مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال بیستم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۴، صفحات ۱۰-۱

بررسی الگوی تغییر وزن بدن و ارتباط آن با وضعیت سرمی ویتامین دی و هورمون پاراتیروئید پس از جراحی چاقی در نوجوانان: یک مطالعه طولی

زهرا دیانتی[۱]، مستانه رجبیان تابش[۲]، علیرضا خلج[۳]، مهدی هنردوست [۴]، گلاله اصغری[۵]

۱- کارشناسی ارشدگروه تغذیه بالینی و رژیم درمانی، کمیته پژوهشی دانشجویان، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- مرکز تحقیقات پیشگیری اولیه قلبی، مرکز تحقیقات بیماری‌های قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- بخش جراحی، مرکز درمان چاقی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۴- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۵- نویسنده مسئول: گروه تغذیه بالینی و رژیم غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: g_asghari@hotmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۶/۳۱

چکیده

سابقه و هدف: چاقی به‌عنوان یک بیماری مزمن، با شیوع روبه‌افزایش در جهان و ایران، به چالشی جدی در سلامت نوجوانان تبدیل شده است. در موارد مقاوم به درمان‌های غیرجراحی، اسلیوگاستروکتومی روشی مؤثر برای کاهش وزن محسوب می‌شود، تغییرات ترکیب بدن به دنبال جراحی می تواند سبب تغییرات قابل توجه وضعیت سرمی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید (PTH) شود. با توجه به کمبود داده‌های طولی در جمعیت نوجوانان ایرانی، این مطالعه با هدف بررسی الگوی تغییر وزن بدن و ارتباط آن با شاخص‌های بیوشیمیایی مذکور پس از جراحی چاقی طراحی شده است.

مواد و روش‌ها: این یک مطالعه‌ی کوهورت گذشته‌نگر است که داده‌های ۵۰ نوجوان ۱۲ تا ۱۸ ساله که بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ تحت اسلیو گاسترکتومی قرار گرفته بودند، بررسی شد. اندازه‌گیری وزن، قد، BMI و نمونه‌گیری خون ناشتا برای تعیین سطح ویتامین D و PTH در پیش از جراحی و ماه‌های ۳، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ پس از جراحی انجام شد. تحلیل داده‌ها با آزمون‌های آماری مناسب شامل همبستگی اسپیرمن انجام گرفت.

یافته‌ها: کاهش وزن تا ۲۴ ماه پایدار باقی ماند؛ تنها همبستگی معنادار بین تغییر وزن و سطح ویتامین D در دختران در ماه سوم مشاهده شد (P= 0/014 و r = 0/516-)، بدین معنا که کاهش وزن بیشتر در دختران با سطوح پایین‌تر سطح ویتامین D همراه بود؛ درپسران در ماه ۲۴ هم یک همبستگی منفی قوی بین سطح ویتامین D و PTH دیده شد (P= 0/001 و r = 0/574-).

نتیجه‌گیری: جراحی اسلیو در نوجوانان، کاهش وزن قابل‌توجه و پایدار تا ۲۴ ماه ایجاد کرد؛ اما نوسان سطح ویتامین D و افزایش تدریجی PTH ضرورت پایش دوره‌ای بیوشیمیایی و مداخلات تغذیه‌ای هدفمند برای پیشگیری از عوارض استخوانی و متابولیک را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: جراحی باریاتریک، وزن، ویتامین دی، هورمون پاراتیروئید، نوجوان

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

پیام‌های اصلی

- جراحی اسلیو گاستروکتومی موجب کاهش وزن قابل توجه و پایدار با بیشترین کاهش در شش ماه اول در نوجوانان شد.
- ارتباط بین کاهش وزن و تغییرات ویتامین D و PTH پیچیده و غالباً ضعیف مشاهده شد.
- ضرورت مداخلات تغذیه‌ای هدفمند برای پیشگیری از عوارض متابولیک و استخوانی پس از جراحی اسلیوگاستروکتومی باید مورد توجه قرار گیرد.
- الگوی کلی تغییرات وزن، ویتامین D و PTH پس از جراحی اسلیو در دختران و پسران مشابه بود و تنها تفاوت‌های محدود و گذرا در برخی همبستگی‌ها مشاهده شد که از نظر بالینی اهمیت قابل توجهی نداشت.
- ویتامین D در هر دو جنس پس از یک افزایش کوتاه‌مدت اولیه، در ادامه روند نزولی داشت و در پایان مطالعه سطح آن کمتر از مقدار پایه گزارش شد.

• مقدمه

چاقی به عنوان یک بیماری مزمن و پیچیده شناخته می شود که در دهه های اخیر به یکی از مهمترین چالش های بهداشت عمومی دنیا تبدیل شده است (۱). از سوی دیگر، شیوع اضافه وزن و چاقی در نوجوانان ایران طی پژوهش های اخیر قابل توجه بوده است تا جایی که یک مطالعه جامع و مرور سیستماتیک منتشرشده در سال ۲۰۲۴، شیوع اضافه وزن در کودکان و نوجوانان ایرانی را حدود ۱۲/۴۳ درصد و شیوع چاقی را حدود ۶/۵۱ درصد گزارش کرده است که توجه جدی را می طلبد (۲).

درمان های محافظه کارانه شامل تغییرات در رژیم غذایی و افزایش فعالیت بدنی اگرچه به عنوان خط اول درمان توصیه می شوند، اما در موارد چاقی مقاوم به درمان، اثربخشی محدودی دارند و جراحی باریاتریک به ویژه روش اسلیوگاستروکتومی (Sleeve Gastrectomy) که شامل برداشت حدود ۷۰ تا۸۰ درصد معده می باشد، به عنوان گزینه ای مؤثر برای کاهش وزن پایدار مطرح شده است (۳).

