

Endoskopisk sleeve-gastroplastik behandlingsalternativ vid obesitas

EN AV FLERA ENDOSKOPIKA METODER FÖR ATT MINSKA KROPPSVIKTEN

Henrik Thorlacius, professor, överläkare, kirurgkliniken
 ● henrik.thorlacius@med.lu.se

Carl-Fredrik Rönnow, med dr, specialistläkare, kirurgkliniken

Ervin Toth, docent, överläkare, Gastrosektionen; samtliga Skånes universitets-sjukhus Malmö

Enligt **Världshälsorganisationen, WHO**, dör fler människor på grund av fetma än av svält och undernäring [1]. Fetma definieras som ett BMI högre än 30. Drygt 700 miljoner människor i världen lider av fetma, och problemet ökar både globalt och i Sverige. Ungefär 800 000 (15 procent) svenskar i åldern 16-84 år lider av fetma [2]. I kölvattnet av fetma ökar prevalensen av diabetes, hypertension, hjärt-kärlsjukdomar, sömnapné syndrom, artros, leversjukdomar och cancer [2]. Detta är anledningen till att fetma räknas som en sjukdom enligt WHO och utgör ett samhällsproblem.

En studie har visat att högt BMI är en av de främsta orsakerna till förlorade friska levnadsår och förtida död i Sverige [3]. Den årliga kostnaden för fetma-relaterad ohälsa har skattats till 25-70 miljarder kronor i Sverige [2, 3]. Ungefär 20 procent av kostnaderna för obesitas belastar sjukvården. Fetma utgör ett globalt hot mot folkhälsan och riskerar att överbelasta och tömma ut hälso- och sjukvårdsresurserna i den utvecklade världen.

»Således finns det ett tomrum i behandlingen mellan ... livsstilsförändringar och ... bariatrisk kirurgi.«

Befintlig behandling av fetma är begränsad till livsstilsförändringar, beteendeterapi, läkemedel och bariatrisk kirurgi. Försök att påverka livsstil har en mycket begränsad och tillfällig effekt [4].

Bariatrisk kirurgi, inkluderande Roux-en-Y-bypass (gastrisk bypass) och sleeve-gastrektomi, är den mest effektiva behandlingen av fetma [5-7], men färre än 2 procent av alla patienter med indikation genomgår bariatrisk kirurgi [8, 9]. Indikationen för bariatrisk kirurgi är vanligtvis BMI över 35 med krav på att patienten förstår betydelsen av ingreppet med avseende på kostvanor, vitamin och mineralsubstitution [10]. Orsaken till den låga andelen opererade är multifaktoriell, bland annat begränsad tillgänglighet och patientpreferenser. Även om mortaliteten vid bariatrisk kirurgi minskat och nu ligger i paritet med den vid kolecysektomi, kvarstår risken för tidiga och sena komplikationer på en relativt hög nivå (5-17 procent) [11-13]. Således finns det ett tomrum i behandlingen mellan de få som lyckas med livsstilsförändringar och det be-

gränsade antal som genomgår bariatrisk kirurgi.

Det finns ett behov av nya minimalinvasiva metoder att behandla patienter med fetma. Endoskopisk bariatrisk terapi skulle kunna fylla ett sådant tomrum och erbjuda fler patienter behandling.

Den här artikeln beskriver aktuellt kunskapsläge inom endoskopisk bariatrisk terapi med fokus på endoskopisk sleeve-gastroplastik (ESG) som behandling av obesitas.

