



Original Paper

Weight Regain and Its Associated Factors Following Bariatric Surgery in Obese Patients in Gorgan, Iran

Fatemeh Mohammadzadeh (M.D)¹  , Ahmad Masoumi (M.D)² , Somayeh Ghorbani (Ph.D)³  
Sina Safamanesh (M.D)⁴  , Samira Eshghinia (Ph.D)^{*5}  

¹ Assistant Professor, Metabolic Disorders Research Center, Department of Internal Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. ² Internal Medicine Specialist, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. ³ Assistant Professor of Biostatistics, Cancer Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. ⁴ Surgeon, Laparoscopic Surgery Fellowship, Department of Laparoscopic Surgery, Rasool-e Akram Hospital, Tehran, Iran. ⁵ Associate Professor of Nutrition, Metabolic Disorders Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Weight regain following bariatric surgery is a significant challenge for this obesity treatment method. This study aimed to identify factors associated with weight regain after bariatric surgeries in obese patients in Gorgan, Iran.

Methods: This longitudinal study included 143 obese individuals (125 women and 18 men) with a mean age of 43.13±9.83 years who underwent bariatric surgery in Gorgan, Iran during 2013-19. Participants were invited to join the study via phone calls. Research variables (type of surgery, blood group, pre-surgery weight, and body mass index [BMI]) were extracted from patient records, and their current weight and waist circumference were measured and recorded. Weight regain was determined based on one of three different criteria: (1) regaining more than 25% of the maximum weight lost post-surgery, (2) regaining more than 10 kg from the minimum weight post-surgery, or (3) an increase of more than 5 BMI units from the lowest BMI post-surgery.

Results: Overall, 33% of individuals experienced weight regain, with 26.6% according to the first definition, 29.4% according to the second definition, and 18.2% according to the third definition. Men had a higher rate of weight regain ($P<0.05$). Additionally, 93.6% (44 cases) of those with weight regain had abdominal obesity. On average, 79.7% of participants who were 48 months post-bariatric surgery experienced some degree of weight regain. Individuals with a pre-surgery BMI of 50 or higher had a 2.69 times greater chance of weight regain compared to those with BMI lower 50 ($P<0.05$). The mean weight loss after surgery was significantly higher in individuals who experienced weight regain than those who did not ($P<0.05$). There was no significant statistical association between weight regain and the type of surgery, age, education level, marital status, or blood group.

Conclusion: Weight regain over time is a reality after bariatric surgery, indicating that this method is not a definitive cure for obesity. Therefore, long-term follow-up for weight control is crucial, especially for individuals with a pre-surgery BMI of 50 or higher or those who experienced significant weight loss post-surgery.

Keywords: Obesity, Bariatric Surgery, Weight regain

*Corresponding Author: Samira Eshghinia (Ph.D), E-mail: eshghinia@goums.ac.ir & dreshghinia@yahoo.com



Received 25 Dec 2023

Final Revised 11 Mar 2024

Accepted 7 May 2024

Published Online 7 Jul 2024

Cite this article as: Mohammadzadeh F, Masoumi A, Ghorbani S, Safamanesh S, Eshghinia S. [Weight Regain and Its Associated Factors Following Bariatric Surgery in Obese Patients in Gorgan, Iran]. J Gorgan Univ Med Sci. 2024; 26(2): 47-54. [Article in Persian]





Extended Abstract

Introduction

Multiple non-invasive and invasive treatment methods are available for addressing obesity, the most common metabolic disorder. Metabolic surgery is the frontline treatment for severe obesity because non-surgical interventions typically result in only moderate weight loss. In contrast, surgical methods achieve greater weight reduction and longer-term weight maintenance. Definitions of successful surgery and optimal weight loss after bariatric surgery vary among studies. However, the time to reach maximum weight loss (MWL) is generally reported to be within the first 1 to 2 years post-surgery. Studies show significant variability in the prevalence of weight regain after bariatric surgery. This study aimed to identify factors associated with weight regain following bariatric surgery in obese patients in Gorgan.

Methods

This longitudinal study included 143 obese individuals (125 women and 18 men) with a mean body mass index (BMI) of 45.97 ± 6.61 kg/m², aged 18-68 years, who underwent bariatric surgery during 2013-19.

Inclusion criteria involved undergoing either sleeve gastrectomy or gastric bypass surgery for weight loss. After explaining the study, participants were invited for interviews, examinations, and anthropometric measurements. A demographic information checklist was completed for each participant. Current height, weight, and waist circumference were measured. Surgery type, blood group, pre-surgery weight, and BMI were extracted from patient records. Weight regain was determined based on one of three criteria: regaining more than 25% of maximum weight lost post-surgery (definition 1), regaining more than 10 kg from the minimum post-surgery weight (definition 2), and an increase of more than 5 BMI units from the lowest post-surgery BMI (definition 3).

Results

Among the participants, 127 (88.8%) underwent gastric bypass surgery, and 16 (11.2%) underwent sleeve gastrectomy. The mean pre-surgery weight was 124.81 ± 22.19 kg (range: 85-198 kg), and the mean post-surgery weight was 83.95 ± 16.53 kg (range: 52-150 kg). The mean duration from surgery to study was 48 months (range: 12-72 months). One hundred participants (70%) reached maximum weight loss within the first year post-surgery. The mean maximum weight loss post-surgery was 48.22 ± 15.44 kg. Weight regain (1-56 kg) was reported in 79.7% of participants, with an average regain of 20.92% (range: 0.44-100%) of the maximum weight lost. Weight regain, based on the three definitions, was observed in 47 participants (33%). In 85% of these individuals, weight regain began in the second or third-year post-surgery, with a mean regain of 17.8 kg (range: 9-40 kg). Twenty-five individuals (17.5%) did not experience any weight regain.