از طرفی با وجود مزایای قابل توجه جراحی باریاتریک در کاهش وزن، این روش درمانی با تغییرات در ترکیب بدن و تحت تأثیر مکانیسم های متعدد، از جمله آزادسازی ویتامین D از بافت چربی در طی کاهش وزن(۴)، بر وضعیت مواد مغذی، به ویژه ویتامین D و متابولیسم کلسیم- فسفر تأثیر می گذارد(۵-۷). پس از جراحی اسلیو با تغییر آناتومی معده و کاهش ظرفیت دریافت غذا، به دلیل آنکه ویتامین D به عنوان یک ویتامین محلول در چربی عمدتاً در بافت چربی ذخیره می شود، تغییراتی در جذب آن ایجاد شود(۸). به طوری که مطالعات شیوع بالای کمبود ویتامین D پس از جراحی باریاتریک در نوجوانان را نشان داده اند (۹, ۱۰).

افزون بر آن، ترشح هورمون پاراتیروئید (PTH) از غدد پاراتیروئید که وظیفه ی تنظیم هموستاز کلسیم و فسفر را به عهده دارد، با کاهش کلسیم یا ناکافی بودن ویتامین D، افزایش می‌یابد (۱۱). این وضعیت به هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه موسوم است ومنجر به تحریک بازجذب کلسیم از استخوان ها شده و در نهایت موجب کاهش تراکم استخوانی و افزایش خطر شکستگی می گردد (۱۲).

البته نتایج متناقضی در مورد تغییرات ویتامین D پس از کاهش وزن ناشی از جراحی اسلیو گزارش شده است. برخی مطالعات افزایش معنادار ویتامین D (۱۳)، و کاهش سطح PTH را گزارش کرده اند (۱۴)، در حالی که برخی به کاهش ویتامین D اشاره کرده اند (۹, ۱۰). در نوجوانان، وضعیت پیچیده تر است زیرا این گروه نیازهای بیشتری به کلسیم و ویتامین D دارند (۱۵). با این همه، با وجود تحقیقات گسترده در مورد جراحی اسلیو در بزرگسالان، مطالعات محدودی در مورد تأثیرات این جراحی و تغییرات وزن بر نوجوانان، به ویژه در زمینه تغییرات ترکیب بدن و ارتباط آن با وضعیت ویتامین D و PTH انجام شده است و به همین سبب این مطالعه به بررسی الگوی تغییرات وزن بدن و ارتباط آن با وضعیت سرمی ویتامین Dو PTH پس از جراحی باریاتریک در نوجوانان ایرانی می پردازد.

• مواد و روش‌ها

طراحی مطالعه

این پژوهش، یک مطالعه‌ی کوهورت گذشته نگر می‌باشد که در این تحقیق، داده های ثبت شده نوجوانانی که در بین سال های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ در کلینیک چاقی تهران عمل جراحی باریاتریک اسلیو انجام داده بودند و از عمل آن ها ۲۴ ماه گذشته بود مورد بررسی قرار گرفت. افراد واجد شرایط برای شرکت در

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

این مطالعه شامل بیماران۱۲ تا ۱۸ساله بودند که تحت عمل جراحی باریاتریک اسلیو قرار گرفته بودند و از پروتکل های درمانی کلینیک چاقی شهر تهران تبعیت داشتند و اطلاعات پرونده پزشکی آن ها کامل بود، وارد مطالعه شدند. افراد با سابقه بیماری های مزمن کبدی (هپاتیت های ویروسی، ویلسون، هموکروماتوز) و کلیوی از مطالعه خارج شدند.

نمونه مورد مطالعه

در این مطالعه، به‌منظور بررسی تغییرات طولی وزن و سطوح سرمی ویتامین D و PTH در طی بازه زمانی ۲۴ ماه پس از جراحی باریاتریک در نوجوانان ، حجم نمونه مورد نیاز ۴۴ نفر برآورد شد. با در نظر گرفتن احتمال ۱۰٪ ریزش نمونه، حجم نهایی نمونه ۴۹ نفر تعیین گردید که در این مطالعه ۵۰ نفر وارد شدند. انتخاب نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس (Convenience sampling) انجام گرفت. اطلاعات مربوط به هر شرکت‌کننده از پرونده پزشکی موجود و در فواصل زمانی مشخص ثبت شد.

اخلاق پژوهشی

پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم تغذیه و صنایع غذایی کشور دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تأیید شد (IR.SBMU.NNFTRI.REC.1403.059). بر اساس مستندات پرونده های پزشکی موجود شرکت‌کنندگان رضایت نامه کتبی آگاهانه خود را برای شرکت در این مطالعه امضا کردند.

جمع آوری داده ها

در این مطالعه گذشته نگر، اطلاعات مربوط به نوجوانانی که در کلینیک های چاقی جراحی باریاتریک انجام داده بودند و از جراحی آن ها ۲۴ ماه گذشته بوده و واجد معیارهای ورود به مطالعه بودند، از پرونده های پزشکی موجود استخراج گردید. بر اساس مستندات پرونده ها، در شروع مطالعه، قد با استفاده از ابزارهای دقیقی مانند متر نواری با دقت ۰/۱ سانتی‌متر، اندازه‌گیری شده و وزن با استفاده از یک ترازوی فنری تعیین شده و پس از بررسی نمودارهای رشد WHO، همه آنها معیارهای جراحی چاقی را داشتند. این اندازه‌گیری‌های مکرر در فواصل مختلف برای شرکت کنندگان تکرار شده که عبارت است از: قبل از مداخله جراحی و در ۳، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ماه پس از جراحی، که امکان درک دقیق از تأثیر و پیشرفت این روش را فراهم می‌کرد.

ارزیابی آزمایشگاهی

نمونه‌های خون ناشتا (به مدت ۱۲ تا ۱۴ساعت ناشتا) به میزان ۵ سی سی از شرکت کنندگان مطالعه، در ابتدا و ۳، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ماه پس از جراحی چاقی جمع‌آوری شده بودند و پس از انجام سانتریفیوژ، سرم نمونه ها جدا و در فریزر $-80^{o}C$ در طول مطالعه نگهداری شدند و ویتامین D و PTH با استفاده از ELISA اندازه‌گیری شد.