Endoskopisk bariatrisk terapi

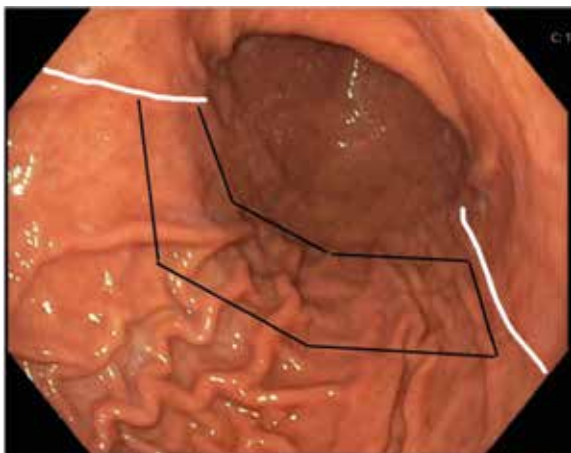
Kunskaperna om hur bariatrisk kirurgi fungerar har utvecklats från att vara begränsade till mekanisk restriktion och malabsorption. Data har visat att kirurgisk manipulation av anatomin i gastrointestinkanalen också medför fysiologiska förändringar av neuroendokrin signalering, motilitet, autonoma nervsystemets funktion, gallsyraproduktion och absorption samt tarmens mikroflora, vilka alla bidrar till viktminskning och förbättring av diabetes [14-16]. Syftet med endoskopiska metoder är att efterlikna de effektiva kirurgiska metoderna för att uppnå viktminskning.

Potentiella fördelar med endoskopisk bariatrisk terapi skulle kunna vara att reducera komplikationsrisken och att behandlingen kan upprepas.

De endoskopiska metoderna som används i större omfattning inkluderar intragastriska ballonger, aspi-

HUVUDBUDSKAP

- Livsstilsförändringar, beteendeterapi och läkemedel har en mycket begränsad effekt mot fetma, medan kirurgi, som visats vara en effektiv behandling, endast utförs på en begränsad andel patienter med indikation för operation.
- Det finns därför ett behov att fylla den här luckan i behandlingen av personer med obesitas med nya minimalinvasiva metoder som långsiktigt kan reducera kroppsvikten.
- Den här artikeln beskriver endoskopiska metoder att minska kroppsvikten, med fokus på endoskopisk sleeve-gastroplastik.
- Endoskopisk sleeve-gastroplastik har visat sig effektivt minska kroppsvikten hos patienter med fetma med 15-20 procent upp till två år efter ingreppet.
- Framtida forskning bör definiera möjligheten att med endoskopisk sleeve-gastroplastik uppnå långsiktig vikt-nedgång och reduktion av fetmarelaterad ohälsa.



Figur 1. Schematisk illustration av en konventionell U-sutur (svart). Anterior och posterior gräns i ventrikeln för suturplikationen visas med vita linjer. I princip appliceras 6–8 suturer med 4–8 fullväggstag.

rationsmetoder och suturplikationer. Den första ballongen introducerades redan 1985 i USA men drogs sedan tillbaka på grund av komplikationer. Dagens ballonger (Obera, ReShape Duo och Obalon) är säkrare, med en risk för perforation och obstruktion lägre än 0,3 procent [17], medan övergående illamående och smärta är vanligt (29–34 procent) [18]. Indikationen för ballonger är utebliven effekt av livsstilsförändringar och läkemedelsbehandling hos patienter med ett BMI mellan 30 och 40 [19]. Oftast placeras ballongerna under endoskopisk kontroll i ventrikeln och tas sedan bort endoskopiskt efter 6–12 månader, beroende på utvecklingen. Ballongerna fylls med koksalt (500–900 ml), och ibland tillsätts metylenblått för att indikera läckage. Studier har visat att intragastriska ballonger kan reducera vikten hos överviktiga och personer med obesitas upp till 12 månader (6 månader efter borttagandet), men långtidseffekten på kroppsvikten är tveksam och dåligt redovisad i litteraturen [17].

En annan metod är applikation av en perkutan gastrostomi (Aspire-metoden), vilken fungerar ungefär som en omvänd PEG (»tömningsknapp«). 20 minuter efter intagen måltid spolas ventrikeln med vatten under 5–10 minuter, och därigenom kan upp till 30 procent av en intagen måltid tömmas ut. Metoden har visat sig leda till långvarig viktneidgång hos patienter med BMI mellan 35 och 65 [20]. En svensk studie har visat att Aspire-metoden kan minska kroppsvikten med 19 procent upp till 48 månader efter insättning [21]. Dock är uppföljningen av dessa patienter komplicerad och omfattande, vilket delvis kan förklara varför metoden fått mycket begränsad användning.