There was no statistically significant difference in the mean duration post-surgery between the weight regain and non-regain groups. According to definition 1, the odds of weight regain were 4.08 times higher in individuals with a BMI of 50 kg/m² or greater compared to those with a BMI less than 50 kg/m². According to definition 2, this odds ratio was 2.69. The prevalence of weight regain based on definitions 1, 2, and 3 was 26.6%, 29.4%, and 18.2%, respectively. A statistically significant association was found between weight regain and gender ($P < 0.002$), with men being 5.14 times more likely to regain weight than women. There was no statistically significant association between pre-surgery BMI and

weight regain. Still, a significant relationship was found when categorizing participants by pre-surgery BMI (less than 50 and 50 or greater) and considering the different definitions of weight regain. The odds of weight regain, based on definition 2, were 2.69 times higher in individuals with a pre-surgery BMI of 50 or greater compared to those with a BMI less than 50. According to definition 3, the odds were 4.08 times higher in individuals with a pre-surgery BMI of 50 or greater.

A significant direct relationship was observed between the mean maximum weight loss and weight regain ($P < 0.047$), indicating that individuals with weight regain experienced greater mean weight loss post-surgery compared to those without weight regain. Although weight regain decreased with increasing age, this relationship was not statistically significant. No significant association was found between weight regain and age, education level, marital status, or blood type.

The prevalence of abdominal obesity was 82.2% in women and 50% in men who did not experience weight regain. forty-four (93.6%) of individuals with weight regain had abdominal obesity.

Conclusion

According to the results of the present study, 79.7% of individuals, on average 48 months post-bariatric surgery, experienced some degree of weight regain. The clinically significant prevalence of weight regain varied according to the different definitions used. Overall, the prevalence of weight regain was 33% based on the three definitions, with the highest prevalence (29.4%) observed using definition 2 (regaining more than 10 kg from the minimum post-surgery weight) and the lowest (18.2%) using definition 3 (an increase of more than 5 BMI units from the lowest post-surgery BMI). The time elapsed post-surgery is a critical factor influencing weight regain after bariatric surgery, which could explain the differences in prevalence reported in various studies. In our study, weight regain began in the second and third years post-surgery.

Individuals who achieved greater MWL post-surgery had a higher likelihood of weight regain. The prevalence of abdominal obesity was 93.6% among those with weight regain. Even those who did not experience weight regain, 82.2% of women and 50% of men had abdominal obesity, indicating that surgery alone, without appropriate diet and physical activity, cannot be considered a definitive treatment for obesity and related metabolic disorders, including abdominal obesity.

Ethical Statement

The present study was approved by the Research Ethics Committees of Golestan University of Medical Sciences (IR.GOUMS.REC.1400.254).

Funding

This article is based on Ahmad Masoumi's thesis for obtaining a specialty in internal medicine from the Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Conflicts of Interest

The authors have no conflicts of interest.

Acknowledgement





























We are grateful to all study participants and the Research and Technology Vice-Chancellor of Golestan University of Medical Sciences for their financial and moral support.

Bariatric surgeries are not a definitive treatment for obesity, as weight loss tends to be regained over time, especially in individuals with higher pre-surgery BMI or those who experienced greater weight loss post-surgery. Men are more likely than women to regain weight.



تحقیقی

برگشت وزن و عوامل مرتبط با آن به دنبال جراحی های باریتریک در بیماران مبتلا به چاقی در شهر گرگان

دکتر فاطمه محمدزاده^۱          ، دکتر احمد معصومی^۲          ، دکتر سمیه قربانی^۳      ، دکتر سمیرا عشقی نیا^{۵*}     

۱ استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات متابولیک، گروه داخلی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۲ متخصص داخلی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۳ استادیار آمار زیستی، مرکز تحقیقات سرطان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ۴ جراح و فلوشیپ جراحی لاباراسکوپ، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، تهران، ایران. ۵ دانشیار، مرکز تحقیقات اختلالات متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: برگشت وزن متعاقب جراحی های درمان چاقی از چالش های مهم این روش محسوب می شود. این مطالعه به منظور تعیین عوامل مرتبط با برگشت وزن به دنبال جراحی های باریتریک در بیماران مبتلا به چاقی در شهر گرگان انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه طولی روی ۱۴۳ فرد چاق (۱۲۵ زن و ۱۸ مرد) با میانگین سنی ۴۳/۱۳±۹/۸۳ سال که طی سال های ۱۳۹۲ لغایت ۱۳۹۸ تحت عمل جراحی باریتریک در شهر گرگان قرار گرفته بودند؛ انجام شد. طی تماس تلفنی از افراد برای شرکت در مطالعه دعوت به عمل آمد. متغیرهای تحقیق (نوع عمل جراحی، گروه خونی، وزن و نمایه توده بدن قبل از جراحی) از پرونده بیماران استخراج و وزن و دورکمر فعلی افراد اندازه گیری و ثبت شد. تشخیص برگشت وزن با توجه به دارا بودن یکی از معیارهای سه تعریف مختلف شامل: برگشت بیش از ۲۵ درصد از حداکثر وزن کم شده بعد از عمل (تعریف یک)؛ برگشت بیش از ۱۰ کیلوگرم از حداقل وزن بعد از عمل (تعریف دو) و افزایش بیش از ۵ واحد نمایه توده بدن از کمترین نمایه توده بدن بعد از عمل (تعریف سه) تعیین شد.

یافته ها: برگشت وزن در حالت کلی در ۳۳ درصد افراد و برحسب تعریف اول ۲۶/۶ درصد، تعریف دوم ۲۹/۴ درصد و تعریف سوم ۱۸/۲ درصد برآورد گردید. میزان برگشت وزن در مردان بیشتر بود ($P < ۰/۰۵$). ۴۴ نفر (۹۳/۶ درصد) افراد با برگشت وزن مبتلا به چاقی شکمی بودند. ۷۹/۷ درصد از افرادی که به طور متوسط ۴۸ ماه از زمان جراحی باریتریک آنها گذشته بود؛ درجاتی از برگشت وزن را تجربه کردند. شانس برگشت وزن در افرادی با نمایه توده بدنی ۵۰ و بیشتر، ۲/۶۹ برابر بیشتر از افراد با نمایه توده بدنی کمتر از ۵۰ قبل از عمل بود ($P < ۰/۰۵$). در افراد با برگشت وزن میانگین کاهش وزن بعد از عمل به طور معنی داری بیشتر از افراد بدون برگشت وزن بود ($P < ۰/۰۵$). بین برگشت وزن با نوع عمل جراحی، سن، میزان تحصیلات، وضعیت تاهل و گروه خونی ارتباط آماری معنی داری یافت نشد.

