

Received	2025/03/20	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/04/15	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/04/17	تم نشر الورقة العلمية في

تأثير جراحة تكميم المعدة على مستوى الكالسيوم وفيتامين د في الدم

عز العرب علي حويديق، فتحي عبد السلام الحمروش، نورا حسين مادي، إسراء علي الحار،

أمل يوسف عقوب، آية الحسين عبد الكافي

قسم التغذية العلاجية، كلية التقنية الطبية، مصراتة - ليبيا

madi.noura0@gmail.com

الملخص

إن السمنة هي واحدة من أكثر المشاكل الصحية انتشاراً في العالم وهي تسبب الكثير من الأمراض، وتعتبر جراحة تكميم المعدة من أبرز أساليب علاج السمنة المفرطة، لكن في حالة عدم حصولهم على احتياجاتهم من المغذيات وعدم الالتزام اجراء التحليلات بشكل منتظم بعد إجراء العملية قد يؤدي إلى نقص الفيتامينات والمعادن (فيتامين د، كالسيوم) واحتمالية حدوث هشاشة العظام. أجريت هذه الدراسة على مجموعة من الأشخاص الذين قاموا بإجراء جراحة تكميم المعدة من فترة تتراوح من 6 أشهر الي 5 سنوات بمدينة مصراتة، بعدد 70 شخص كان منهم 15 ذكور و55 إناث، حيث تم إجراء إختبار دم لهم للمقارنة بين مستوى الكالسيوم وفيتامين د في الدم قبل وبعد 6 أشهر من إجراء الجراحة. وتم ملئ الإستبيان بالمقابلة الشخصية معهم، وجد أن النتائج عند مستوى الدلالة ($p < 0.05$) مما يدل على وجود إختلاف قبل وبعد الجراحة ومن خلال قيمة الوسط الحسابي حيث كانت لفيتامين د 17.52 نانوغرام/ مل قبل الجراحة و15.15 نانوغرام/ مل بعد الجراحة والكالسيوم 8.89 ملغم/ ديسيلتر قبل الجراحة و7.44 ملغم/ ديسيلتر بعد الجراحة. اتضح من الدراسة الحالية التأثير السلبي لجراحة تكميم المعدة على مستوى فيتامين د و كالسيوم الدم.

الكلمات المفتاحية: السمنة، جراحة تكميم المعدة، نقص فيتامين د، نقص الكالسيوم.

The Impact of Sleeve Gastrectomy on Serum Calcium and Vitamin D Levels

Ezalarab Ahwedg, Fathi Alhamroush, Noura Madi, Esraa Alhar,
Amal Agoub, Aya Abdul Alkafi

Department of clinical Nutrition.-Faculty of medical technology,
Misrata, Libya
noura0@gmail.com

Abstract

Obesity is one of the most prevalent global health challenges, contributing to numerous comorbidities. Sleeve gastrectomy is a prominent intervention for severe obesity; however, failure to adhere to postoperative nutritional supplementation and regular laboratory monitoring may lead to deficiencies in vitamins and minerals (e.g., vitamin D and calcium) and increase the risk of osteoporosis. This study evaluated the impact of Sleeve gastrectomy on serum vitamin D and calcium levels in 70 patients (15 males, 55 females) who underwent the procedure at least six months prior in Misrata, Libya. Blood tests were conducted preoperatively and six months postoperatively, alongside a structured questionnaire administered via face-to-face interviews.

The results revealed statistically significant differences ($p < 0.05$) in mean serum levels of vitamin D (17.52 ng/mL preoperatively vs. 15.15 ng/mL postoperatively) and calcium (8.89 mg/dL preoperatively vs. 7.44 mg/dL postoperatively). These findings underscore the adverse effects of sleeve gastrectomy on vitamin D and calcium homeostasis, emphasizing the critical need for long-term adherence to micronutrient supplementation and routine biochemical surveillance to mitigate postoperative complications such as osteoporosis.

Keywords: Obesity, Sleeve gastrectomy, Vitamin D deficiency, Calcium deficiency.

المقدمة

تعرف السمنة على أنها تراكم غير طبيعي أو مفرط للدهون والذي غالباً يكون له عواقب صحية منها أمراض القلب والأوعية الدموية والسكري واضطرابات العضلات والعظام، لذلك تم تطوير عدد من العمليات الجراحية لعلاج البدانة، أصبحت جراحة السمنة شائعة بشكل متزايد وهي تؤدي إلى تقييد تناول الطعام، وتسبب سوء امتصاص العناصر الغذائية،

وإحداث تأثيرات هرمونية عصبية تؤدي إلى تغيير توازن الطاقة (Schafer et al., 2017).

