



Evaluation of Liver Enzyme Alterations and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Improvement Rates 6 Months Following Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass Surgeries

Farhad Kor (M.D)*¹  , Norodin Mortazavi (M.D)¹ , Aynaz Sheykh (M.D)³ 

¹ Assistant Professor of General Surgery, Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

² General Surgery, Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Research Article

Abstract

Background and Objective: Morbid obesity is a growing global health concern, affecting more than 400 million individuals worldwide. In cases where dietary interventions, lifestyle modifications, and pharmacotherapy fail, bariatric surgery (such as sleeve gastrectomy [SG] and gastric bypass [GB] surgeries) remains the most effective therapeutic option. In addition to inducing weight loss, these surgical procedures ameliorate comorbidities such as diabetes, hypertension, and fatty liver disease (FLD). The present study aimed to evaluate liver enzyme alterations and non-alcoholic FLD (NAFLD) improvement rates six months following SG and GB surgeries.

Methods: This retrospective cohort study was conducted on 120 patients (62.2% female) with morbid obesity (mean age = 35.2±11.13 years) who underwent bariatric surgeries at Falsafi Hospital in Gorgan, Golestan Province, Iran during 2021-23. Patients with a body mass index (BMI) greater than 40 kg/m², or greater than 35 kg/m² with underlying comorbidities, were included. Exclusion criteria consisted of excessive alcohol use, a history of hepatic surgery, and early pregnancy post-surgery. Liver enzyme levels (alanine aminotransferase [ALT], aspartate aminotransferase [AST], and alkaline phosphatase [ALP]), as well as serum albumin (ALB) levels, were measured at baseline and 6 months post-surgery.

Results: A total of 95 patients presented with FLD. After 6 months, the fatty liver grade decreased in 57 patients, increased in 4, and remained unchanged in 34 (P<0.05). Specifically, reductions of 35%, 45%, and 82% were observed in grades I, II, and III, respectively. ALT, AST, and ALP decreased by 6.1 U/L, 12.8 U/L, and 9.58 U/L, respectively (P<0.05). ALB levels showed no statistically significant change. Type 2 diabetes, hypertension, advanced age, or a higher BMI had no significant effect on the reduction of liver enzymes.

Conclusion: Bariatric surgery improved FLD and significantly reduced liver enzymes (ALT, AST, and ALP).

Keywords: Bariatric Surgeries; Gastric Bypass; Body Mass Index

*Corresponding Author: Farhad Kor (M.D), E-mail: kor7161@gmail.com



Received 19 Jul 2025 Received in revised form 27 Sep 2025 Accepted 5 Oct 2025 Available Online 15 Jul 2026

Cite this article as: Kor F, Mortazavi N, Sheykh A. [Evaluation of Liver Enzyme Alterations and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Improvement Rates 6 Months Following Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass Surgeries]. J Gorgan Univ Med Sci. 2026; 28(1): 58-65. [Article in Persian]





Introduction

Obesity is a global health problem that is highly prevalent in developed countries. The prevalence of obesity is increasing among adolescents and adults, leading to the early onset of comorbidities such as hypertension, dyslipidemia, type 2 diabetes, and sleep apnea-hypopnea syndrome, and is associated with an elevated risk of cardiovascular diseases.

Obesity has multiple definitions, one of which is based on body mass index (BMI). A BMI greater than or equal to 30 kg/m² is classified as obese, whereas a BMI between 25-29.9 kg/m² is considered overweight. Overweight or obesity is associated with higher mortality rates compared to underweight and is a global phenomenon more prevalent than being underweight. Globally, it is estimated that approximately one billion people are overweight and more than 400 million individuals suffer from obesity (BMI>30 kg/m²). Adipose tissue is a highly active metabolic and endocrine organ that plays a crucial role in the development of diabetes, metabolic syndrome, and non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). NAFLD is an extensive term encompassing a wide range of distinct disorders, progressing from simple FLD to inflammatory conditions accompanied by fibrosis and cirrhosis. In NAFLD, despite a histopathological appearance similar to alcoholic liver disease, the underlying hepatic changes are not associated with alcohol consumption. Instead, it is hypothesized that the disease is predominantly linked to lifestyle and genetic factors. The prevalence of this disease is 25-30% in the general population, rising to 50-70% in obese individuals. In patients with morbid obesity (BMI>40 kg/m²), the prevalence has been reported to be as high as 80-95%. Pathologically, NAFLD is characterized by the accumulation of lipids constituting more than 5% of the total liver tissue.

A significant correlation has been found between the severity of obesity and the grade of NAFLD in 90% of biopsies performed during bariatric surgeries, with NAFLD becoming the most common cause of hepatic dysfunction. Bariatric surgery represents the most effective therapeutic option for patients with severe obesity for whom conservative interventions have failed, enabling the achievement of substantial and sustained weight loss in these individuals.