نتیجه گیری: برگشت وزن با گذشت زمان بعد از جراحی های باریتریک وجود دارد و این روش به عنوان درمان قطعی چاقی نیست. لذا پیگیری طولانی مدت بیمار برای کنترل وزن به خصوص در افرادی که قبل از عمل، نمایه توده بدن ۵۰ یا بیشتر دارند؛ یا افرادی که کاهش وزن بیشتری بعد از عمل تجربه کرده اند؛ ضروری است.

واژه های کلیدی: چاقی، جراحی باریتریک، برگشت وزن

* نویسنده مسؤول: دکتر سمیرا عشقی نیا، پست الکترونیکی: eshghinia@goums.ac.ir و dreshghinia@yahoo.com

نشانی: گرگان، ابتدای جاده قدیم گرگان به کردکوی، مجموعه آموزش عالی (شادروان فلسفی) دانشگاه علوم پزشکی گلستان، معاونت تحقیقات و فناوری، تلفن: ۰۱۷-۳۲۴۲۱۶۶۰، شماره ۳۲۴۲۱۶۵۷

وصول ۱۴۰۲/۱۰/۴ اصلاح نهایی ۱۴۰۲/۱۲/۲۱ پذیرش ۱۴۰۳/۲/۱۸ انتشار ۱۴۰۳/۴/۱۷

مقدمه

جراحی متابولیک خط مقدم در درمان چاقی های شدید است. زیرا مداخلات غیرجراحی مورد استفاده در درمان چاقی شدید، منجر به کاهش وزن متوسطی می شود که اغلب هم با برگشت همراه است.^۱ در حالی که روش های جراحی درمان چاقی باعث کاهش وزن بیشتر و حفظ وزن طولانی تر همراه با درمان یا بهبود عوارض همراه با چاقی می شوند.^{۲-۶} بنابراین، روش جراحی برای بزرگسالان با شاخص توده

چاقی از شایع ترین اختلالات متابولیک در انسان است که با عوارض متعددی در سیستم های مختلف بدن همراه بوده و منجر به افزایش مرگ و میر می گردد. لذا مدیریت و کنترل این اختلال از چالش های سیستم بهداشتی و درمانی کشورهاست.^۱ روش های درمانی متعدد غیرتهاجمی و تهاجمی برای درمان چاقی وجود دارد.

بدنی (BMI) بیشتر از ۴۰ یا بیشتر از ۳۵ همراه با اختلالات متابولیک مرتبط با چاقی مثل دیابت نوع ۲ پیشنهاد می شود.^۷ تعریف موفقیت عمل و کاهش وزن مطلوب پس از جراحی چاقی در مطالعات متفاوت است؛ ولی زمان رسیدن به حداکثر کاهش وزن (Maximum Weight Loss: MWL) در بیشتر موارد ۱ تا ۲ سال اول بعد از عمل گزارش شده است.^۸ اکثر بیماران با گذشت زمان دوباره مقداری از وزن کم شده را به دست می آورند.^۹ مطالعات تفاوت های زیادی را در میزان شیوع برگشت وزن بعد از جراحی چاقی گزارش می کنند. در یک مطالعه طی ۳ تا ۷ سال پس از جراحی بای پس معده (Roux-en-Y Gastric Bypass: RYGB)، برگشت وزن در حدود ۴۰ درصد از افراد گزارش شد.^{۱۰} در حالی که مطالعات دیگر از سوئد گزارش می دهند که ۲۴-۲۰ درصد از بیماران بیش از ۱۵ درصد وزن بدن خود را ۵ سال پس از RYGB یا اسلیو گاسترکتومی به دست آورده اند.^{۱۱} در یک مطالعه آینده نگر که روی بیماران تحت عمل جراحی بای پس انجام شد؛ پس از گذشت متوسط ۴/۶ سال، ۵۹ درصد دچار برگشت وزن شدند.^{۱۲} برآورد دقیق شیوع مجدد وزن دشوار است؛ زیرا تعاریف مختلفی برای برگشت مجدد وزن در مطالعات در نظر گرفته شده است.^{۱۳} بازگشت وزن پس از جراحی برای بیمارانی که این روش را به عنوان آخرین راه درمان پذیرفته اند؛ علاوه بر اینکه باعث عود عوارض متابولیک و فیزیکی مرتبط با چاقی می شود؛ عوارض روحی-روانی و ناامیدی را نیز به دنبال خواهد داشت.^{۱۴} عوامل خطر متعددی برای بازگشت وزن در این بیماران از جمله BMI قبل از عمل، عادات غذایی، عوامل روانشناختی و تغییرات آناتومیک بعد از جراحی مطرح شده است.^{۱۵} همچنین در مطالعات قبلی ارتباط بین جنسیت، میزان تحصیلات و وضعیت تاهل با بازگشت وزن گزارش شده است.^{۱۶} این مطالعه به منظور تعیین عوامل مرتبط با برگشت وزن به دنبال جراحی های باریتریک در بیماران مبتلا به چاقی در شهر گرگان انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه طولی روی ۱۴۳ فرد چاق (۱۲۵ زن و ۱۸ مرد) با میانگین نمایه توده بدن $45/97 \pm 6/61$ کیلوگرم بر مترمربع و میانگین سنی $43/13 \pm 9/83$ سال (محدوده سنی ۱۸-۶۸ سال) که طی سال های ۱۳۹۲ لغایت ۱۳۹۸ تحت عمل جراحی باریتریک در بیمارستان خصوصی دکتر موسوی شهر گرگان قرار گرفته بودند؛ در سال ۱۴۰۰ انجام شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گلستان (IR.GOUMS.REC.1400.254) قرار گرفت. اطلاعات پرونده و بیماران فقط در دسترس پژوهشگر قرار داشت. اقدامات و اندازه گیری های انجام شده در تحقیق هیچگونه عوارضی برای بیمار نداشت. افراد مورد مطالعه می توانستند در صورت تمایل از مشاوره