أحد أهم جراحات السمنة جراحة تكميم المعدة (Gastric sleeve surgery) حيث يتم إزالة ما يقارب 70-80% من المعدة عن طريق المنظار، تحتوي المعدة الجديدة على كمية أقل من الطعام والسوائل مما يساعد على تقليل كمية الطعام والسعرات الحرارية التي يتم استهلاكها، من خلال إزالة جزء المعدة الذي ينتج معظم هرمون الجوع، يكون للجراحة تأثير على عملية التمثيل الغذائي، فهي تقلل من الجوع، وتزيد من الشبع، وتسمح للجسم بالوصول إلى وزن صحي والحفاظ عليه بالإضافة إلى التحكم في نسبة السكر في الدم (Diaz et al., 2012).

أحد عيوب هذا النوع من الجراحات أنه قد يكون لها آثار ضارة على الهيكل العظمي، عن طريق سوء امتصاص العناصر الغذائية مثل الكالسيوم وفيتامين د، يلعب الكالسيوم دوراً أساسياً في عمليات تقلص العضلات وإفراز البروتين وتخثر الدم واستئثار الخلايا العصبية، ولذلك يتم تنظيم مستويات الكالسيوم في الدم بإحكام شديد من خلال التفاعل بين الأمعاء والكلية والغدة الدرقية والهيكل العظمي، الأمعاء هي المسؤولة عن الامتصاص الكافي للكالسيوم بعد تناوله عن طريق الفم، في حين تساهم الكلية في مستويات الكالسيوم في الدم عن طريق إعادة امتصاص الكالسيوم المرشح. يزيد حمض المعدة بشكل ملحوظ من انحلال وتأمين أملاح الكالسيوم ضعيفة الذوبان. إذا لم يتم إفراز الحمض بشكل صحيح، فإن أملاح الكالسيوم لا تذوب، وبالتالي، قد لا يتم امتصاصها بشكل صحيح وفعال.

عندما يكون إعادة امتصاص الكالسيوم من الأمعاء والكلية غير كافٍ، سيتم إطلاق الكالسيوم من الهيكل العظمي حيث يعمل كخزان للكالسيوم، من أجل الحفاظ على مستويات الكالسيوم الطبيعية في الدم سيؤدي إلى تدهور جودة العظام وكتلتها ومع زيادة خطر الكسر. كما أن التهاب المعدة، وجراحة المعدة، والاستخدام طويل الأمد لجرعات عالية من الأدوية المضادة للإفراز يقلل بشكل ملحوظ من إفراز حمض المعدة، وبالتالي قد يكون خطراً لسوء امتصاص الكالسيوم الغذائي والتكميلي، وبالتالي قد يزيد خطر هشاشة العظام على المدى الطويل. (Schafer., et al 2017)

وهذه الجراحات لها عواقب كبيرة على امتصاص فيتامين د لأنه هرمون قابل للذوبان في الدهون وبالتالي يحتاج إلى الأحماض الصفراوية والأنزيمات الهاضمة لامتصاصه. وعلاوة على ذلك، فإن نقص فيتامين د منتشر للغاية لدى المرشحين لجراحة السمنة (Bouillon & Roger, 2018).

أجريت العديد من الدراسات لمعرفة جراحات السمنة على مستوى الكالسيوم وفيتامين د في الجسم منها دراسة على 600 مريض خضعوا لجراحة تكيم المعدة بمستشفى رينستين الهولندي (2005-2008)، وأظهرت نتائج الفحوصات بعد 6-12 شهراً: فقر الدم (26%)، نقص الفوليك (15%)، نقص فيتامين د (39%)، وانخفاض الكالسيوم (9%)، مع فرط فيتامينات (A-B1) لدى 31% من المرضى. أكدت النتائج تعرض المرضى لخطر نقص المغذيات الدقيقة رغم المكملات، مما يستدعي مراقبة دقيقة. (Berends & Janssen, 2010)

كذلك شملت دراسة أخرى 460 مريضاً خضعوا لجراحات سمنة (63.5% تحويل مسار، 36.5% تكيم) بمتابعة 4 سنوات. بعد عام واحد، ارتفع نقص فيتامين د إلى 25.6% لدى مرضى التكيم مقابل 8.9% لتحويل المسار. تؤكد النتائج ضرورة تعويض فيتامين د بشكل مكثف بعد تكيم المعدة. (Ammori et al., 2019).