Endoskopisk sleeve-gastroplastik

Endoskopisk sleeve-gastroplastik är en transoral metod för att reducera ventrikelvolymen genom att skapa en sleeve liknande den som åstadkoms med en kirurgisk sleeve-gastrektomi. Proceduren genomfördes för första gången 2012 i Indien [22]. Viktminskning uppnås genom att volymen på måltiderna reduceras i kombination med förlängsammad ventrikeltömning,



Figur 2. Illustration av hur ventrikelvolymen reduceras efter ESG.

vilket förstärker patienternas mättnadskänsla [23].

Indikation. Den föreslagna indikationen för endoskopisk sleeve-gastroplastik är obesitasrelaterad komorbiditet där livsstilsförändringar inte lett till önskad viktreduktion eller om patienten inte kvalificerar till eller inte vill genomgå obesitaskirurgi. Kontraindikationer inkluderar ventrikelsår, hiatusbräck >5 cm och förekomst av adenom/cancer.

Teknik. Volymreduktionen uppnås genom placering av multipla fullväggssuturer från incisura angularis (angulusvecket) upp till fundus eller hela vägen till gastroesofageala övergången (Figur 1). Det finns olika sutureringsstrategier, och tekniken är under utveckling. Vanligast är att låta fundus vara orörd på grund av högre risk för komplikationer vid fullväggssuturering i den här delen av ventrikeln och att patienterna kan äta mer vanliga måltider med intakt fundus. I princip appliceras 6–8 suturer med 4–8 fullväggstag. Suturerna appliceras triangulärt och utövar en koncentrisk kompression i ventrikeln. Suturerna kan placeras på olika sätt: En vanlig metod är att suturera främre ventrikelväggen, sedan curvatura major följt av bakre ventrikelväggen, varefter suturen vänds tillbaka den andra vägen, en så kallad »U-sutur« (Figur 1). Endoskopisk sleeve-gastroplastik minskar ventrikelns volym längs curvatura major och leder till en kraftig reduktion av den totala ventrikelvolymen (Figur 2).

Metoden kräver tillgång till ett endoskopiskt fullväggssutureringsinstrument kallat Overstitch, som beskrivs i annan artikel i detta nummer av Läkartidningen. Proceduren genomförs i generell anestesi med intubation och tar drygt en timme att slutföra (Tabell 1) [23–37].

Efter ingreppet går de flesta patienter hem samma dag. Vanligtvis intar patienten klara drycker första dygnet och flytande föda under 1–2 veckor. Därefter övergår patienten till intag av normal föda under ytterligare 2–3 veckor [22, 23, 30].

Noterbart är att endoskopisk sleeve-gastroplastik i

TABELL 1. Studier på endoskopisk sleeve-gastroplastik

Författare (land)	År [referens]	Antal	Ålder	BMI	Operationstid (min)	Antal suturer	6 mån viktminskning, procent (antal)	12 mån viktminskning, procent (antal)	24 mån viktminskning, procent (antal)	CD III-komplikationer, procent (antal)
Lopez-Nava (Spanien)	2016 [24]	25	44±8	38 ± 5	80		18 (24)	19 (22)		0
Sharaiha (USA)	2017 [25]	91	44 ± 11	39 ± 7	98	9	14 (73)	18 (53)	21 (12)	1,1 (1)
Lopez-Nava (Spanien)	2017 [26]	154	45 ± 10	38 ± 6			16 (133)	18 (64)	20 (28)	
Lopez-Nava (Spanien)	2017 [27]	248	45 ± 10	38 ± 6			15 (215)		19 (57)	1,9 (3)
Saumoy (USA)	2017 [28]	128	44 ± 11	39 ± 7	83	8	13 (74)	16 (60)		1,6 (2)
Abu Dayyeh (USA)	2017 [23]	25	48 ± 10	36 ± 3		16	*	*	*	16 (2)
Sartoretto (USA)	2018 [29]	112	45 ± 11	38 ± 7		8	15			0,9 (1)
Kumar (USA)	2018 [30]	77	41 ± 1	36 ± 1			16	17 (44)		0
Novikov (USA)	2018 [31]	91	44 ± 11	39 ± 7	45-60		14	18		1,1 (1)
Graus Morales (Spanien)	2019 [32]	148	42 ± 10	35 ± 6	50	4	15 (148)	18 (148)	19 (72)*	0
Barrichello (USA)	2019 [33]	193	42 ± 10	34 ± 3	76	5	14 (181)	15 (121)		1,0 (2)
Fayad (USA)	2019 [34]	54	48	43		8	17 (35)			1,8 (1)
Bhandari (Indien)	2019 [35]	53	41 ± 14	35 ± 5	69		14 (48)	20 (48)		0
Alqahtani (Saudiarabien)	2019 [36]	1000	34 ± 10	33 ± 5	61	4	14 (369)	15 (216)	15 (54)*	0,3 (3)
Neto (Brasilien)	2019 [37]	233	41 ± 11	35 ± 3			17 (178)	20 (123)		0,4 (1)
Median (intervall)		128 (25-1000)	44 (34-48)	38 (33-43)	62,5 (50-98)	8 (4-16)	15 (13-18)	18 (15-20)	19 (15-21)	1 (0-16)