رایگان فوق تخصص غدد و متخصص تغذیه بهره مند شوند. در ابتدا ۳۰۰ پرونده واجد شرایط ورود به مطالعه از بایگانی استخراج و با تمام آنها تماس تلفنی گرفته شد. از این تعداد ۱۴۳ نفر حاضر به شرکت در مطالعه شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل انجام یکی از عمل های جراحی اسلیو یا بای پس به منظور کاهش وزن بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل عدم ثبت اطلاعات مورد نیاز پژوهش در پرونده، عدم امکان ارتباط با بیمار (نداشتن یا تغییر شماره تماس) و عدم رضایت بیمار بودند. بعد از توضیح در مورد مطالعه از افراد برای شرکت در مصاحبه، انجام معاینات و اندازه گیری های انتروپومتریک دعوت به عمل آمد. برای افراد مراجعه کننده پس از کسب رضایت آگاهانه، چک لیست اطلاعات دموگرافیک تکمیل شد. قد و وزن فعلی افراد با یک ترازو و قدسنج کالیبره (مارک Seca) و به روش استاندارد اندازه گیری گردید. دور کمر در قسمت میانی فاصله آخرین دنده با کمرست ایلیاک با متر پارچه ای اندازه گیری شد. سایر متغیرها از جمله نوع عمل جراحی، گروه خونی، وزن و نمایه توده بدن قبل از جراحی از پرونده بیماران استخراج و ثبت گردید. با توجه به تعداد محدود افراد واجد شرایط، نمونه گیری بیماران به روش تمام شماری انجام شد.

تشخیص برگشت وزن با توجه به دارا بودن یکی از معیارهای ذکر شده در **جدول یک** بود.^{۱۷} در صورتی که حداقل یکی از تعاریف سه گانه برگشت وزن برای بیمار تشخیص داده شد؛ در تعریف کلی نیز آن فرد دارای برگشت وزن در نظر گرفته شد.

جدول ۱: تعاریف معیار تشخیص برگشت وزن

معیارها	تعریف
یک	برگشت بیش از ۲۵ درصد از حداکثر وزن کم شده بعد از عمل
دو	برگشت بیش از ۱۰ کیلوگرم از حداقل وزن بعد از عمل
سه	افزایش بیش از ۵ واحد نمایه توده بدن از کمترین نمایه توده بدن بعد از عمل

داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-23 تجزیه و تحلیل شدند. متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف استاندارد و متغیرهای کیفی به صورت فراوانی و درصد بیان شدند. ارتباط هر یک از عوامل خطر با برگشت وزن با استفاده از آزمون کای دو برای متغیرهای کیفی، آزمون تی استیودنت برای متغیرهای کمی و آزمون ناپارامتریک من-ویتنی برای متغیرهای کمی بدون توزیع نرمال ارزیابی گردید. نسبت شانس از تقسیم شانس برگشت وزن در گروه مواجهه یافته با عامل خطر به شانس برگشت وزن در گروه غیرمواجهه یافته با عامل خطر محاسبه شد. سطح معنی داری همه آزمون ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

برحسب نوع عمل جراحی برای ۱۲۷ نفر (۸۸/۸ درصد) عمل بای پس و برای ۱۶ نفر (۱۱/۲ درصد) عمل اسلیو انجام شده بود.

میانگین نمایه توده بدن در زمان مطالعه $30/92 \pm 5/11$ کیلوگرم بر مترمربع بود. میانگین وزن قبل از جراحی $124/81 \pm 22/19$ کیلوگرم (محدوده ۱۹۸-۸۵ کیلوگرم) و میانگین وزن بعد از جراحی $83/95 \pm 16/53$ (۱۵۰-۵۲ کیلوگرم) بودند. میانگین زمان عمل جراحی تا زمان مطالعه ۴۸ ماه (محدوده ۷۲-۱۲ ماه) بود. سایر مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه به تفکیک وضعیت برگشت وزن در جدول‌های ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۲: فراوانی متغیرهای جنسیت، تحصیلات، وضعیت تاهل و نوع عمل جراحی بیماران مبتلا به چاقی به تفکیک وضعیت برگشت وزن

متغیرها	برگشت وزن تعداد (درصد)	عدم برگشت وزن تعداد (درصد)	جنسیت (n=143)
	۱۲ (۶۷)	۶ (۳۳)	مرد
	۳۵ (۲۸)	۹۰ (۷۲)	زن
سطح تحصیلات (n=141)	۷ (۳۰)	۱۶ (۷۰)	کمتر از متوسطه
	۱۸ (۴۰)	۲۷ (۶۰)	متوسطه
	۲۱ (۲۹)	۵۲ (۷۱)	دانشگاهی
وضعیت تاهل (n=139)	۸ (۴۲)	۱۱ (۵۸)	مجرد
	۳۸ (۳۲)	۸۲ (۶۸)	متاهل
نوع عمل جراحی (n=143)	۴۲ (۳۳)	۸۵ (۶۷)	بای پس
	۵ (۳۱)	۱۱ (۶۹)	اسلیو

۱۰۰ نفر (۷۰ درصد) طی یک سال اول بعد از عمل به حداکثر کاهش وزن رسیدند. میانگین حداکثر میزان کاهش وزن بعد از عمل جراحی $48/22 \pm 15/44$ کیلوگرم بود. ۷۹/۷ درصد از افراد درجاتی از افزایش وزن (۵۶-۱ کیلوگرم) را گزارش کردند. وزن افراد به طور میانگین $20/92$ درصد از حداکثر وزن کم شده (۱۰۰-۰/۴۴ درصد) برگشت پیدا کرده بود. تعداد ۴۷ نفر (۳۳ درصد) از افراد طبق سه تعریف ذکر شده؛ بازگشت وزن داشتند. در ۸۵ درصد این افراد بازگشت وزن در طی سال دوم و سوم بعد از عمل شروع شد و میانگین وزن برگشتی $17/8$ کیلوگرم (۴۰-۹ کیلوگرم) بود. ۲۵ نفر (۱۷/۵ درصد) از افراد هیچ برگشت وزنی نداشتند. از لحاظ میانگین زمان بعد از عمل تفاوت آماری معنی داری بین گروه برگشت وزن با گروه عدم برگشت وزن؛ دیده نشد. شیوع برگشت وزن به تفکیک تعاریف و با در نظر گرفتن نمایه توده بدن بیشتر یا کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع، در جدول ۴ آمده است. طبق تعریف یک، شانس برگشت وزن در افراد دارای توده بدنی بیشتر یا مساوی ۵۰

