duodenal switch. *SOARD*. 2016;12(8):1594-1600. DOI: 10.1016/j.soard.2016.04.030.
- [26] Sethi M, Chau E, Youn A, Jiang Y, Fielding G, Ren-Fielding C. Long-term outcomes after biliopancreatic diversion with

- and without duodenal switch: 2-, 5-, and 10-year data. *SOARD*. 2016;12(9):1697-1705. DOI: 10.1016/j.soard.2016.03.006.
- [27] BOLCKMANS R, HIMPENS J. LONG-TERM (> 10 yrs) outcome of the laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Annals of Surgery*. 2016;264(6):1029-1037.
- [28] MAHAWAR KK ET AL. Current status of mini-gastric bypass. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2016;12(4):305-310. DOI: 10.4103/0972-9941.181352.
- [29] SHOAR S, POLIAKIN L, RUBENSTEIN R, SABER AA. Single anastomosis duodeno-ileal switch (SADIS): A systematic review of efficacy and safety. *Obesity Surgery*. 2017;1-10.
- [30] ROHDE U, HEDBACK N, GLUUD LL, VILSBOLL T, KNOP FK. Effect of the endobarrier gastrointestinal liner on obesity and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2016;18(3):300-305. DOI: 10.1111/dom.12603.
- [31] THOMPSON CC ET AL. Percutaneous gastrostomy device for the treatment of class II and class III obesity: Results of a randomized controlled trial. *The American Journal of Gastroenterology*. 2017;112:447-457. DOI: 10.1038/ajg.2016.500.
- [32] DAKOUR ARIDI HN, WEHBE MR, SHAMSEDDINE G, ET AL. Long-term outcomes of Roux-en Y gastric bypass conversion of failed laparoscopic gastric band. *Obesity Surgery*. 2017;27:1401. DOI: 10.1007/s11695-016-2529-x.
- [33] ANGRISANI L, VITIELLO A, SANTONICOLA A, HASANI A, DE LUCA M, IOVINO P. Roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy as revisional procedures after adjustable gastric band: 5-year outcomes. *Obesity Surgery*. 2017;27(6):1430-1437. DOI: 10.1007/s11695-016-2502-8.
- [34] NOEL P ET AL. Revised sleeve gastrectomy: Another option for weight loss failure after sleeve gastrectomy. *Surgical Endoscopy*. 2014;28:1096-1102.
- [35] NEDELICU AM, SKALLI M, DENEVE E, FABRE JM, NOCCA D. Surgical management of chronic fistula after sleeve gastrectomy. *SOARD*. 2014;9:879-884. DOI: 10.1016/j.soard.2013.02.010.
- [36] CHOUILLARD E ET AL. Roux-en-Y fistulo-jejuno-stomy as a salvage procedure in patients with post-sleeve gastrectomy fistula. *Surgical Endoscopy*. 2014;28:1954-1960.
- [37] CHAHINE E, KASSIR R, DIRANI M, ET AL. Surgical management of gastrogastric fistula after roux-en-Y gastric bypass: 10-year experience. *Obesity Surgery*. 2017;1-6.
- [38] FOURMAN MM, SABER AA. Robotic bariatric surgery: A systematic review. *SOARD*. 2012;8:483-488. DOI: 10.1016/j.soard.2012.02.012.
- [39] CIROCCHI R ET AL. *Current status of robotic bariatric surgery: A systematic review*. BMC Surgery. 2013;13:53 <http://www.biomedcentral.com/1471-2482/13/53>.
- [40] STEFANIDIS D, BAILEY SB, KUWADA T, ET AL. Robotic gastric bypass may lead to fewer complications compared with laparoscopy. *Surgical Endoscopy*. 2017;1-7.
- [41] SUDAN R, PODOLSKY E. Totally robot-assisted biliary pancreatic diversion with duodenal switch: Single dock technique and technical outcomes. *Surgical Endoscopy*. 2015; 29(1):55-60.
- [42] OVIEDO BARRERA RJ. *The surgical robot: Applications and advantages in general surgery*. In: Kucuk S, editor. Surgical Robotics. Rijeka, Croatia, EU: InTech; 2018. pp. 39-64 Available from: <https://www.intechopen.com/books/surgical-robotics/the-surgical-robot-applications-and-advantages-in-general-surgery>
- [43] OVIEDO RJ, ROBERTSON JC, ALRAJHI S. First 101 robotic general surgery cases in a community hospital. *JLS*. 2016;20(3):e2016.00056.
- [44] OVIEDO RJ, ROBERTSON JC, DESAI A. Robotic ventral hernia repair and endoscopic component separation: Outcomes. *JLS*. 2017;21(3):e2017.00055. DOI: 10.4293/JLS.2017.00055.
- [45] REBIBO L, HAKIM S, DHAHRI A, YZET T, DELCENSERIE R, REGIMBEAU JM. Gastric stenosis after laparoscopic sleeve gastrectomy: Diagnosis and management. *Obesity Surgery*. 2016; 26:995-1001.
- [46] NATH A, YEWALE S, TRAN T, BREBBIA JS, SHOPE TR, KOCH TR. Dysphagia after vertical sleeve gastrectomy: Evaluation of risk factors and assessment of endoscopic intervention. *World Journal of Gastroenterology*. 2016;22(47):10371-10379.
- [47] WALSH C, KARMAJI S. Endoscopic management of bariatric complications: A review and update. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2015;7(5):518-523. DOI: 10.4253/wjge.v7.i5.518.