Förkortningar: CD III = Clavien-Dindo grad III.

*Totala förändringar i kroppsvikten ej angivet men andra mått visar en tydlig effekt i linje med de andra studierna.

18 månader; inga Clavien-Dindo grad IV- eller V-komplikationer inträffade.

analogi med bariatrisk kirurgi uppvisar en minskning av mättnadshormonet ghrelin (29 procent minskning efter 3 månader) och ökning av insulinkänslighet och mättnadskänsla, vilket styrker tanken att endoskopisk sleeve-gastroplastik imiterar en kirurgisk sleeve-gastrektomi [23].

Flera studier av inlärningskurvan har gjorts. En studie från 2017 visade att en expertendoskopist med erfarenhet av Overstitch-instrumentet för andra typer av suturer kunde göra endoskopisk sleeve-gastroplastik effektivt efter 35 ingrepp [28]. En annan studie från 2018 som fokuserade på tidsaspekten rapporterade att 30-40 ingrepp behövs för att utföra endoskopisk sleeve-gastroplastik på ett effektivt sätt [26]. Precis som vid bariatrisk kirurgi är patientselektion av yttersta vikt, och därtill ska endoskopisten vara van vid Overstitch-instrumentet och utföra de första ingreppen tillsammans med en erfaren handledare.

Kliniska resultat. Studier har visat att endoskopisk sleeve-gastroplastik effektivt minskar kroppsvikten hos personer med obesitas. Tabell 1 sammanfattar majoriteten av de publicerade studierna och visar att endoskopisk sleeve-gastroplastik minskar kroppsvikten med 15-20 procent redan efter 6 månader, och den effekten håller i sig upp till två år efter ingreppet. Dessa resultat indikerar att endoskopisk sleeve-gastroplastik kan vara ett nytt sätt att uppnå en signifikant viktminskning hos personer med obesitas. Tyvärr saknas fortfarande långtidsdata, men det är intressant att nya data redovisade på Digestive Dis-

ease Week 2019 antyder att metoden också kan vara effektiv för viktminskning upp till fem år efter ingreppet [38]. En observation är att patienter som inte uppnår viktminskning 3 månader efter ingreppet är det sannolikt att de inte uppnår adekvat viktminskning på sikt, och dessa patienter kan behandlas med kompletterande suturer eller byta behandlingsstrategi.

Det är viktigt att framtida forskning kan identifiera patientrelaterade faktorer som kan predicera vilka patienter som svarar bäst på behandling med endosko-

»... endoskopisk sleeve-gastroplastik minskar kroppsvikten med 15-20 procent redan efter 6 månader, och den effekten håller i sig upp till två år ...«

pisk sleeve-gastroplastik.

Tabell 1 visar också att allvarliga komplikationer (Clavien-Dindo grad III) är sällsynta (1 procent), medan det däremot är mycket vanligt med övergående illamående och mätlig smärta [28, 29]. Patienter får ofta antiemetika och analgetika i samband med endoskopisk sleeve-gastroplastik. Eventuell Helicobac-

ter pylori eradikeras före endoskopisk sleeve-gastroplastik. Protonpumpshämmare ges regelmässigt en vecka före och upp till 2 veckor efter ingreppet för att minska risken för skada på magslemhinnan. Kontrast-röntgen av ventrikeln görs ibland inom en vecka för att utesluta läckage.