۴/۰۸ برابر افراد دارای توده بدنی کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع بود. شانس برگشت وزن برای یک مرد ۵/۱۴ برابر یک زن به طوری که شانس برگشت وزن برای یک مرد ۵/۱۴ برابر یک زن بود. بین برگشت وزن با BMI قبل از عمل جراحی ارتباط آماری معنی داری دیده نشد؛ ولی در گروه بندی افراد بر اساس BMI قبل از عمل به دو گروه کمتر از ۵۰ و بیشتر یا مساوی ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع به تفکیک تعاریف مختلف برگشت وزن بر حسب تعریف دوم معنی داری به دست آمد. شانس بازگشت وزن بر حسب تعریف دوم (افزایش وزن بیش از ۱۰ کیلوگرم) در افرادی که BMI قبل از عمل بیشتر یا مساوی ۵۰ داشتند؛ ۲/۶۹ برابر افرادی بود که BMI کمتر از ۵۰ داشتند. شانس بازگشت وزن بر حسب تعریف سوم (افزایش BMI بیش از ۵ واحد) در افرادی که BMI بیشتر یا مساوی ۵۰ داشتند؛ ۴/۰۸ برابر افرادی بود که BMI کمتر از ۵۰ داشتند.

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار شاخص توده بدنی قبل و بعد از عمل جراحی، دور کمر، زمان تا حداکثر کاهش و بازگشت وزن، حداکثر کاهش و بازگشت وزن و تعداد ماه‌های پیگیری در بیماران مبتلا به چاقی به تفکیک وضعیت برگشت وزن

متغیرها	میانگین و انحراف معیار (n=143)	میانگین و انحراف معیار برگشت وزن	میانگین و انحراف معیار عدم برگشت وزن
شاخص توده بدنی قبل از عمل جراحی	$45/97 \pm 6/61$	$47/04 \pm 6/9$	$45/44 \pm 6/43$
شاخص توده بدنی بعد از عمل جراحی	$30/92 \pm 5/11$	$34/36 \pm 4/79$	$29/24 \pm 4/39$
دور کمر (سانتی‌متر)	103 ± 15	111 ± 14	100 ± 14
زمان تا حداکثر کاهش وزن (ماه)	13 ± 7	12 ± 6	13 ± 7
حداکثر کاهش وزن (کیلوگرم)	48 ± 15	52 ± 18	46 ± 14
زمان تا بازگشت وزن (ماه)	29 ± 12	31 ± 11	28 ± 13
حداکثر بازگشت وزن (کیلوگرم)	$11/3 \pm 9/3$	$17/8 \pm 7/5$	$6/7 \pm 7/6$
تعداد ماه‌های پیگیری	$52/49 \pm 21/81$	$62/52 \pm 23/54$	$49/17 \pm 19/63$

جدول ۴: میزان برگشت وزن به تفکیک تعاریف مختلف با نمایه توده بدنی کمتر یا بیشتر از ۵۰

P-value	BMI>=50 تعداد (درصد)	BMI<50 تعداد (درصد)	برگشت وزن	تعاریف
۰/۰۰۱	۱۴ (۳۵)	۱۲ (۱۱/۷)	بله	بیش از ۵ واحد افزایش BMI
	۲۶ (۶۵)	۹۱ (۸۸/۳)	خیر	
۰/۰۱۱	۱۸ (۴۵)	۲۴ (۲۲/۳)	بله	برگشت بیش از ۱۰ کیلوگرم از حداقل وزن بعد از عمل
	۲۲ (۵۵)	۷۹ (۷۶/۷)	خیر	
۰/۳۱۹	۱۳ (۳۲/۵)	۲۵ (۲۴/۳)	بله	برگشت بیش از ۲۵ درصد از حداکثر وزن کاهش یافته
	۲۷ (۶۷/۵)	۷۸ (۷۵/۷)	خیر	
۰/۰۵۵	۱۸ (۴۵)	۲۹ (۲۸/۲)	بله	کل
	۲۲ (۵۵)	۷۴ (۷۱/۸)	خیر	

جدول ۵: توزیع اندازه دور کمر در زمان مطالعه در افراد با برگشت وزن، به تفکیک تعاریف مختلف برگشت وزن در دو جنس

تعریف برگشت وزن	زنان		مردان		کل	
	تعداد	میان (فاصله) میان چارکی	تعداد	میان (فاصله) میان چارکی	تعداد	میان (فاصله) میان چارکی
تعریف ۱	۰	-	۶	۱۲۷ (۱۲۳ و ۱۳۲)	۰	-
تعریف ۲	۲۰	۱۱۶ (۱۰۸ و ۱۲۲)	۱۰	۱۲۴ (۱۱۲ و ۱۳۲)	۳	۸۷ (۸۲ و ۱۰۰)
تعریف ۳	۲۸	۱۱۰ (۱۰۴ و ۱۱۸)	۹	۱۲۴ (۱۲۰ و ۱۳۰)	۱	۸۲
همه موارد	۳۳	۱۰۹ (۱۰۲ و ۱۱۸)	۱۱	۱۲۴ (۱۱۲ و ۱۳۲)	۳	۸۷ (۸۲ و ۱۰۰)

تعریف ۱: بیش از ۵ واحد افزایش BMI؛ تعریف ۲: برگشت بیش از ۱۰ کیلوگرم از حداقل وزن بعد از عمل؛ تعریف ۳: برگشت بیش از ۲۵ درصد از حداکثر وزن کاهش یافته.