تحلیل آماری

تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار IBM SPSS نسخه ۲۷ انجام شد. برای هر شرکت کننده تغییرات وزن بدن، ویتامین D سرم و PTH با کسر مقدار پایه (پیش از جراحی) از مقدار مربوطه در ماه های ۳، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ پس از جراحی محاسبه گردید. نرمال بودن توزیع متغیر ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. با توجه به اینکه برخی متغیرها دارای توزیع نرمال نبودند، جهت بررسی ارتباط بین تغییرات وزن، تغییرات ویتامین D و PTH از آزمون همبستگی رتبه ای اسپیرمن استفاده شد. مقدار $P<0/05$ به عنوان سطح معناداری آماری در نظر گرفته شد.

• یافته‌ها

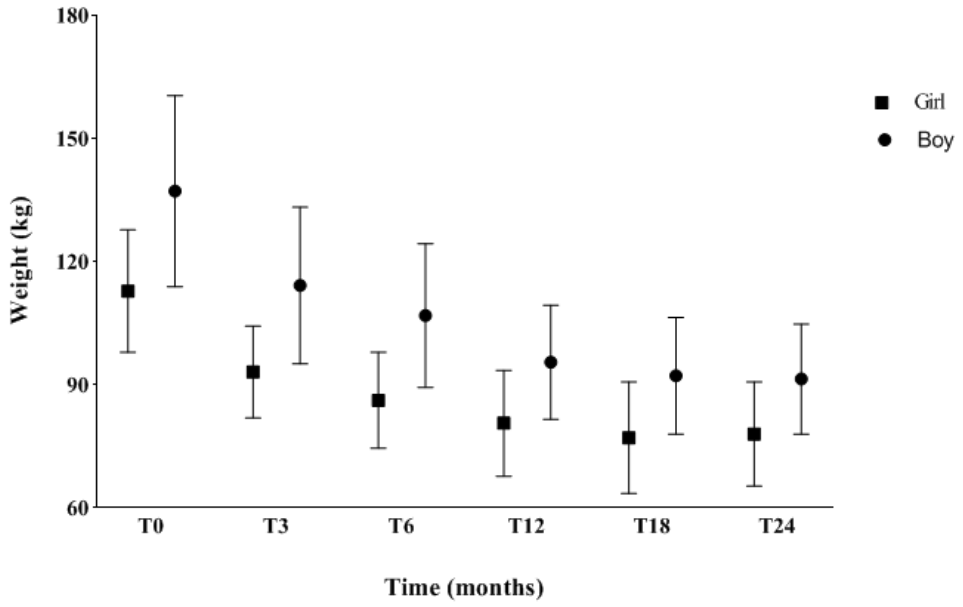
در این مطالعه، بررسی تغییرات وزن، سطوح سرمی ویتامین D و PTH در نوجوانان پس از جراحی باریاتریک طی ۲۴ ماه انجام گرفت. میانگین و انحراف معیار هر کدام از متغیر ها در ابتدای مطالعه و در طول دوره ی پیگیری و در جدول ۱ گزارش شده است. میانگین وزن اولیه در دختران ۱۴/۹۰ ± ۱۱۲/۸۴ کیلوگرم و در پسران ۲۷/۲۳±۱۳۷/۲۰ کیلوگرم بود. روند تغییرات بدین صورت بود که کاهش وزن مداوم و چشمگیری در هر دو جنس مشاهده گردید تا جایی که در پایان دوره پیگیری یعنی ماه بیست و چهارم، وزن در دختران به ۱۹/۸۰ ± ۵۴/۵۰ کیلوگرم و در پسران به ۱۹/۲۵ ± ۵۱/۴۶ کیلوگرم رسید که به ترتیب کاهش ۵۱/۷ و ۶۲/۶ درصدی را ثبت نمود. بیشترین کاهش وزن در ۶ ماه اول مشاهده شد، به طوری‌که در ماه ششم وزن دختران و پسران به ترتیب ۲۳٪ و ۲۲٪ نسبت به وزن اولیه کاهش یافت. روند کاهش وزن پس از ماه ششم کندتر شده ولی تا پایان دوره پیگیری ادامه یافت (شکل ۱).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

جدول ۱. تغییرات کمی وزن، غلظت سرمی ویتامین D و هورمون پاراتیروئید در افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت طی ۲۴ ماه پیگیری پس ازجراحی باریاتریک