Det är viktigt att patienter som genomgår endoskopisk sleeve-gastroplastik ingår i en multidisciplinär

»... denna nya sutureringssteknik ökade viktminskningen jämfört med traditionell endoskopisk sleeve-gastroplastik-suturering ...«

uppföljning inkluderande regelbunden kontakt med dietist, psykolog och läkare under det första året och sedan glesare. Det är väl känt att gastroesofageal refluxsjukdom är ett problem associerat med kirurgisk sleeve-gastrektomi [39]. I en ny studie fann man att nyinsjuknande i refluxsjukdom var påtagligt vanligare efter kirurgisk sleeve-gastrektomi (15 procent) än efter endoskopisk sleeve-gastroplastik (2 procent), vilket måste tas med i valet av behandlingsstrategi [34].

Endoskopisk sleeve-gastroplastik är en metod under utveckling, och nya typer av suturerings tekniker utvärderas. Till exempel har en ny studie modifierat suturerings tekniken genom att addera två stycken longitudinella suturer för att maximera kompressionen av ventrikeln [40]. Man fann att denna nya suturerings teknik ökade viktminskningen jämfört med traditionell endoskopisk sleeve-gastroplastik-suturering [40], vilket indikerar att utvecklingen är pågående, och framtida forskning får definiera hur man ska uppnå mest effektiv viktminskning med metoden.

Det har också föreslagits att endoskopisk sleeve-

gastroplastik kan användas efter kirurgisk sleeve-gastrektomi vid viktrecidiv [41]. Det ska nämnas att endoskopisk sleeve-gastroplastik är ett reversibelt ingrepp, och det finns exempel på att patienter som först genomgått endoskopisk sleeve-gastroplastik senare framgångsrikt konverterats till kirurgisk sleeve-gastrektomi [42, 43].

I framtiden vore det önskvärt med en randomiserad studie som jämför endoskopisk sleeve-gastroplastik och kirurgisk sleeve-gastrektomi.

Bariatrisk metod ska inte bara värderas efter effekt på kroppsvikt utan också efter sina metabola effekter. Data om effekten av endoskopisk sleeve-gastroplastik på störd metabolism är begränsade.

En studie har visat att 77 procent av fallen med diabetes gick i remission efter 3 månader, och alla fall med hypertoni samt 56 procent av alla fall med dyslipidemi gick i remission efter 12 månader [36]. En annan studie har rapporterat minskade nivåer av HbA_{1c}, serumtriglycerider och ALAT samt sänkt blodtryck 12 månader efter endoskopisk sleeve-gastroplastik [26]. Just nu pågår en randomiserad kontrollerad multicenterstudie (MERIT-studien) som avser att undersöka effekten på hypertoni och diabetes [44].

Konklusion

Behandling av obesitas är en stor utmaning. I dagsläget finns en lucka i behandlingen mellan livsstilsförändring och läkemedelsbehandling samt kirurgisk behandling. Detta tomrum skulle kunna fyllas med nya minimalinvasiva metoder för att åstadkomma långsiktig viktminskning. Endoskopisk sleeve-gastroplastik är en sådan endoskopisk metod som kan minska kroppsvikten hos personer med obesitas upp till två år efter ingreppet. Framtida forskning måste utvärdera den långsiktiga viktreducerande effekten samt studera effekter på samsjuklighet och mortalitet hos patienter med fetma. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna

Citera som: *Läkartidningen. 2021;118:20055*

REFERENSER

- Global health risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization; 2009.
- Andersson E, Welin KO, Steen Carlsson K. Kostnader för fetma i Sverige idag och år 2030. Lund: Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi (IHE). Rapport 2018:3.
- Folkhälsomyndigheten. Övervikt och fetma - nationella resultat och tidsserier (utdrag från Folkhälsoenkäten 2004-2016). 2018. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/tolkad-rapportering/folkhalsans-utveckling/resultat/halsa/>
- overvikt-och-fetma/
- Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, et al; Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med.* 2004;351(26):2683-93.
- Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al; STAMPEDE Investigators. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes - 5-year outcomes. *N Engl J Med.* 2017;376(7):641-51.
- Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med.* 2009;122(3):248-56.
- 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(3):219-34.
- Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. *Obes Surg.* 2013;23(4):427-36.
- Afonso BB, Rosenthal R, Li KM, et al. Perceived barriers to bariatric surgery among morbidly obese patients. *Surg Obes Relat Dis.* 2010;6(1):16-21.
- Svensk förening för obesitaskirurgi (SFOK); Videhult P. Vad är fetmakirurgi? 11 jul 2019. <http://sfok.se/de-moderna-fetmaoperationerna>.
- Chang SH, Stoll CR, Song J, et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and metaanalysis, 2003-2012. *JAMA Surg.* 2014;149(3):275-87.
- Rubino F, Nathan D, Eckel R, et al; Delegates of the 2nd Diabetes Surgery Summit. Metabolic surgery in the treatment algorithm for type 2 diabetes: a joint statement by international diabetes organizations. *Diabetes Care.* 2016;39(6):861-77.
- Aminian A, Brethauer SA, Kirwan JP, et al. How safe is metabolic/diabetes surgery? *Diabetes Obes Metab.* 2015;17(2):198-201.
- Bradley D, Magkos F, Klein S. Effects of bariatric surgery on glucose homeostasis and type 2 diabetes. *Gastroenterology.* 2012;143(4):897-912.
- Acosta A, Abu Dayyeh BK, Port JD, et al. Recent advances in clinical practice challenges and opportunities in the management of obesity. *Gut.* 2014;63(4):687-95.
- Olbers T, Rydén M. Metabol kirurgi är en effektiv behandling vid typ 2-diabetes. *Läkartidningen.* 2017;114:ECLS.
- Singh S, de Moura DTH, Khan A, et al. Intra-gastric balloon versus endoscopic sleeve gastroplasty for the treatment of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2020;30(8):3010-29.
- ASGE/ASMBS Task Force on Endoscopic Bariatric Therapy; Ginsberg GG, Chand B, Cote GA, et al. A pathway to endoscopic bariatric therapies. *Gastrointest Endosc.* 2011;74(5):943-53.
- Choi SJ, Choi HS. Various intragastric balloons under clinical investigation. *Clin Endosc.* 2018;51(5):407-15.
- Thompson CC, Abu Dayyeh BK, Kushner R, et al. Percutaneous gastrostomy device for the treatment of class II and class III obesity: Results of a randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol.* 2017;112(3):447-57.
- Nyström M, Machytko E, Norén E, et al. Aspiration therapy as a tool to treat obesity: 1- to 4-year results in a 201-patient multicenter post-market European registry study. *Obes Surg.* 2018;28(7):1860-8.