Bariatric surgery is considered not only a treatment for obesity but also a modality for improving its associated comorbidities. Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) and procedures such as sleeve gastrectomy (SG) are performed as common and standard surgical options for these patients. In SG surgery, approximately 75–80% of the stomach is resected. A linear stapler is utilized to perform the gastric resection. Additionally, a calibrated bougie (36F) is employed to achieve a residual gastric volume of 50–100 cm³. On the other hand, one-anastomosis GB (OAGB) procedure is a surgical technique that combines the principles of restriction and malabsorption by creating a long, narrow gastric pouch and bypassing a segment of the small intestine (the duodenum and a portion of the jejunum).

The present study aimed to evaluate liver enzyme alterations and NAFLD improvement rates six months following SG and GB surgeries.

Methods

This retrospective cohort study was conducted on 120 patients (62.2% female) with morbid obesity (mean age=35.2±11.13 years) who underwent bariatric surgeries during 2021-23.

The inclusion criteria for the study comprised patients aged 18 to 65 years with a BMI greater than 40 kg/m², or greater than 35 kg/m² accompanied by underlying comorbidities such as diabetes, hypertension, dyslipidemia, and hypothyroidism prior

to the surgery. The exclusion criteria included excessive alcohol use, a history of hepatic surgery, early pregnancy following bariatric surgery, and failure to complete postoperative follow-ups. Out of the 120 eligible patients, data from 95 individuals were available for the final analysis.

Demographic information, including age, sex, education level, occupational status, socioeconomic status, and anthropometric indices (weight, height, BMI), as well as the presence of comorbidities (dyslipidemia, diabetes, hypertension, and cardiovascular disease) was collected and recorded.

Fasting blood samples were utilized to measure serum albumin (ALB), alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), and alkaline phosphatase (ALP) levels using standard laboratory methods at two time points: Before the surgery and six months after the surgery.

Initially, the data were presented using descriptive statistical indices, including mean, standard deviation, frequency, and percentage. Subsequently, the normality of the disabilities of the arm, shoulder, and hand (DASH) scores was evaluated using the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. Provided the assumption of normality was met, independent and paired t-tests were utilized to compare the mean values; otherwise, the Mann-Whitney and Wilcoxon tests were employed. To investigate the trend of changes in the mean DASH scores, a repeated measures analysis of variance (ANOVA) was applied. The level of statistical significance for all tests was set at less than 0.05.

Results

The prevalence of diabetes was determined to be 17.5% and hypertension was identified in 28.3% of the patients. Out of 120 patients, 98 individuals underwent SG. Normal liver ultrasound findings were observed in 11.7% of the participants, while the remainder exhibited findings indicating various FLD grades, or the presence of biliary sludge and gallstones.

The mean and standard deviation for preoperative laboratory parameters were determined as follows: AST (25.85±12.61), ALT (33.28±19.86), ALP (187.77±48.60), and ALB (4.44±0.37).

Among the 120 patients studied, complete data regarding fatty liver grades were available for 95 individuals for both timelines (before and 6 months after the bariatric surgery). Specifically, fatty liver grades of 0, I, II, and III were identified in 12, 23, 38, and 22 patients, respectively.

Based on ultrasonographic findings, after 6 months, the fatty liver grade decreased in 57 patients, increased in 4, and remained unchanged in 34 (P<0.001). The reduction rates within fatty liver grades I, II, and III were determined to be 35%, 45%, and 82%, respectively.

Out of the 95 studied patients, 83 underwent SG and 12 underwent mini-GB. No statistically significant difference was observed in the fatty liver grades of the patients between the two surgical groups, either preoperatively or six months postoperatively.

Among the 120 patients who underwent bariatric surgery, ALT (P<0.001), AST (P<0.001), and ALP (P<0.029) levels decreased by 6.1 U/L, 12.8 U/L, and 9.58 U/L, respectively. The reduction in ALB levels six months following the surgery was not statistically significant when compared to before the surgery.

No statistically significant difference was found between individuals with and without diabetes and hypertension in ALT and AST reduction rates.

Moreover, no statistically significant difference was observed between patients with a BMI above and below 43 (as the median BMI) in ALT and AST reduction rates. ALT and AST reduction



rates did not differ significantly between individuals older and younger than 35 years of age (as the median age).

Conclusion

Bariatric surgery partially improves FLD among obese patients. Furthermore, liver enzymes (including ALT, AST, and ALP) significantly decreased during the six-month follow-up compared to preoperative levels.

Ethical Statement

This study was approved by the Research Ethics Committee at Golestan University of Medical Sciences (IR.GOUMS.REC.1403.218).

Authors' Contributions

Farhad Kor (M.D): Project administration and design, Project execution, Interpretation of the results, Drafting of the initial

manuscript and Approval of the final manuscript.

Norodin Mortazavi (M.D): Data analysis, Interpretation of the results and Drafting of the initial manuscript.