مقادیر وزن، ویتامین D و هورمون پاراتیروئید قبل و بعد از جراحی باریاتریک	دختران		پسران	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
وزن پیش از جراحی (kg)	۱۱۲/۸۴	۱۴/۹۰	۱۳۷/۲۰	۲۷,۲۳
وزن ماه ۳ پس از جراحی	۹۳/۱۲	۱۱/۱۷	۱۱۴/۲۵	۱۹/۰۱
وزن ماه ۶ پس از جراحی	۸۶/۲۱	۱۱/۷۳	۱۰۶/۹۶	۱۷/۵۱
وزن ماه ۱۲ پس از جراحی	۸۰/۶۳	۱۲/۹۲	۹۵/۵۱	۱۳/۹۰
وزن ماه ۱۸پس از جراحی	۷۷/۱۰	۱۳/۵۷	۹۲/۲۱	۱۴/۲۴
وزن ماه ۲۴ پس از جراحی	۷۸/۰۰	۱۲/۶۹	۹۱/۴۰	۱۳/۴۱
سطح ویتامین D پیش از جراحی (ng/mL)	۲۳/۸۷	۱۲/۲۷	۲۱/۹۲	۱۳/۰۷
سطح ویتامین D ماه ۳ پس از جراحی	۲۸/۹۶	۶/۶۸	۲۷/۶۳	۶/۸۶
سطح ویتامین D ماه ۶ پس از جراحی	۳۰/۴۰	۱۱/۸۱	۲۸/۲۲	۱۱/۰۰
سطح ویتامین D ماه ۱۲ پس از جراحی	۲۶/۷۵	۱۰/۱۶	۲۴/۳۷	۵/۸۷
سطح ویتامین D ماه ۱۸ پس از جراحی	۳۴/۹۷	۱۱/۳۳	۳۱/۷۶	۸/۱۵
سطح ویتامین D ماه ۲۴ پس از جراحی	۱۵/۹۹	۷/۰۹	۲۰/۷۲	۱۳/۶۶
سطح هورمون پاراتیروئید پیش از جراحی (pg/dL)	۵۲/۴۳	۳۹/۰۴	۴۰/۹۶	۳۲/۹۷
سطح هورمون پاراتیروئید ماه ۳ پس از جراحی	۴۰/۴۰	۱۳/۲۴	۳۷/۵۵	۱۳/۲۷
سطح هورمون پاراتیروئید ماه ۶ پس از جراحی	۳۹/۷۰	۱۱/۶۲	۴۲/۲۴	۱۱/۹۴
سطح هورمون پاراتیروئید ماه۱۲ پس از جراحی	۴۰/۴۵	۹/۶۱	۴۰/۸۵	۹/۳۸
سطح هورمون پاراتیروئید ماه۱۸ پس از جراحی	۳۷/۲۳	۶/۷۸	۳۳/۱۸	۷/۴۵
سطح هورمون پاراتیروئید ماه ۲۴ پس از جراحی	۵۴/۵۰	۱۹/۸۰	۵۱/۴۶	۱۹/۲۵



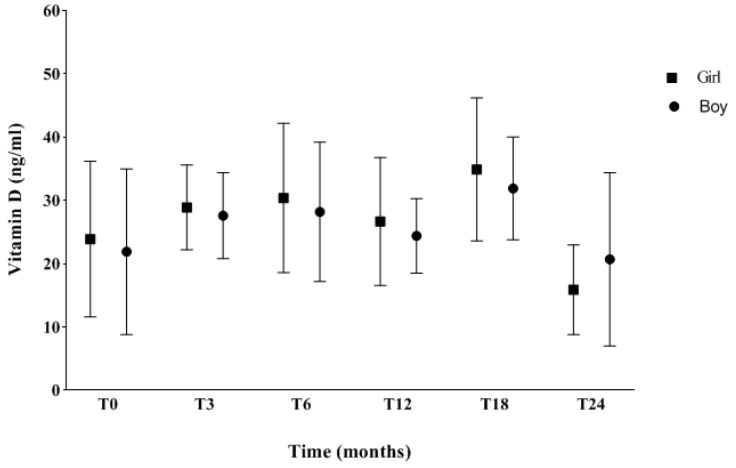
شکل ۱. میانگین و انحراف معیار تغییرات وزن در افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت طی ۲۴ ماه

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

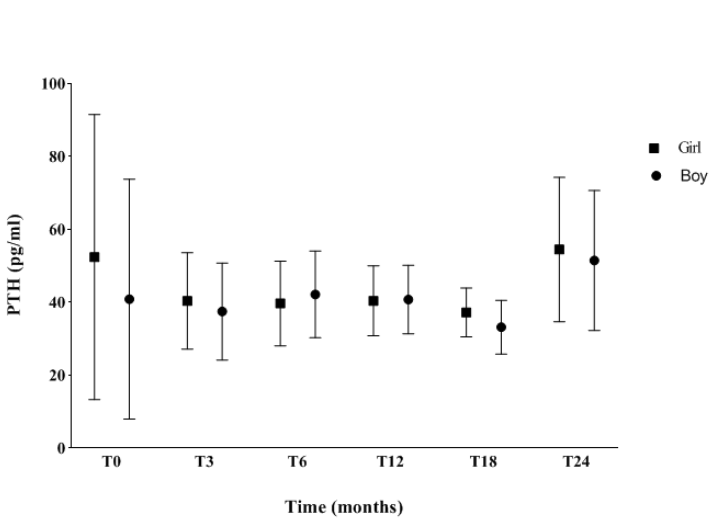
[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

در رابطه با سطح سرمی ویتامین D، میانگین آن قبل از جراحی در دختران ۱۲/۲۷± ۲۳/۸۷ نانوگرم بر میلی لیتر و در پسران ۱۳/۰۷ ± ۲۱/۹۲ نانوگرم بر میلی‌لیتر بود. روند تغییرات پس از جراحی شامل افزایش موقتی در ماه سوم بود که برای دختران و پسران به‌ترتیب به ۶/۶۸ ± ۲۸/۹۶ و ۶/۸۶ ± ۲۷/۶۳ نانوگرم بر میلی‌لیتر رسید. با این حال، در طول دوره پیگیری روند کاهشی غالب بود، به‌طوری‌که در ماه ۲۴ سطوح ویتامین D در دختران به ۷/۰۹ ± ۱۵/۹۹ و در پسران به ۱۳/۶۶ ± ۲۰/۷۲ نانوگرم بر میلی‌لیتر رسید (شکل ۲).

میانگین سطوح سرمی PTH قبل از جراحی در دختران ۳۹/۰۴ ± ۵۲/۴۳ پیکوگرم بر دسی‌لیتر و در پسران ۳۲/۹۷ ± ۴۰/۹۶ پیکوگرم بر دسی‌لیتر گزارش شد. پس از کاهش اولیه در ماه سوم، هم در دختران و هم پسران، سطوح PTH روند نوسانی نشان داد. در نهایت، در پایان دوره پیگیری، سطوح PTHدر دختران به ۵۴,۵۰ ± ۱۹,۸۰ و در پسران به ۵۱,۴۶ ± ۱۹,۲۵ پیکوگرم بر دسی‌لیتر رسید که نسبت به مقادیر اولیه تغییر معنی داری را نشان نمی‌دهد (شکل ۳).