22. Abu Dayyeh BK, Rajan E, Gostout CJ. Endoscopic sleeve gastroplasty: a potential endoscopic alternative to surgical sleeve gastrectomy for treatment of obesity. *Gastrointest Endosc.* 2013;78(3):530-5.
23. Abu Dayyeh BK, Acosta A, Camilleri M, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty alters gastric physiology and induces loss of body weight in obese individuals. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2017;15(1):37-43.e1.
24. Lopez-Nava G, Galvão M, Bautista-Castaño I, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty with 1-year follow-up: factors predictive of success. *Endosc Int Open.* 2016;4(2):E222-7.
25. Sharaiha RZ, Kumta NA, Saumoy M, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty significantly reduces body mass index and metabolic complications in obese patients. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2017;15(4):504-10.
26. Lopez-Nava G, Galvão M, Bautista-Castaño I, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty for obesity treatment: two years of experience. *Arq Bras Cir Dig.* 2017;30(1):18-20.
27. Lopez-Nava G, Sharaiha RZ, Vargas EJ, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty for obesity: a multicenter study of 248 patients with 24 months follow-up. *Obes Surg.* 2017;27(10):2649-55.
28. Saumoy M, Schneider Y, Zhou XK, et al. A single-operator learning curve analysis for the endoscopic sleeve gastroplasty. *Gastrointest Endosc.* 2018;87(2):442-7.
29. Sartoretto A, Sui Z, Hill C, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty (ESG) is a reproducible and effective endoscopic bariatric therapy suitable for widespread clinical adoption: a large, international multicenter study. *Obes Surg.* 2018;28(7):1812-21.
30. Kumar N, Abu Dayyeh BK, Lopez-Nava Breviere G, et al. Endoscopic sutured gastroplasty: procedure evolution from first-in-man cases through current technique. *Surg Endosc.* 2018;32(4):2159-64.
31. Novikov AA, Afeneh C, Saumoy M, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty, laparoscopic sleeve gastrectomy, and laparoscopic band for weight loss: how do they compare? *J Gastrointest Surg.* 2018;22(2):267-73.
32. Graus Morales J, Crespo Pérez L, Marques A, et al. Modified endoscopic gastroplasty for the treatment of obesity. *Surg Endosc.* 2018;32(9):3936-42.
33. Barrichello S, de Moura DTH, de Moura EGH, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty in the management of overweight and obesity: international multicenter study. *Gastrointest Endosc.* 2019;90(5):770-80.
34. Fayad L, Adam A, Schweitzer M, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a case-matched study. *Gastrointest Endosc.* 2019;89(4):782-8.
35. Bhandari M, Jain S, Marthur W, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty is an effective and safe minimally invasive approach for treatment of obesity: first Indian experience. *Dig Endosc.* 2019;32(4):541-6.
36. Alqahtani A, Al-Darwish A, Mahmoud AE, et al. Short-term outcomes of endoscopic sleeve gastroplasty in 1000 consecutive patients. *Gastrointest Endosc.* 2019;89(6):1132-8.
37. Neto MG, Moon RC, de Quadros LG. Safety and short-term effectiveness of endoscopic sleeve gastroplasty using overstretch: preliminary report from a multicenter study. *Surg Endosc.* 2020;34(10):4388-94.
38. Hajifathalian K, Ang B, Dawood QM, et al. Long-term follow up and outcomes after ESG for treatment of obesity (5 year data) [abstrakt]. *Gastrointest Endosc.* 2019;89(6 Suppl):AB58.
39. Borbély Y, Schaffner E, Zimmermann L, et al. De novo gastroesophageal reflux disease after sleeve gastrectomy: role of preoperative silent reflux. *Surg Endosc.* 2019;33(3):789-93.
40. Glaysner MA, Moekotte AL, Kelly J, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty: a modified technique with greater curvature compression sutures. *Endosc Int Open.* 2019;7(10):E1303-9.
41. de Moura DTH, Barrichello S Jr, de Moura EGH, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty in the management of weight regain after sleeve gastrectomy. *Endoscopy.* 2020;52(3):202-10.
42. Cheng Q, Tree K, Edey M, et al. Reversal of endoscopic sleeve gastroplasty and conversion to sleeve gastrectomy - two case reports. *Int J Surg Case Rep.* 2020;68:180-4.
43. Ferrer-Márquez M, Ferrer-Ayza M, Rubio-Gil F, et al. Revision bariatric surgery after endoscopic sleeve gastroplasty [artikel på spanska]. *Cir Cir.* 2016;85(5):428-31.
44. ClinicalTrials.gov. Multicenter ESG trial (MERIT). NCT03406975. <https://clinicaltrials.gov/ct2/results?cond=&term=NCT03406975&country=&state=&city=&dist=>

SUMMARY

Implementation of endoscopic sleeve gastroplasty in Sweden

Obesity is a growing health problem and challenge to the health care systems in the western world. Available treatment is limited to lifestyle modifications, cognitive therapy, drugs and bariatric surgery. On one hand, lifestyle changes and pharmacological treatment have very limited long-term effects on obesity. On the other hand, bariatric surgery is effective to maintain long-term weight reduction but is associated with complications and reaches less than 2 % of patients with indication for surgery. Thus, there is a gap in the management of patients with obesity, and endoscopic bariatric therapies might fill that gap by providing effective, repeatable and reversible alternatives for selected patients with obesity. This article introduces endoscopic methods to achieve weight loss with special focus on endoscopic sleeve gastroplasty (ESG). Data in the literature demonstrates that ESG is effective in reducing total and excessive body weight up to two years after the procedure as well as reducing obesity-related co-morbidity. The challenge is that ESG requires advanced endoscopic skills and is not yet available at many centres. A structured training program is needed to disseminate ESG and offer selected patients with obesity an alternative to bariatric surgery in Europe.