دراسة أخرى على 230 مريضاً بعد تكيم المعدة قاست مستوى الكالسيوم وفيتامين د وكثافة العظام (باستخدام امتصاص الأشعة السينية) مقارنةً بمجموعة مراقبة، لوحظ انخفاض كثافة المعادن في العظام مرتبط بفقدان الوزن الزائد وانخفاض الكتلة الجسمية، مع نقص في مستويات فيتامين د والكالسيوم، النتائج تؤكد ضرورة مراقبة صحة العظام وتعويض المغذيات بعد الجراحة لتجنب المضاعفات. (Maher et al., 2005).

ثم إجراء دراسة لمعرفة مستوى الامتصاص الحقيقي للكالسيوم بعد إجراء جراحة تكيم المعدة. حيث تم إجراء الدراسة على 25 شخص يعانون من السمنة المفرطة وقاموا بإجراء جراحة تكيم المعدة من فترة 6 أشهر، لوحظ أن في 21 شخص أكملوا الدراسة بنجاح انخفض مستوى الكالسيوم لدى 61% منهم. (Robert et al, 2006)

أجريت دراسة بعنوان (التعامل مع فيتامين د والكالسيوم بعد جراحة السمنة) في ديسمبر 2018. تم التحقق في هذه الدراسة من مستوى الكالسيوم وفيتامين د بعد 6 أشهر من إجراء جراحة تكيم المعدة، إنخفض امتصاص الكالسيوم الجزئي من 33% إلى 7% بعد الجراحة مما يشير إلى انخفاض واضح في مستوى الكالسيوم بالإضافة إلى انخفاض في مستوى فيتامين د، وارتفاع في معدل ارتشاف العظام بعد إجراء جراحة تكيم المعدة (Corbeels, et al, 2018).

هدفت هذه الدراسة الى معرفة تأثير جراحة تكيم المعدة على مستوى العناصر الغذائية (الكالسيوم وفيتامين د) في الدم.

طرق البحث

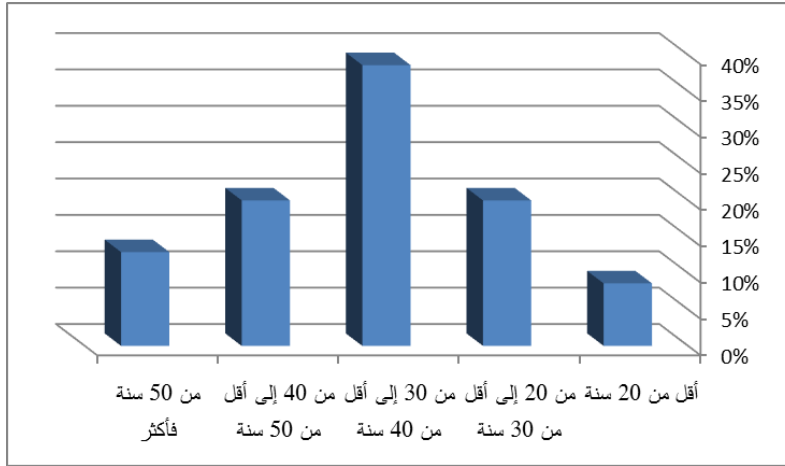
أجريت هذه الدراسة على عدد 70 شخص كان منهم 15 ذكور و55 إناث الذين قاموا بإجراء جراحة تكميم المعدة من فترة 6 أشهر أو أكثر بمدينة مصراتة، حيث تم إجراء اختبار دم لهم للمقارنة بين مستوى الكالسيوم وفيتامين د في الدم قبل إجراء الجراحة عن طريق مراجعة ملفات المرضى بالمستشفى، وتم ملئ الإستبيان بالمقابلة الشخصية معهم، تم إجراء التحليل الاحصائي (Paired t-test) حيث ان قيمة مستوى الدلالة (0.05) P-value كما تم حساب المسط والانحراف المعياري والخطأ المعياري باستخدام تطبيق .spss

النتائج

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير جراحة تكميم المعدة على مستوى الكالسيوم وفيتامين د في الدم. حيث تبين وجود نقص في مستواهما بعد الجراحة مقارنة بمستواهما قبل الجراحة. اما بالنسبة لأعمار المشاركين في الدراسة فكان توزيع العينات حسب العمر فهي موضح في الجدول (1) كالتالي: أقل من 20 سنة 6 أشخاص، من 20 إلى أقل من 30 سنة 14، من 30 إلى أقل من 40 27، من 40 إلى أقل من 50 سنة 14، ومن هم بعمر 50 فما فوق كان عددهم 9 اشخاص، بينت النتائج ان معظم المشاركين في الدراسة تراوحت أعمارهم بين 30-40 سنة بنسبة 38.6%، بينما الفئة العمرية الأقل كانت لمن هم اقل من 20 سنة بنسبة 8.6%، والشكل رقم (1) يبين اعمار المشاركين في الدراسة.