شکل ۲. میانگین و انحراف معیار تغییرات سطوح سرمی ویتامین D در افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت طی ۲۴ ماه



شکل ۳. تغییرات میانگین سطوح سرمی هورمون پاراتیروئید در افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت طی ۲۴ ماه

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

براساس جدول ۲ که همبستگی تغییرات وزن و سطوح سرمی ویتامین D در افراد مورد مطالعه را نشان می دهد، تغییرات وزن پس از جراحی در پسران در هیچ یک از زمان‌های پیگیری ارتباط معنی‌داری با سطح سرمی ویتامین D نداشت. ضرایب همبستگی در این گروه بین ۰/۰۴۵– تا ۰/۱۲۸– متغیر بود. در دختران، تنها در ماه سوم پس از جراحی یک ارتباط معکوس و معنی‌دار بین تغییر وزن و سطح ویتامین D مشاهده شد با ضریب همبستگی برابر با ۰/۵۱۶– به این معنی که هرچه کاهش وزن بیشتر بود، کاهش سطح ویتامین D کمتر بود (P=۰/۰۰۱). با این حال، در سایر زمان‌های پیگیری، این ارتباط از نظر آماری معنی‌دار نبود و به‌طور کلی، در هر دو جنس، گرایش همبستگی بیشتر در جهت منفی بوده اما این ارتباط در اغلب موارد ضعیف و غیر معنی دار است و تنها در یک مقطع کوتاه‌مدت یعنی ماه سوم در دختران به‌طور معنی‌دار مشاهده شد.

همبستگی تغییرات وزن و سطوح سرمی PTH در افراد مورد مطالعه در جدول ۳ نشان داده شده است که نشان دهنده این است که بین تغییرات وزن و سطح سرمی PTH در پسران و دختران در هیچ بازه‌ی زمانی ارتباط معنی‌دار آماری وجود ندارد (P>۰/۰۵). در پسران، ضرایب همبستگی از ۰/۰۵۶- تا ۰/۱۸۸ و در دختران از ۰/۰۵۴- تا ۰/۱۴۶ متغیر است، اما در هیچ یک اثر معنی داری دیده نمی‌شود. در ماه هجدهم، پسران ضریب همبستگی مثبت قوی‌تری نسبت به دختران دارند، اما همچنان غیرمعنی‌دار است.

جدول ۴ همبستگی سطوح سرمی ویتامین D و سطوح سرمی PTH در افراد مورد مطالعه را نشان می دهد. در پسران، تنها در ماه بیست‌وچهارم با ضریب همبستگی ۰/۵۷۴- و P=۰/۰۰۱ رابطه معکوس و معنی‌داری دیده شد. در دختران، قوی ترین ضریب همبستگی در ماه دوازدهم که برابر ۰/۴۰۳- بود، دیده شد اما با این وجود در طول دوره ی پیگیری هیچ ارتباط معنی‌داری دیده نشد.

جدول۲. همبستگی تغییرات وزن و سطوح سرمی ویتامین D به تفکیک جنسیت

متغیر	دختران		پسران	
	ضریب همبستگی	*P-Value*	ضریب همبستگی	*P-Value*
۳ ماه پس از جراحی	۰/۵۱۶–	۰/۰۱۴	۰/۱۰۳–	۰/۶۰۲
۶ ماه پس از جراحی	۰/۰۸۸–	۰/۶۹۹	۰/۰۷۹–	۰/۶۹۰
۱۲ ماه پس از جراحی	۰/۱۴۲–	۰/۵۲۹	۰/۰۴۵–	۰/۸۱۸
۱۸ ماه پس از جراحی	۰/۰۶۲–	۰/۷۸۴	۰/۱۲۰–	۰/۵۴۲
۲۴ ماه پس از جراحی	۰/۰۲۳–	۰/۹۱۸	۰/۱۲۸–	۰/۵۱۷

P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شده است. برای بررسی روابط بین متغیرها از آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد.

جدول۳. همبستگی تغییرات وزن و سطوح سرمی هورمون پاراتیروئید به تفکیک جنسیت

متغیر	دختران		پسران	
	ضریب همبستگی	*P-Value*	ضریب همبستگی	*P-Value*
۳ ماه پس از جراحی	۰/۰۲۷	۰/۹۰۷	۰/۰۷۰–	۰/۷۲۵
۶ ماه پس از جراحی	۰/۱۵۶–	۰/۴۸۷	۰/۰۳۴	۰/۸۶۳
۱۲ ماه پس از جراحی	۰/۰۵۴–	۰/۸۱۱	۰/۰۵۶–	۰/۷۷۶
۱۸ ماه پس از جراحی	۰/۱۲۷–	۰/۵۷۳	۰/۱۸۸	۰/۳۳۸
۲۴ ماه پس از جراحی	۰/۱۴۶	۰/۵۱۸	۰/۰۱۲	۰/۹۵۰

P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شده است. برای بررسی روابط بین متغیرها از آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

جدول۴: همبستگی سطوح سرمی ویتامین D و سطوح سرمی هورمون پاراتیروئید در افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت

متغیر	دختران		پسران	
	ضریب همبستگی	*P-Value*	ضریب همبستگی	*P-Value*
۳ ماه پس از جراحی	−۰/۱۱۷	۰/۶۰۴	−۰/۲۶۷	۰/۱۶۹
۶ ماه پس از جراحی	−۰/۱۳۲	۰/۵۵۹	−۰/۱۴۲	۰/۴۷۰
۱۲ ماه پس از جراحی	−۰/۴۰۳	۰/۰۶۳	−۰/۳۱۴	۰/۱۰۳
۱۸ ماه پس از جراحی	−۰/۲۲۴	۰/۳۱۷	−۰/۳۶۴	۰/۰۵۷
۲۴ ماه پس از جراحی	−۰/۳۶۷	۰/۰۹۳	−۰/۵۷۴	۰/۰۰۱

P کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شده است. برای بررسی روابط بین متغیرها از آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شد.