بالینی، براساس تعاریف مختلف (قراردادی) متفاوت است. در مطالعه ما شیوع برگشت وزن به طور کلی بر اساس سه تعریف قراردادی ۳۳ درصد و به تفکیک هر یک از تعاریف بین ۱۸/۲ تا ۲۹/۴ درصد تعیین شد. بیشترین میزان برگشت وزن با تعریف دوم (برگشت بیش از ۱۰ کیلوگرم از کمترین وزن بعد از عمل) و کمترین شیوع با تعریف سوم (افزایش بیش از ۵ واحد BMI از کمترین BMI بعد از عمل) تعیین شد. نتایج مطالعات دیگر نیز براساس تعاریف مختلف متفاوت بوده است. مثلاً در مطالعه‌ای در هلند میزان برگشت وزن براساس تعاریف مشابه مطالعه ما بین ۱۶ تا ۳۷ درصد گزارش شد. بیشترین و کمترین میزان شیوع مشابه مطالعه ما به ترتیب با تعریف برگشت بیش از ۱۰ کیلوگرم از کمترین وزن بعد از عمل و برگشت BMI بوده است.^۹ مدت زمان سپری شده پس از جراحی یکی از عوامل مهم و موثر بر برگشت وزن متعاقب جراحی چاقی است.^{۲۰} از آنجایی که مدت زمان سپری شده بعد از عمل عامل معنی داری در برگشت وزن است؛ علت تفاوت شیوع برگشت وزن در مطالعات مختلف می‌تواند به دلیل تفاوت در زمان سپری شده بعد از جراحی هنگام مطالعه باشد. در مطالعه ما زمان شروع برگشت وزن طی سال دوم و سوم بعد از عمل گزارش شد. مطالعات زیادی ارتباط گذشت زمان با افزایش وزن را شناسایی و تایید کرده‌اند. در مطالعه Voorwinde و همکاران، در پیگیری طولانی مدت ۵ ساله روی ۸۶۸ بیمار، نشان داده شد که تقریباً ۸۷ درصد از بیماران ۵ سال پس از

میانگین دور کمر در زمان مطالعه برای افرادی که برگشت وزن داشتند؛ به تفکیک تعاریف مختلف و در دو جنس در **جدول ۵** آمده است. ۴۴ نفر (۹۳/۶ درصد) افراد با برگشت وزن مبتلا به چاقی شکمی بودند (**جدول ۵**).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر ۷۹/۷ درصد از افرادی که به طور متوسط ۴۸ ماه از زمان جراحی باریتریک آنها گذشته بود؛ درجاتی از برگشت وزن را تجربه کردند.

علیرغم مطالعات متعددی که بر مزایای روش های جراحی در درمان چاقی و کنترل بیماری های مرتبط با چاقی تاکید دارند؛ مشکل بالینی برگشت وزن پس از جراحی چاقی در مطالعات کمتر گزارش شده است. فقدان معیار یا تعریف استاندارد برای برگشت وزن و تفاوت در زمان پیگیری و ارزیابی بیماران بعد از عمل، از دلایلی هستند که مانع از امکان مقایسه شیوع و اهمیت بالینی برگشت وزن در مطالعات می‌شود.

میزان برگشت وزن در مطالعه انجام شده در کشور هلند ۸۷ درصد^۹ و در مطالعه انجام شده در نیوزلند ۹۱ درصد^{۱۸} گزارش شده است. در مطالعه King و همکاران در آمریکا ۹۱ درصد افراد طی گذشت متوسط ۶/۶ سال بعد از عمل، درجاتی از برگشت وزن داشتند.^{۱۹}

همانگونه که انتظار می‌رود شیوع برگشت وزن معنی دار از لحاظ

بودند که خود به عنوان یک اختلال متابولیک به شمار می‌رود. در مطالعه Gracia-Solanas در بیمارانی که تحت عمل جراحی بای‌پس یا باندینگ معده قرار گرفته بودند؛ پس از ۷ سال پیگیری شیوع سندرم متابولیک و شاخص‌های آن از جمله دور کمر ۵۳/۴ درصد و مشابه شیوع آن قبل از عمل بود.^{۱۹} از این یافته می‌توان نتیجه گرفت که عمل جراحی به تنهایی و بدون رعایت رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی مناسب نمی‌تواند به عنوان درمان قطعی چاقی و اختلالات متابولیکی از جمله چاقی شکمی باشد.

با توجه به این که مطالعه گذشته‌نگر و در زمان همه‌گیری بیماری کرونا انجام شد؛ تعداد محدودی از افراد حاضر به همکاری شدند و همین مسأله باعث محدودیت تجزیه و تحلیل دقیق‌تر، براساس جنسیت و به تفکیک سال‌های سپری شده بعد از عمل گردید. همچنین نوع عمل متداول در محدوده زمان مورد بررسی بای‌پس بود که امکان مقایسه برگشت وزن در دو نوع عمل بای‌پس و اسلیو را محدود کرد. پیشنهاد می‌گردد مطالعات آینده برای بررسی رژیم و عادات غذایی و نیز ارزیابی ابعاد شخصیتی افراد چاق قبل و بعد از جراحی با حجم نمونه بیشتر و گذشت زمان طولانی‌تر انجام شود. شناسایی عوامل مرتبط با برگشت وزن مانند عادات غذایی و اختلالات غذاخوردن، بررسی ابعاد شخصیتی و مشکلات روانی مرتبط با تغذیه قبل و بعد از عمل می‌تواند امکان غربالگری بهتر برای انتخاب فرد مناسب برای جراحی چاقی فراهم کرده، همچنین با پیگیری مستمر و درازمدت بعد از عمل، احتمال برگشت وزن را کاهش دهد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که جراحی‌های بارتریک درمان قطعی برای چاقی نیستند و با گذشت زمان وزن کاهش یافته؛ مجدداً باز می‌گردد؛ به‌ویژه در افراد با نمایه توده بدن بالای قبل از عمل و یا افرادی که کاهش وزن بیشتری را بعد از عمل تجربه کرده‌اند. همچنین مردان نسبت به زنان احتمال بیشتری برای برگشت وزن داشتند. لذا پیگیری طولانی‌مدت این بیماران توسط تیم درمان ضروری است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه آقای دکتر احمد معصومی برای اخذ دستیاری تخصصی در رشته داخلی از دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان بود. بدین وسیله از همه شرکت کنندگان در مطالعه تشکر می‌نمایم. همچنین از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان به‌خاطر حمایت مالی و معنوی طرح تشکر و قدردانی می‌گردد. بین نویسندگان تضاد منافع وجود ندارد.