Aynaz Sheykh (M.D): Project execution, Data collection and Data analysis.

Conflicts of Interest

No conflicts of interest.

Acknowledgement

This article has been extracted from the doctoral dissertation of Ms. Aynaz Sheykh in General Surgery (dissertation No. 601) at the Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences. The authors would also like to thank Ms. Sepideh Sadat Hosseini for her valuable collaboration and assistance in the preparation of this manuscript.

Bariatric surgery led to the improvement of FLD and significantly reduced liver enzymes (ALT, AST, and ALP).

Preoperative factors such as diabetes, hypertension, or elevated BMI had no significant effect on the outcomes.



تحقیقی

ارزیابی تغییرات آنزیم‌های کبدی و میزان بهبود کبد چرب غیرالکلی شش ماه بعد از عمل جراحی‌های چاقی اسلیو و بای پس معده

دکتر فرهاد کر*^۱، دکتر نورالدین مرتضوی^۱، دکتر آیناز شیخ^۲^۱ استادیار جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران. ^۲ متخصص جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: چاقی مرضی با بیش از ۴۰۰ میلیون مبتلا، مشکلی رو به رشد است. در موارد ناموفق بودن رژیم غذایی، تغییر سبک زندگی و دارودرمانی، جراحی باریاتریک (اسلیو و بای پس معده) بهترین گزینه درمانی است. این جراحی‌ها علاوه بر کاهش وزن، بیماری‌هایی مانند دیابت، فشارخون بالا و کبد چرب را بهبود می‌بخشند. این مطالعه به منظور ارزیابی تغییرات آنزیم‌های کبدی و میزان بهبود کبد چرب غیرالکلی ۶ ماه بعد از عمل جراحی‌های چاقی اسلیو و بای پس معده انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه کوهورت گذشته‌نگر روی ۱۲۰ بیمار (۶۲/۲ درصد زن) با میانگین سنی ۳۵/۲۱±۱۱/۱۳ سال دارای چاقی مرضی پس از جراحی باریاتریک در بیمارستان فلسفی گرگان در سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۰ انجام شد. بیماران دارای BMI بالای ۴۰ یا بالای ۳۵ با بیماری‌های زمینه‌ای بودند. معیارهای خروج شامل مصرف زیاد الکل، سابقه جراحی کبدی و بارداری زودهنگام پس از جراحی بودند. سطوح آنزیم‌های کبدی (ALT، AST، ALKP) و آلبومین قبل و ۶ ماه پس از جراحی اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: تعداد ۹۵ نفر دارای کبد چرب بودند و گرید کبد چرب پس از ۶ ماه در ۵۷ نفر کاهش، در ۴ نفر افزایش و در ۳۴ نفر بدون تغییر بود ($P < ۰/۰۵$). به طوری که در گرید یک، دو و سه به ترتیب ۳۵ درصد، ۴۵ درصد و ۸۲ درصد کاهش مشاهده شد. سطوح ALT، AST و ALKP به ترتیب به میزان ۶/۱ واحد، ۱۲/۸ واحد و ۹/۵۸ واحد کاهش یافت ($P < ۰/۰۵$). سطح آلبومین تغییر آماری معنی‌داری نداشت. دیابت نوع ۲، پرفشاری خون، سن یا BMI بالاتر تأثیری بر کاهش آنزیم‌های کبدی نداشت.

نتیجه‌گیری: جراحی باریاتریک سبب بهبود کبد چرب و کاهش معنی‌دار آنزیم‌های کبدی (ALT، AST، ALKP) گردید.

واژه‌های کلیدی: جراحی چاقی، بای پس معده، نمایه توده بدنی

* نویسنده مسؤول: دکتر فرهاد کر، پست الکترونیکی: kor7161@gmail.com

نشانی: گرگان، مرکز آموزشی درمانی پنجم آذر، ساختمان نبوی، دفتر گروه جراحی، تلفن ۰۱۷-۳۱۱۵۳۳۶۴

وصول	اصلاح نهایی	پذیرش	انتشار
۱۴۰۴/۴/۲۸	۱۴۰۴/۷/۵	۱۴۰۴/۷/۱۳	۱۴۰۵/۴/۲۴

مقدمه

چاقی یک مشکل بهداشتی جهانی است که در کشورهای توسعه یافته بیشتر دیده می‌شود.^۱ شیوع چاقی در نوجوانان و بزرگسالان در حال افزایش است که منجر به شروع زودرس بیماری‌های همراه مانند پرفشاری خون، دیس لیپیدمی، دیابت نوع ۲ و سندرم هیپوپنه آپنه خواب (sleep apnea-hypopnea syndrome) می‌شود و با افزایش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی همراه است.^۲