• بحث

در مطالعه ی حاضر، تغییرات وزن و شاخص های بیوشیمیایی طی یک دوره ۲۴ ماهه پس از جراحی ارزیابی و یافته ها را با تحقیقات مرتبط بررسی کردیم. نتایج ما، کاهش قابل توجهی در وزن و تغییرات افزایش و یا کاهش را در ماه‌های متوالی پس از جراحی در نشانگرهای بیوشیمیایی شامل سطح ویتامین D و PTH نشان داد. این یافته‌ها با شواهد موجود در مورد اثرات متابولیکی و تغذیه‌ای جراحی چاقی مطابقت دارد و بر نیاز به نظارت و مداخله طولانی مدت برای کاهش عوارض احتمالی تأکید دارد.

کاهش قابل توجه وزن مشاهده شده در مطالعه ما بر اثربخشی جراحی چاقی در دستیابی به کاهش وزن پایدار تأکید می کند. در ماه ۲۴ پس از جراحی، میانگین وزن در تمامی افراد مورد مطالعه ۳۲/۴٪ کاهش یافته بود. یافته‌های ما بیشترین کاهش وزن را در شش ماه اول را تایید می کند. این کاهش ها با موارد گزارش شده در مطالعات قبلی مطابقت دارند. مطالعه ای توسط Mingrone و همکاران(۲۰۱۲) نشان داد که شش ماه اول پس از جراحی با سریعترین کاهش وزن همراه بود که ناشی از محدودیت انرژی دریافتی قابل توجه، تغییرات هورمونی و بهبود حساسیت به انسولین است (۱۶).

در مطالعه ی اخیر، افزایش قابل توجه سطح ۲۵ هیدروکسی ویتامین D مشاهده شده در ۱۸ ماهگی و به دنبال آن کاهش در ۲۴ ماهگی دیده شد. در هیچ یک از ماه های ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ بعد از جراحی باریاتریک ارتباط معناداری بین دو فاکتور وزن و ویتامین D وجود ندشت، اگر چه همبستگی این دو فاکتور معکوس بود. مطالعات انجام شده بر روی ارتباط بین این دو فاکتور اغلب ارتباط معکوس بین چاقی و غلظت ویتامین D خون را تایید می کنند، همانند آنچه مطالعه ی Bennour در سال ۲۰۲۲ در رابطه با ویتامین D و چاقی بیان کرده است (۱۷) به نظر می رسد یکی از دلایل کاهش ویتامینِ D، متفاوت بودن پروتکل های درمانی برای دریافت مکمل ویتامین D به میزان ۲۰۰ تا ۲۸۵۰۰ واحد به شکل روزانه می باشد که در مطالعه ی ما به میزان ۸۰۰ واحد روزانه توصیه شده بود. از طرف دیگر، نمونه های مورد مطالعه ما پیش از عمل جراحی نیز از کمبود ویتامین D رنج می بردند. مطالعات به طور کلی به کاهش جذب ویتامینD به علت کاهش حجم و اسید معده و تغییر در جذب مواد مغذی پس از اعمال جراحی اشاره کرده اند همچنین تغییر رژیم غذایی ، و میکروبیوتای معده، ممکن است متابولیسم آن را تغییر دهد (۱۸). همچنین عدم تبعیت از دریافت مکمل‌ها که البته در این مطالعه به طور دقیق به این امر پرداخته نشده بود می تواند این کمبود را توجیه کند.

در مطالعه ی اخیر،کاهش قابل توجه سطح ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در ۲۴ ماهگی، نشان دهنده چالش های موجود در حفظ سطح بهینه ویتامین D پس از جراحی است. الگوهای مشابهی توسط Stein و همکاران (۲۰۱۴) نیز گزارش شده است. به طوری که نشان دادند در حالی که مکمل ویتامین D در کوتاه مدت موثر است، به علت کاهش پایبندی طولانی مدت در مصرف مکمل ها، شاهد کمبودهای بعدی بودند (۱۹).

ویتامین D برای جذب کلسیم و سلامت استخوان ضروری است و کمبود آن با افزایش خطر هیپرپاراتیروئیدیسم ثانویه، تحلیل استخوان و شکستگی همراه است. تحقیقات مکانیک و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که حفظ سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D بالای ۳۰ نانوگرم در میلی لیتر برای سلامت بهینه استخوان در بیماران چاقی حیاتی است (۲۰). کاهش سطح ویتامین D در مطالعه ی ما در ۲۴ ماهگی نشان می دهد که پروتکل های مکمل درمانی چنانچه در سایر مطالعات پس از عمل اسلیو توصیه شده است (۲۱)، به دقت توسط پزشک و یا متخصص تغذیه مورد تاکید قرار گیرد تا مانع از عواقب بعدی ناشی از کمبود ویتامین D از جمله پیشگیری از کاهش توده اسکلتی (۲۲) در این دسته از افراد گردد. در مطالعه ما، دوز

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

مکمل روزانه تجویز شده ۸۰۰ IU بوده که کمتر از دوز ≤۲،۰۰۰ IU/day توصیه شده در گایدلاین‌های اخیر برای کاهش ریسک کمبود ویتامین D است. مطابق این گایدلاین‌ها، دوزهای ≤۲،۰۰۰ IU/day باعث کاهش قابل توجه میزان کمبود ویتامین D (25(OH)D<30 ng/mL) در ۶–۲۴ ماه پس از جراحی می شود(۲۳). شواهد همچنین نشان می‌دهد که تجویز تزریقی ویتامین D با دوز بالا ممکن است در ماه‌های اولیه مؤثرتر باشد. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که پایش دقیق سطح ۲۵ D(OH) و تطبیق پروتکل مکمل با دوز کافی برای حفظ سلامت استخوان و پیشگیری از هیپرپاراتیروئیدیسم ثانویه ضروری است.