References

1. Ansari S, Haboubi H, Haboubi N. Adult obesity complications: challenges and clinical impact. *Ther Adv Endocrinol Metab.*

عمل بخشی از وزن کم شده خود را به‌دست آورده‌اند.^۹ نتایج مشابه در مطالعه انجام شده در امریکا روی ۱۴۰۶ بیمار مشاهده گردید که در آن میزان برگشت وزن معنی‌دار در طی متوسط ۶/۶ سال بعد از عمل ۳۷/۴ درصد بود. همچنین زمان شروع افزایش وزن در سال دوم بعد از جراحی گزارش گردید.^{۱۹} که مشابه مطالعه ما بود.

در مطالعه ما افرادی که MWL متعاقب جراحی بیشتری داشتند؛ احتمال برگشت وزن در آنها بیشتر بود. مشابه مطالعه ما، در نتایج مطالعه Farias و همکاران^{۲۱} نیز دیده شد. در حالی که در مطالعاتی برخلاف نتایج مطالعه ما، MWL کمتر، به عنوان عامل مرتبط با برگشت وزن گزارش گردید.^{۲۲، ۲۳} سایر مطالعات ارتباطی بین بیشترین وزن کم شده بعد از جراحی با برگشت وزن گزارش نکردند.^{۲۴، ۲۵}

در مطالعه ما بین برگشت وزن با میانگین BMI قبل از عمل جراحی ارتباط آماری معنی‌داری دیده نشد؛ ولی در گروه‌بندی افراد براساس BMI قبل از عمل به دو گروه کمتر از ۵۰ و بیشتر یا مساوی ۵۰ کیلوگرم بر مترمربع، ارتباط آماری معنی‌داری به دست آمد. این یافته مشابه نتایج مطالعه Baig و همکاران در هند است که ارتباط معنی‌داری بین برگشت وزن با BMI بیشتر از ۵۰ قبل از عمل گزارش کردند.^{۱۷} در یک مطالعه BMI بالاتر قبل از عمل ارتباط مستقیم با بازگشت وزن داشت^{۲۶} و سایر مطالعات ارتباط معنی‌داری بین برگشت وزن با میانگین BMI قبل از عمل جراحی گزارش نکردند.^{۲۲-۲۵}

در مطالعه حاضر جنسیت مرد ارتباط مستقیم با برگشت وزن داشت. در سایر مطالعات نتایج متفاوتی در خصوص ارتباط برگشت وزن با جنسیت گزارش شده است. در مطالعه‌ای مشابه مطالعه ما، در مردان برگشت وزن به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنان بود^{۲۷} و در مطالعه‌ای دیگر، جنسیت زن به عنوان عامل برگشت وزن گزارش گردید.^{۲۲} برخی مطالعات هم ارتباطی بین جنسیت و برگشت وزن مشاهده نکردند.^{۲۴، ۲۳}

سن به عنوان یک عامل مرتبط با برگشت وزن در مطالعات متعدد مورد توجه بوده است. برخی مطالعات مشابه نتیجه مطالعه ما ارتباط معنی‌داری بین میانگین سن افراد با برگشت وزن مشاهده نکردند.^{۲۵-۲۸} در حالی که برخی مطالعات سن بالا را به‌عنوان عامل مرتبط با برگشت وزن گزارش کرده‌اند.^{۲۴، ۲۳، ۹} برخی نیز برگشت وزن را با میانگین سن پایین مرتبط دانستند.^{۲۲}

در مطالعه ما شیوع چاقی شکمی در ۹۳/۶ درصد افراد با برگشت وزن دیده شد. حتی زنان و مردانی که طبق تعریف، برگشت وزن نداشتند؛ به ترتیب ۸۲/۲ درصد و ۵۰ درصد مبتلا به چاقی شکمی