چاقی تعاریف متعددی دارد یکی از آنها براساس شاخص توده بدنی (BMI) است. BMI بیشتر یا مساوی ۳۰ چاق و BMI بین ۲۹/۹ تا ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع اضافه وزن محسوب می‌شود.^۳ اضافه وزن یا چاقی با مرگ و میر بیشتری نسبت به کمبود وزن مرتبط است و یک اتفاق جهانی رایج‌تر از کمبود وزن است.^۱ در سراسر جهان

تخمین زده شده که حدود یک میلیارد نفر اضافه وزن دارند و بیش از ۴۰۰ میلیون نفر از چاقی (شاخص تودنی بدنی بیش از ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع) رنج می‌برند.^۴ بافت چربی یک اندام متابولیک و غدد درون‌ریز بسیار فعال است که در ایجاد دیابت، سندرم متابولیک و بیماری کبد چرب غیر الکلی (Non Alcoholic fatty liver disease: NAFLD) نقش دارد.^۵ NAFLD یک اصطلاح گسترده شامل بسیاری از اختلالات مختلف است که از بیماری کبد چرب تا بیماری التهابی همراه با فیروز و سیروز را شامل می‌شود. در بیماری کبد چرب غیرالکلی، علیرغم ظاهری مشابه به بیماری کبد الکلی، علت تغییرات کبدی با مصرف الکل مرتبط نیست^۶ و این فرضیه مطرح است که این بیماری احتمالاً به سبک زندگی و عوامل ژنتیکی مرتبط است.^{۷،۸} در جمعیت

عمومی شیوع این بیماری ۳۰-۲۵ درصد بوده و در افراد چاق ۷۰-۵۰ درصد است. در بیماران با چاقی مرضی (BMI بالای ۴۰ کیلوگرم بر متر مربع) این میزان ۹۵-۸۰ درصد نیز گزارش شده است. در بیماری کبد چرب غیرالکلی، چربی‌ها بیش از ۵ درصد از بافت کبد را تشکیل می‌دهند.^۹

همبستگی معنی‌داری بین شدت چاقی و درجه بیماری کبد چرب غیرالکلی در ۹۰ درصد بیوپسی‌های انجام شده در طی اعمال باریاتریک یافت شده و بیماری کبد چرب غیرالکلی در حال تبدیل شدن به شایع‌ترین علت اختلال عملکرد کبد است.^۲ جراحی چاقی کارآمدترین گزینه درمانی برای بیماران مبتلا به چاقی شدید است که اقدامات محافظه‌کارانه در آنها شکست خورده است تا کاهش وزن قابل توجه و پایدار در این بیماران به دست آید.^{۱۰}

جراحی چاقی نه تنها به عنوان یک درمان برای چاقی، بلکه به عنوان وسیله‌ای برای بهبود بیماری‌های مرتبط در نظر گرفته می‌شود. بای پس معده Roux-en-Y (RYGB) و جراحی‌هایی مانند اسلیو گاسترکتومی (SG) به عنوان جراحی شایع و استاندارد برای این بیماران انجام می‌گردد. در جراحی SG حدود ۸۰-۷۵ درصد معده برداشته می‌شود. برای برداشتن معده، از یک استپلر خطی استفاده می‌شود. همچنین از یک بوژی کالیبره (f36) برای دستیابی به حجم معده ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر مکعب استفاده می‌شود. از طرفی روش بای پس معده با یک آناستوموز لاپاروسکوپی (OAGB) یک روش جراحی است که اصول محدودیت و سوء جذب را با هم ترکیب می‌کند که با ایجاد یک کیسه معده بلند و باریک و دور زدن بخشی از روده کوچک (اثنی عشر و بخشی از ژژنوم) به دست می‌آید.^{۱۱}

این مطالعه به منظور ارزیابی تغییرات آنزیم‌های کبدی و میزان بهبود کبد چرب غیرالکلی ۶ ماه بعد از عمل جراحی‌های چاقی اسلیو و بای پس معده انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه کوهورت گذشته‌نگر روی ۱۲۰ بیمار ۶۲/۲ درصد زن) با میانگین سنی ۳۵/۲±۱۱/۱۳ سال دارای چاقی مرضی پس از جراحی باریاتریک در بیمارستان فلسفی گرگان در سال‌های ۱۴۰۰-۱۴۰۲ انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران در محدوده ۶۵-۱۸ سال با شاخص توده بدنی بالاتر از ۴۰ کیلوگرم بر متر مربع و یا بالاتر از ۳۵ به همراه بیماری زمینه‌ای نظیر دیابت، پرفشاری خون، دیس لیپیدمی و کم کاری تیروئید قبل از انجام جراحی بودند. بیماران رضایت‌نامه آگاهانه کتبی شرکت در مطالعه را تکمیل کرده بودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل بیماران با سابقه مصرف الکل زیاد و جراحی‌های قبلی کبد بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل بارداری زود هنگام بعد از جراحی چاقی و عدم تکمیل پیگیری‌های

بعد از عمل بودند. از مجموع ۱۲۰ بیمار واجد شرایط، داده‌های ۹۵ نفر برای تحلیل نهایی در دسترس بودند.