در رابطه با ارتباط PTH و وزن به صورت مشابه با آنچه در مورد ویتامین D دیده شد، ارتباط معناداری میان این دو فاکتور مشاهده نشد، دریک مطالعه ی توصیفی که در سال ۲۰۲۱ بر روی ۱۹۲ نفر انجام شد ارتباطی معکوس و U شکل بین PTH و وزن در بین افراد مشاهده شد (۲۴). همسو با مطالعه ی ما، مطالعه ی کوهورت گذشته نگر Omarov و همکارش در سال ۲۰۲۴ در ترکیه که بر روی گروهی ۷۸ نفره از بزرگسالان انجام شد، نشان داد که PTH کاهش معناداری در پایان ۱۲ ماه داشته، در حالی که ویتامین D و کلسیم سرم به صورت معناداری افزایش پیدا کرده بودند (۲۵).

همچنین، تغییرات در سطح ویتامین D و PTH نیز نشان‌دهنده تأثیرات متابولیک و تغذیه‌ای جراحی چاقی است. میزان افزایش PTH در مطالعه ما (تقریباً ۱۴٪) کمی بیشتر از میزان گزارش شده توسط Stein و همکاران (۲۰۱۳) است. در این مطالعه، طی دو سال پس از جراحی، ۱۰ درصد افزایش در سطح PTH مشاهده کردند(۱۹)

با این حال، تغییرات بیوشیمیایی مانندکاهش ویتامین D و افزایش PTH نیازمند توجه ویژه به رژیم‌های تغذیه‌ای و تجویز مکمل‌های مناسب برای جلوگیری از عوارضی چون هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه و کاهش تراکم استخوان ضروری است. این مطالعه به‌طور دقیق تغییرات وزن و شاخص های بیوشیمیایی را در طولانی‌مدت بررسی کرده و یافته‌های ارزشمندی ارائه داده است. با این حال، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. طراحی مشاهده‌ای مطالعه به‌ویژه در زمینه ارتباط علت و معلولی میان جراحی و تغییرات مشاهده‌شده، محدودیت‌هایی ایجاد می‌کند. همچنین، عدم دسترسی به داده‌های تصویربرداری مانند DEXA برای ارزیابی سلامت استخوان از محدودیت‌های دیگر این تحقیق است. به‌علاوه، عدم در نظر گرفتن سایر عوامل مؤثر بر وضعیت تغذیه‌ای بیماران (مانند وضعیت روانی یا اجتماعی) می‌تواند تأثیرات احتمالی این عوامل را نادیده بگیرد. برای تأیید یافته‌ها و گسترش این تحقیق، مطالعات بزرگ‌تر و چندمرکزی با پیگیری‌های طولانی‌مدت و استفاده از روش‌های دقیق‌تری مانند DEXA برای ارزیابی وضعیت استخوان توصیه می‌شود. همچنین، بررسی تأثیرات پیروی از پروتکل‌های مکمل یاری و رژیم‌های غذایی بر طول عمر و کیفیت زندگی بیماران جراحی چاقی می‌تواند اطلاعات ارزشمندی برای بهبود مراقبت‌های بعد از جراحی فراهم کند.

• نتیجه گیری

این تحقیق تغییرات معناداری در پارامترهای وزن و بیوشیمیایی بیماران پس از جراحی چاقی نشان داد. کاهش‌های چشمگیر در وزن به‌وضوح اثربخشی جراحی چاقی را در کاهش وزن در طول ۲۴ ماه پس از جراحی نشان می‌دهند. با این حال، تغییرات در سطوح ویتامین D و PTH اهمیت نظارت طولانی‌مدت و مداخلات تغذیه‌ای به‌منظور پیشگیری از مشکلات استخوانی و متابولیک را برجسته می‌کند. یافته‌های این مطالعه به پژوهشگران و پزشکان توصیه می‌کند که به مراقبت‌های تغذیه‌ای و پایش‌های بیوشیمیایی دقیق، توجه بیشتری داشته باشند تا از عوارض بلندمدت جلوگیری کنند.

• References

1. Honarvar B, Erfannia L, Rafiee F, Zahmatkeshan E, Balaghi Inaloo F, Hamzavizarghani N, et al. Overweight and obesity and its determinants in primary school students: a population-based study from Iran. Sci Rep. 2025;15(1):21010.
2. Dehghani A, Molani-Gol R, Mohammadi-Narab M, Norouzy A, Abolhassani MH, Tabatabaee Jabali SM, et al. The prevalence of obesity and overweight among Iranian population: an umbrella systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2024;24(1):3377.
3. Beamish AJ, Ryan Harper E, Järvholm K, Janson A, Olbers T. Long-term Outcomes Following Adolescent Metabolic and Bariatric Surgery. J Clin Endocrinol Metab. 2023;108(9):2184-92.
4. Hengist A, Perkin O, Gonzalez JT, Betts JA, Hewison M, Manolopoulos KN, et al. Mobilising vitamin D from adipose tissue: The potential impact of exercise. Nutr Bull. 2019;44(1):25-35.
5. Fox A, Slater C, Ahmed B, Ammori BJ, Senapati S, Akhtar K, et al. Vitamin D Status After Gastric Bypass or Sleeve Gastrectomy over 4 Years of Follow-up. Obesity Surgery. 2020;30(4):1473-81.
6. Mayana Alves Baad V, Chaves Pereira de Holanda N, Fonseca Nogueira Alves J, Bandeira F, Célia Oliveira Dos Santos A, Alves Marcelino da Silva A, et al. Vitamin D Concentration Changes after Bariatric Surgery. J Obes. 2023;2023:4828052.
7. Zolfaghari F, Khorshidi Y, Moslehi N, Golzarand M, Asghari G. Nutrient Deficiency After Bariatric Surgery in

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. Obes Surg. 2024;34(1):206-17.