2020 Jun;11:2042018820934955. doi: 10.1177/2042018820934955.

2. Tiller D. Treating and preventing obesity: an evidence based review. Östman J, Britton M, Jonsson E. Wiley, Weinheim. 2004. ISBN 3 527 30818 0 119. J Public Health. 2006 Feb; 14(1):49. doi: 10.1007/s10389-005-0011-7.
3. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrback K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. JAMA. 2004 Oct;292(14):1724-37. doi: 10.1001/jama.292.14.1724.
4. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugeran HJ, Livingston EH, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. Ann Intern Med. 2005 Apr;142(7):547-59. doi: 10.7326/0003-4819-142-7-200504050-00013.
5. Karlsson J, Taft C, Rydén A, Sjöström L, Sullivan M. Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. Int J Obes (Lond). 2007 Aug;31(8):1248-61. doi: 10.1038/sj.ijo.0803573.
6. Dixon JB, O'Brien PE, Playfair J, Chapman L, Schachter LM, Skinner S, et al. Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. JAMA. 2008 Jan;299(3):316-23. doi: 10.1001/jama.299.3.316.
7. NIH conference. Gastrointestinal surgery for severe obesity. Consensus Development Conference Panel. Ann Intern Med. 1991 Dec;115(12):956-61.
8. Grover BT, Morell MC, Kothari SN, Borgert AJ, Kallies KJ, Baker MT. Defining Weight Loss After Bariatric Surgery: a Call for Standardization. Obes Surg. 2019 Nov;29(11):3493-99. doi: 10.1007/s11695-019-04022-z.
9. Voorwinde V, Steenhuis IHM, Janssen IMC, Montpellier VM, van Stralen MM. Definitions of Long-Term Weight Regain and Their Associations with Clinical Outcomes. Obes Surg. 2020 Feb;30(2):527-36. doi: 10.1007/s11695-019-04210-x.
10. Courcoulas AP, King WC, Belle SH, Berk P, Flum DR, Garcia L, et al. Seven-Year Weight Trajectories and Health Outcomes in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Study. JAMA Surg. 2018 May;153(5):427-34. doi: 10.1001/jamasurg.2017.5025.
11. Brissman M, Beamish AJ, Oibers T, Marcus C. Prevalence of insufficient weight loss 5 years after Roux-en-Y gastric bypass: metabolic consequences and prediction estimates: a prospective registry study. BMJ Open. 2021 Mar 2;11(3):e046407. doi: 10.1136/bmjopen-2020-046407.
12. Abu Dayyeh BK, Lautz DB, Thompson CC. Gastrojejunal stoma diameter predicts weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. Clin Gastroenterol Hepatol. 2011 Mar;9(3):228-33. doi: 10.1016/j.cgh.2010.11.004.
13. El Ansari W, Elhag W. Weight Regain and Insufficient Weight Loss After Bariatric Surgery: Definitions, Prevalence, Mechanisms, Predictors, Prevention and Management Strategies, and Knowledge Gaps-a Scoping Review. Obes Surg. 2021 Apr;31(4):1755-66. doi: 10.1007/s11695-020-05160-5.
14. Chevallier JM, Paita M, Rodde-Dunet MH, Marty M, Noguez F, Slim K, et al. Predictive factors of outcome after gastric banding: a nationwide survey on the role of center activity and patients' behavior. Ann Surg. 2007 Dec;246(6):1034-39. doi: 10.1097/SLA.0b013e31813e8a56.
15. Anwar M, Collins J, Kow L, Toouli J. Long-term efficacy of a low-pressure adjustable gastric band in the treatment of morbid obesity. Ann Surg. 2008 May;247(5):771-78. doi: 10.1097/SLA.0b013e31816bcd28.
16. Benotti PN, Forse RA. The role of gastric surgery in the multidisciplinary management of severe obesity. Am J Surg. 1995 Mar;169(3):361-67. doi: 10.1016/s0002-9610(99)80177-9.
17. Baig SJ, Priya P, Mahawar KK, Shah S. Weight Regain After Bariatric Surgery-A Multicentre Study of 9617 Patients from Indian Bariatric Surgery Outcome Reporting Group. Obes Surg. 2019 May;29(5):1583-92. doi: 10.1007/s11695-019-03734-6.
18. Lauti M, Lemanu D, Zeng ISL, Su'a B, Hill AG, MacCormick AD. Definition determines weight regain outcomes after sleeve gastrectomy. Surg Obes Relat Dis. 2017 Jul;13(7):1123-29. doi: 10.1016/j.soard.2017.02.029.
19. King WC, Hinerman AS, Belle SH, Wahed AS, Courcoulas AP. Comparison of the Performance of Common Measures of Weight Regain After Bariatric Surgery for Association With Clinical Outcomes. JAMA. 2018 Oct;320(15):1560-69. doi: 10.1001/jama.2018.14433.
20. Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P, Monfared S, Stefanidis D. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. Surg Endosc. 2021 Aug;35(8):4069-84. doi: 10.1007/s00464-021-08329-w.
21. Farias G, Thieme RD, Teixeira LM, Heyde ME, Bettini SC, Radominski RB. Good weight loss responders and poor weight loss responders after Roux-en-Y gastric bypass: clinical and nutritional profiles. Nutr Hosp. 2016 Sep;33(5):574. doi: 10.20960/nh.574.
22. Shantavasinkul PC, Omotosho P, Corsino L, Portenier D, Torquati A. Predictors of weight regain in patients who underwent Roux-en-Y gastric bypass surgery. Surg Obes Relat Dis. 2016 Nov;12(9):1640-45. doi: 10.1016/j.soard.2016.08.028.
23. Bakr AA, Fahmy MH, Elward AS, Balamoun HA, Ibrahim MY, Eldahdoh RM. Analysis of Medium-Term Weight Regain 5 Years After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. Obes Surg. 2019 Nov;29(11):3508-13. doi: 10.1007/s11695-019-04009-w.
24. Varma S, Clark JM, Schweitzer M, Magnuson T, Brown TT, Lee CJ. Weight regain in patients with symptoms of post-bariatric surgery hypoglycemia. Surg Obes Relat Dis. 2017 Oct;13(10):1728-34. doi: 10.1016/j.soard.2017.06.004.
25. Alvarez V, Carrasco F, Cuevas A, Valenzuela B, Muñoz G, Ghiardo D, et al. Mechanisms of long-term weight regain in patients undergoing sleeve gastrectomy. Nutrition. 2016 Mar;32(3):303-308. doi: 10.1016/j.nut.2015.08.023.
26. Jirapinyo P, Abu Dayyeh BK, Thompson CC. Weight regain after Roux-en-Y gastric bypass has a large negative impact on the Bariatric Quality of Life Index. BMJ Open Gastroenterol. 2017 Sep;4(1):e000153. doi: 10.1136/bmjgast-2017-000153.
27. Pellitero S, Pérez-Romero N, Martínez E, Granada ML, Moreno P, Balibrea JM, et al. Baseline circulating ghrelin does not predict weight regain neither maintenance of weight loss after gastric bypass at long term. Am J Surg. 2015 Aug;210(2):340-44. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.08.040.
28. Amundsen T, Strømmen M, Martins C. Suboptimal Weight Loss and Weight Regain after Gastric Bypass Surgery- Postoperative Status of Energy Intake, Eating Behavior, Physical Activity, and Psychometrics. Obes Surg. 2017 May;27(5):1316-23. doi: 10.1007/s11695-016-2475-7.
29. Gracia-Solanas JA, Elia M, Aguilera V, Ramirez JM, Martínez J, Bielsa MA, et al. Metabolic syndrome after bariatric surgery. Results depending on the technique performed. Obes Surg. 2011 Feb;21(2):179-85. doi: 10.1007/s11695-010-0309-6.