اطلاعات دموگرافیک شامل سن، جنس، تحصیلات، وضعیت شغلی، وضعیت اقتصادی و شاخص‌های آنتروپومتریک (وزن، قد، BMI) و همچنین وضعیت ابتلا به بیماری‌های همراه (دیس لیپیدمی، دیابت، پرفشاری خون و قلبی-عروقی) جمع‌آوری و ثبت گردید.

در این افراد با استفاده از نمونه خون ناشتا سطح سرمی آلومین (Alb)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، آلکالین فسفاتاز (ALKP)، با استفاده از روش‌های استاندارد آزمایشگاهی در دو مقطع قبل و شش ماه پس از جراحی اندازه‌گیری گردید.

داده‌ها وارد نرم‌افزار آماری SPSS-24 شدند. ابتدا داده‌ها با استفاده از شاخص‌های آماری توصیفی از جمله میانگین و انحراف معیار، فراوانی و درصد ارائه شدند. سپس وضعیت نرمالیتیه نمره DASH با استفاده از آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک مورد بررسی قرار گرفت. در شرایط نرمالیتیه از آزمون‌های تی مستقل و تی زوجی برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد و در شرایط عدم برقراری شرایط نرمالیتیه از آزمون من-ویتنی و ویلکاکسون استفاده شد. برای بررسی روند تغییرات میانگین نمره DASH از آنالیز واریانس تکراری استفاده گردید. سطح معنی‌داری تمام آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ابتلا به دیابت در ۱۷/۵ درصد و ابتلا به پرفشاری خون در ۲۸/۳ درصد از بیماران تعیین شد. از میان ۱۲۰ بیمار ۹۸ نفر تحت عمل جراحی اسلیو قرار گرفتند. ۱۱/۷ درصد از افراد سونوگرافی کبدی نرمال داشتند و سایرین یافته‌های مبنی بر گریدهای متفاوت کبد چرب و یا مشاهده اسلاژ و سنگ صفراوی داشتند. مشخصات بالینی پایه بیماران در جدول یک آمده است.

جدول ۱: مشخصات بالینی پایه جمعیت مطالعه	
متغیرهای کیفی	تعداد (درصد)
انجام جراحی اسلیو	۹۸ نفر (۸۱/۷)
سابقه مصرف الکل	۲۰ نفر (۱۶/۷)
سابقه مصرف سیگار	۱۶ نفر (۱۳/۳)
سابقه هایپرتنشن	۳۴ نفر (۲۸/۳)
سابقه هایپوتیروئیدی	۱۴ نفر (۱۱/۷)
سابقه هایپرلیپیدمی	۱۰ نفر (۸/۳)
سابقه دیابت	۲۱ نفر (۱۷/۵)
سونوگرافی نرمال کبد	۱۲ نفر (۱۱/۷)
سونوگرافی کبد چرب گرید ۱	۲۳ نفر (۲۳/۳)
سونوگرافی کبد چرب گرید ۲	۳۸ نفر (۳۸/۳)
سونوگرافی کبد چرب گرید ۳	۲۲ نفر (۲۲/۵)
مشاهده اسلاژ در سونوگرافی کبدی	۲ نفر (۱/۷)
مشاهده سنگ صفراوی در سونوگرافی کبدی	۳ نفر (۲/۵)

قبل از جراحی معنی‌دار نبود (جدول ۴).

میزان کاهش آنزیم‌های ALT و AST در افراد مبتلا و غیرمبتلا به دیابت و پرفشاری خون تفاوت آماری معنی‌داری نداشت.

میزان کاهش آنزیم‌های ALT و AST در افراد با شاخص توده بدنی بالاتر و پایین‌تر از ۴۳ (به عنوان میانه BMI) تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. همچنین میزان کاهش آنزیم‌های ALT و AST در افراد با سن بالاتر و پایین‌تر از ۳۵ (به عنوان میانه سن) تفاوت آماری معنی‌داری نداشت.

بحث

در مطالعه حاضر ۱۲۰ نفر متشکل از ۸۴ زن و ۲۶ مرد با میانگین سنی ۳۵/۲ سال شرکت کردند. در مطالعه Ciardullo و همکاران^{۱۱} شیوع افزایش سفتی کبد در میان کاندیدهای بالقوه جراحی چاقی در ایالات متحده روی ۴۳۴ شرکت کننده (۱۹۸ مرد و ۲۳۶ زن) با میانگین سنی ۴۲/۹±۰/۶ سال انجام شد. تفاوت قابل توجه گروه سنی افراد می‌تواند به دلیل تعداد بیشتر افراد وارده به مطالعه باشد و نیز با توجه به این که جراحی‌های باریاتریک هم به دنبال اهداف درمانی و هم زیبایی انجام می‌گیرد؛ ورود افراد خواهان انجام جراحی، می‌تواند میانگین گروه سنی را تغییر دهد. لازم به ذکر است که در مطالعه Ciardullo و همکاران^{۱۱} نیز همسو با مطالعه حاضر، جنسیت غالب موارد زن بودند.