8. Sawaya RA, Jaffe J, Friedenberg L, Friedenberg FK. Vitamin, mineral, and drug absorption following bariatric surgery. Curr Drug Metab. 2012;13(9):1345-55.
9. Wang B, Gao S, Zhu Z. Vitamin D deficiency and adverse body composition in adolescents. J Orthop Surg Res. 2025;20(1):637.
10. Giustina A, Bilezikian JP, Adler RA, Banfi G, Bikle DD, Binkley NC, et al. Consensus Statement on Vitamin D Status Assessment and Supplementation: Whys, Whens, and Hows. Endocr Rev. 2024;45(5):625-54.
11. Lofrese JJ, Basit H, Lappin SL. Physiology, Parathyroid. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.

12. Wei JH, Lee WJ, Chong K, Lee YC, Chen SC, Huang PH, et al. High Incidence of Secondary Hyperparathyroidism in Bariatric Patients: Comparing Different Procedures. Obes Surg. 2018;28(3):798-804.
13. Alamdari NM, Abbasi M, Ansari I, Karimian M, Babakhani E, Ahmadi S, et al. Changes in Serum Level of Vitamin D Four Years After Sleeve Gastrectomy in Patients with Morbid Obesity: A Single-Center Study. Annals of Military and Health Sciences Research. 2024;22(22).
14. Omarov N, Huseynov E. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy on Calcium Metabolism Parameters, Vitamin D, and Parathyroid Hormone in Morbidly Obese Patients: Short-Term Results. Cureus. 2024;16(10):e71795.
15. Weiner A, Cowell A, McMahon DJ, Tao R, Zitsman J, Oberfield SE, et al. The effects of adolescent laparoscopic adjustable gastric band and sleeve gastrectomy on markers of bone health and bone turnover. Clin Obes. 2020;10(6):e12411.
16. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Leccesi L, et al. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. N Engl J Med. 2012;366(17):1577-85.
17. Bennour I, Haroun N, Sicard F, Mounien L, Landrier JF. Vitamin D and Obesity/Adiposity-A Brief Overview of Recent Studies. Nutrients. 2022;14(10).
18. Lespessailles E, Toumi H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. Experimental Biology and Medicine. 2017;242(10):1086-94.
19. Stein EM, Carrelli A, Young P, Bucovsky M, Zhang C, Schrope B, et al. Bariatric surgery results in cortical bone loss. J Clin Endocrinol Metab. 2013;98(2):541-9.
20. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures - 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. Surg Obes Relat Dis. 2020;16(2):175-247.
21. Moore CE, Sherman V. Vitamin D supplementation efficacy: sleeve gastrectomy versus gastric bypass surgery. Obesity surgery. 2014;24:2055-60.
22. Yamaguchi T, Kawakubo S, Yamaura K, Kinoshita S, Kanai R, Kanbe I, et al. Effects of native vitamin D supplementation on vitamin D status and body composition after sleeve gastrectomy: A retrospective study in Japanese patients. Obesity Pillars. 2024;12:100134.
23. Giustina A, di Filippo L, Facciorusso A, Adler RA, Binkley N, Bollerslev J, et al. Vitamin D status and supplementation before and after Bariatric Surgery: Recommendations based on a systematic review and meta-analysis. Rev Endocr Metab Disord. 2023;24(6):1011-29.
24. Yuan TJ, Chen LP, Pan YL, Lu Y, Sun LH, Zhao HY, et al. An inverted U-shaped relationship between parathyroid hormone and body weight, body mass index, body fat. Endocrine. 2021;72(3):844-51.
25. Omarov N, Huseynov E. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy on Calcium Metabolism Parameters, Vitamin D, and Parathyroid Hormone in Morbidly Obese Patients: Short-Term Results. Cureus. 2024;16(10).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]

Assessment of Body Weight Change Patterns and Their Association with Serum Vitamin D and Parathyroid Hormone Levels Following Bariatric Surgery in Adolescents: A Longitudinal Study

Dianati Z[1], Rajabian Tabesh M[2], Khalaj A[3], Honardoust M[4] , Asghari G[5]*

1- Master of Clinical Nutrition, Student Research Committee, Faculty of Nutrition and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Cardiac Primary Prevention Research Center, Cardiovascular Diseases Research Centre, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3-Department of Surgery, Obesity Treatment Center, Shahed University, Tehran, Iran

4- Student Research Committee, School of Nutrition and Food Science, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

*5- *Corresponding author: Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: g_asghari@hotmail.com*

Received 23 Aug, 2025 **Accepted 21 Sep, 2025**

Background and Objectives: Obesity is a complex chronic disease with rising prevalence, posing a significant public health concern among Iranian adolescents. In refractory cases, sleeve gastrectomy reduces weight but may alter body composition and disrupt vitamin D and parathyroid hormone homeostasis. This study examines these changes and their interrelationships in adolescents following bariatric surgery.

Materials & Methods: This cohort study analyzed data from 50 adolescents aged 12 to 18 who underwent sleeve gastrectomy between 2015 and 2022. Weight, height, and body mass index (BMI) measurements, along with fasting blood sampling to determine vitamin D and parathyroid hormone (PTH) serum levels, were conducted preoperatively and subsequently at 3, 6, 12, 18, and 24 months post-operation. Statistical data analysis was performed using appropriate tests, including Spearman's correlation coefficient.

Results: Weight loss remained sustained up to 24 months; the only significant correlation between weight change and VITD was observed in females at month 3 ($r = -0.516$, $p = 0.014$), indicating that greater weight loss in females was associated with lower VITD levels; in males at month 24 a strong inverse correlation between VITD and PTH was found ($r = -0.574$, $p = 0.001$), with all other associations non-significant.

Conclusion: Sleeve gastrectomy in adolescents led to significant and sustained weight loss up to 24 months. Nonetheless, fluctuating vitamin D levels and progressive increases in PTH underscore the need for periodic biochemical monitoring and targeted nutritional interventions to prevent bone and metabolic complications.

Keywords: Bariatric Surgery, Weight, Vitamin D, Parathyroid Hormone, Adolescent

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-14]

[DOI: 10.61882/nsft.20.4.1]