در مطالعه حاضر میانگین ALT، AST و ALP ششماه بعد از عمل در مقایسه با مقادیر قبل از عمل، کاهش آماری معنی‌داری یافتند و کاهش میزان Alb طی مدت شش ماه پس از جراحی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. مطالعه حسن‌زاده و همکاران روی ۱۵۱ بیمار OAGB، RYGB و SG مراجعه کننده به کلینیک چاقی بیمارستان حضرت رسول تهران انجام شد. نتایج نشان داد که از طریق اندازه‌گیری‌های مکرر برای تعیین تغییرات درون گروهی، تغییرات قابل توجهی در ALT و AST سرم در پیگیری‌ها مشاهده شد. با این حال، سطوح Alb تغییری نکرد. میزان چربی بدن، توده بدون چربی و توده عضلانی در هر گروه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.^{۱۲} این مطالعه همسو با نتایج مطالعه حاضر است که آنزیم‌های بررسی شده یکسان، تفاوت میانگین قبل و بعد از عمل در ALT و AST و ALP معنی‌دار بود و میزان Alb تغییر واضحی نداشت.

در مطالعه Burza و همکاران در سوئد که روی ۳۵۷۰ شرکت کننده چاق بدون مصرف بیش از حد الکل انجام شد؛ یافته‌ها نشان

میانگین و انحراف معیار سطح AST پیش از عمل ۱۲/۶۱±۲۵/۸۵، سطح ALT پیش از عمل ۱۹/۸۶±۳۳/۲۸، سطح ALP پیش از عمل ۱۸۷/۷۷±۴۸/۶۰ و سطح آلبومین پیش از عمل ۴/۴۴±۰/۳۷ تعیین شد.

از میان ۱۲۰ بیمار مورد مطالعه، داده‌های مربوط به وضعیت گرید کبد چرب در ۹۵ نفر به طور کامل برای هر دو مقطع زمانی قبل و ۶ ماه بعد از عمل باریاتریک در دسترس بود. به طوری که درجه کبد چرب صفر، یک، دو و سه به ترتیب در ۱۲ بیمار، ۲۳ بیمار، ۳۸ بیمار و ۲۲ بیمار تعیین شد.

براساس یافته‌های سونوگرافیک، گرید کبد چرب پس از ۶ ماه در ۵۷ نفر کاهش، در ۴ نفر افزایش و در ۳۴ نفر بدون تغییر بود ($P < 0.001$). مقادیر کاهش گرید کبد چرب در گرید یک، دو و سه به ترتیب ۳۵ درصد، ۴۵ درصد و ۸۲ درصد کاهش تعیین شد (جدول ۲).

از بین ۹۵ بیمار مورد مطالعه، ۸۳ نفر تحت عمل جراحی اسلیو و ۱۲ نفر تحت عمل مینی‌بای‌پس قرار گرفتند. تفاوت آماری معنی‌داری در گرید کبد چرب بیماران دو گروه جراحی قبل از عمل و شش ماه بعد از عمل یافت نشد (جدول ۳).

جدول ۲: وضعیت درجه کبد چرب قبل از عمل و ۶ ماه پس از عمل جراحی چاقی براساس یافته‌های سونوگرافیک		
درجه کبد چرب (n=۹۵)		
متغیرها	P-value *	Median (Inter quartile range: IQR)
قبل از عمل	۰/۰۰۱	۲ (۱و۳)
۶ ماه بعد از عمل		۱ (۰و۳)
Wilcoxon Signed Ranks Test *		

جدول ۳: وضعیت درجه کبد چرب قبل از عمل باریاتریک و ۶ ماه پس از عمل باریاتریک			
متغیرها	درجه کبد چرب	P-value *	
	Median (Inter quartile range: IQR)		
	جراحی اسلیو (n=۸۲)	بای پس معده (n=۱۲)	
قبل از عمل	۲ (۱و۲)	۲ (۳و ۱/۲۵)	۰/۱۸۷
۶ ماه بعد از عمل	۱ (۰و۱)	۱ (۱و۲)	۰/۱۶
Mann-Whitney U Test *			

در میان ۱۲۰ بیمار تحت عمل جراحی باریاتریک سطح آنزیم‌های کبدی AST ($P < 0.001$)، ALT ($P < 0.001$) و ALP ($P < 0.029$) به ترتیب به میزان ۶/۱ و ۱۲/۸ و ۹/۵۸ واحد کاهش آماری معنی‌داری یافت. کاهش آلبومین شش ماه پس از جراحی در مقایسه با میزان

جدول ۴: سطح آلبومین و آنزیم‌های کبدی قبل از عمل باریاتریک و ۶ ماه پس از عمل باریاتریک							
متغیرها	میانگین قبل از عمل	میانگین ۶ ماه بعد از عمل	میانگین اختلاف	انحراف معیار	95% Confidence Interval of the Difference	P-value	
					Upper	Lower	
AST-1 - AST-6 Pair1	۲۵/۹۵	۱۹/۵۸	۶/۱۴۳	۱۵/۳۸۷	۳/۳۶۲	۸/۹۲۴	۰/۰۰۱ *
ALP-1 - ALP-6 Pair2	۱۸۷/۷۶	۱۷۸/۱۸	۹/۵۸۳	۴۷/۴۱۹	۱/۰۱۲	۱۸/۱۵۵	۰/۰۲۹
ALT-1 - ALT-6 Pair3	۳۴/۳۰	۲۰/۵۰	۱۲/۸۰۰	۲۳/۰۶۰	۸/۶۱۴	۱۶/۹۸۶	۰/۰۰۱ *
Alb-1 - Alb-6 Pair4	۴/۴۴	۴/۵۱	-۰/۰۷۲	۰/۴۵۸	-۰/۱۵۴	۰/۰۱۱	۰/۰۸۸

$P < 0.05$ *

یک درمان ارزشمند برای NAFLD گزارش می‌کنند؛ اما دستورالعمل‌ها برای استفاده از آن در NAFLD مبهم است.^{۱۵} مطالعه حاضر به صورت گذشته‌نگر انجام شد که این مدل از مطالعه می‌تواند دسترسی به اطلاعات را محدود کند. با اینحال ارزیابی آنزیم‌های کبدی در کنار شواهد سونوگرافی می‌تواند به تایید بهبودی بیمار کمک کند که بررسی آن از نقاط قوت این مطالعه است. سونوگرافی یکی از راه‌های بررسی شواهد کبد چرب بوده که نسبت به سایر روش‌ها از تهاجم و هزینه کمتری برخوردار است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که جراحی باریاتریک سبب بهبود کبد چرب و کاهش معنی‌دار آنزیم‌های کبدی (ALT، AST، ALKP) گردید. همچنین عواملی مانند دیابت، فشارخون بالا یا BMI بالا قبل از عمل تأثیری بر نتایج نداشتند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی گلستان (IR.GOUMS.REC.1403.218) قرار گرفت.

مشارکت نویسندگان

دکتر فرهاد کز: مدیریت و طراحی پروژه، انجام پروژه، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تایید نسخه نهایی مقاله.
دکتر نورالدین مرتضوی: آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج و نوشتن نسخه اولیه مقاله.

دکتر آیناز شیخ: انجام پروژه، جمع‌آوری داده‌ها و آنالیز داده‌ها.

تعارض منافع

بین نویسندگان مقاله تعارض منافع وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه خانم دکتر آیناز شیخ برای اخذ درجه دکتری تخصصی در رشته جراحی عمومی (شماره پایان‌نامه ۶۰۱) از دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان بود. از خانم سپیده سادات حسینی برای همکاری و کمک‌های ارزشمندشان در تهیه این مقاله سپاسگزاری می‌گردد.

References

- Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism*. 2019 Mar;92:6-10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>.
- Cummings DE, Rubino F. Metabolic surgery for the treatment of type 2 diabetes in obese individuals. *Diabetologia*. 2018 Feb;61(2):257-64. <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4513-y>.
- Sørensen TIA, Martinez AR, Jørgensen TSH. Epidemiology of Obesity. *Handb Exp Pharmacol*. 2022;274:3-27. https://doi.org/10.1007/164_2022_581.
- Omer T. The causes of obesity: an in-depth review. *Adv Obes Weight Manag Control*. 2020;10(3):90-94. <https://doi.org/10.15406/aowmc.2020.10.00312>.
- Crino M, Sacks G, Vandevijvere S, Swinburn B, Neal B. The

داد که در مقایسه با مراقبت‌های معمول، جراحی چاقی با کاهش سطح سرمی ALT و AST در پیگیری ۲ و ۱۰ ساله همراه بود؛^۹ که با مطالعه حاضر همسو است.

همسو با مطالعه حاضر، در مطالعه دانشفر در کرمان که روی ۶۵ بیمار انجام شد؛ سطح آنزیم‌های کبدی، وضعیت BMI بیماران و گرید کبد چرب (از طریق سونوگرافی) قبل و شش ماه بعد از جراحی ارزیابی شد و کاهش قابل توجه در مقدار BMI و سطح سرمی ALT و AST بعد از جراحی باریاتریک نسبت به قبل از آن مشاهده گردید. تغییرات در تمامی پارامترهای کبدی فوق‌الذکر، مستقل از دو متغیر جنسیت و سن بیماران بودند.^۶ همچنین در مطالعه Agarwal و همکاران روی جراحی چاقی در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی (NAFLD)، جراحی چاقی با تأثیر مثبت بر درجه استئاتوز کبدی و التهاب در بیماری کبد چرب غیرالکلی (NAFLD) همراه بود؛ اگرچه تأثیر آن بر فیروز بحث برانگیز است. این کار با هدف ارزیابی تأثیر جراحی چاقی بر سیر NAFLD با استفاده از آزمون‌های تهاجمی (بیوپسی کبد) و غیرتهاجمی (پارامترهای بیوشیمیایی و فیبرواسکن) انجام گردید.^{۱۳} تفاوت این مطالعه با مطالعه حاضر در ابزار ارزیابی میزان آسیب کبدی بود. به طوری که در مطالعه ما برخلاف مطالعه Agarwal و همکاران^{۱۳} از سونوگرافی برای تغییر میزان استئاتوز کبدی استفاده شد؛ اما نتایج به دست آمده و بررسی شواهد کبدچرب در بیمار پس از انجام جراحی‌های مذکور، همسو با این مطالعه بود.

در مطالعه Nickel و همکاران جراحی چاقی به عنوان یک درمان کارآمد برای بیماری کبد چرب غیرالکلی در یک مطالعه آینده نگر با پیگیری یک‌ساله روی ۱۰۰ نفر انجام شد. بعد از جراحی چاقی، بهبود قابل توجهی در استئاتوز کبدی و فیروز آن و میانگین آنزیم‌های کبدی مشاهده شد و تفاوت جنسیتی وجود نداشت.^{۱۴} مطالعه Julià و همکاران انجام شده روی جراحی باریاتریک و کبد چرب غیرالکلی، نیز عنوان می‌کند که جراحی چاقی تنها درمان موثر برای کاهش وزن طولانی مدت و بهبود شرایط متابولیک مرتبط با چاقی است. اگرچه نتایج دلگرم‌کننده، جراحی چاقی را به عنوان

- Influence on Population Weight Gain and Obesity of the Macronutrient Composition and Energy Density of the Food Supply. *Curr Obes Rep*. 2015 Mar;4(1):1-10. <https://doi.org/10.1007/s13679-014-0134-7>.
- Daneshfar M. [The effects of bariatric surgery on serum levels of liver enzymes and the grade of fatty liver in patients suffering morbid obesity]. Thesis. Kerman University of Medical Sciences; 2018. [Persian]
- Su RC, Lad A, Breidenbach JD, Kleinhenz AL, Modyanov N, Malhotra D, et al. Assessment of diagnostic biomarkers of liver injury in the setting of microcystin-LR (MC-LR) hepatotoxicity. *Chemosphere*. 2020 Oct;257:127111. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127111>.
- Machado M, Marques-Vidal P, Cortez-Pinto H. Hepatic

- histology in obese patients undergoing bariatric surgery. *J Hepatol.* 2006 Oct;45(4):600-606. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2006.06.013>.
9. Burza MA, Romeo S, Kotronen A, Svensson PA, Sjöholm K, Torgerson JS, et al. Long-term effect of bariatric surgery on liver enzymes in the Swedish Obese Subjects (SOS) study. *PLoS One.* 2013;8(3):e60495. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060495>.
10. Ciardullo S, Pizzi M, Pizzi P, Oltolini A, Muraca E, Perseghin G. Prevalence of Elevated Liver Stiffness Among Potential Candidates for Bariatric Surgery in the United States. *Obes Surg.* 2022 Mar;32(3):712-19. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05885-x>.
11. Kushner RF. Weight Loss Strategies for Treatment of Obesity: Lifestyle Management and Pharmacotherapy. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018 Jul-Aug;61(2):246-52. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.06.001>.
12. Hassanzadeh M, Zamaninour N, Ansar H, Kabir A, Pazouki A, Farsani GM. Changes in serum albumin and liver enzymes following three different types of bariatric surgery: six-month follow-up. A retrospective cohort study. *Sao Paulo Med J.* 2021 Oct;139(6):598-606. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2021.00065.r1.1504221>.
13. Agarwal L, Aggarwal S, Shalimar, Yadav R, Dattagupta S, Garg H, et al. Bariatric Surgery in Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD): Impact Assessment Using Paired Liver Biopsy and Fibroscan. *Obes Surg.* 2021 Feb;31(2):617-26. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04977-4>.
14. Nickel F, Tapking C, Benner L, Sollors J, Billeter AT, Kenngott HG, et al. Bariatric Surgery as an Efficient Treatment for Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in a Prospective Study with 1-Year Follow-up : BariScan Study. *Obes Surg.* 2018 May;28(5):1342-50. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-3012-z>.
15. Julià H, Benaiges D, Pedro-Botet J. [Bariatric surgery and non-alcoholic fatty liver disease]. *Med Clin (Barc).* 2022 Jun;158(11):550-55. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.12.003>. [Article in English, Spanish]