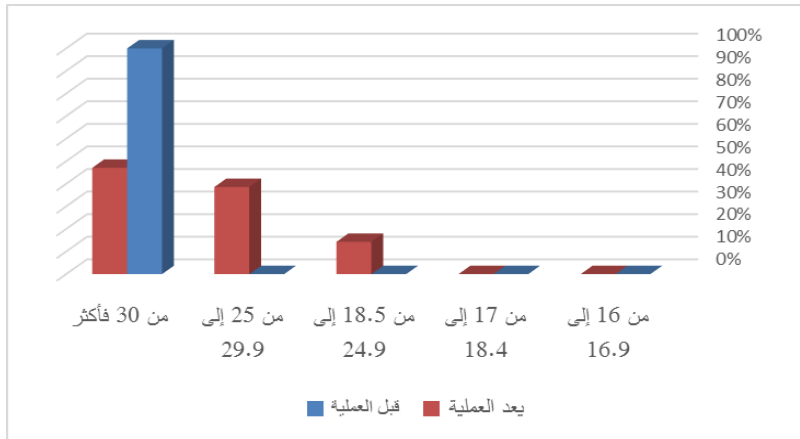
جدول (1) يبين توزيع عينة الدراسة حسب العمر

العمر	العدد	النسبة
أقل من 20 سنة	6	8.6%
من 20 إلى أقل من 30 سنة	14	20.0%
من 30 إلى أقل من 40 سنة	27	38.6%
من 40 إلى أقل من 50 سنة	14	20.0%
من 50 سنة فأكثر	9	12.9%
الإجمالي	70	100.0%



شكل رقم (1) يبين توزيع عينة الدراسة حسب العمر

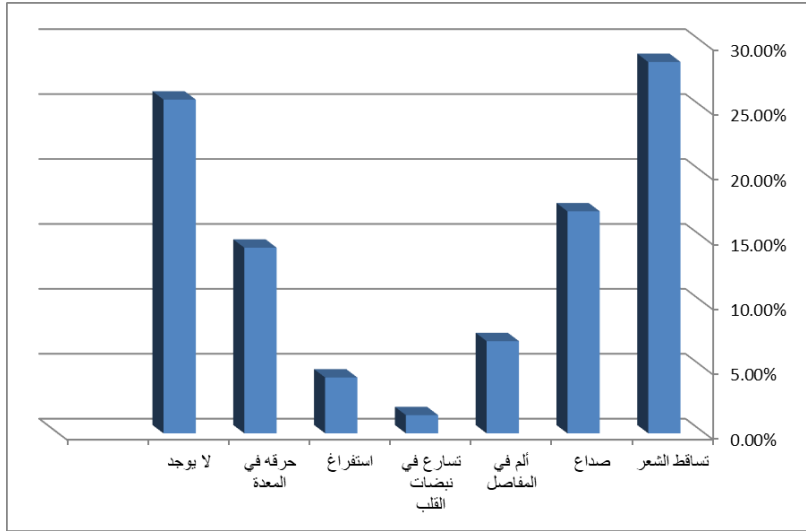
كما وقد تم حساب مؤشر كتلة الجسم للحالات قبل وبعد الجراحة وكان لدى 100% من الحالات قبل الجراحة حيث كان (أكبر من 30)، أما بعد الجراحة فكان مؤشر كتلة الجسم في المستوى الطبيعي (18.5-24.9) لدى 10 من الحالات 14.3 %، أما 27 منهم فيعانون من زيادة في الوزن (25-29.9) بنسبة 38% من الحالات، أما العدد الأكبر منهم فكان 33 لمن يعانون من السمنة (أكبر من 30) بنسبة 47.1% من الحالات وهو موضح في الشكل رقم (2).



شكل (2) يبين توزيع عينة الدراسة حسب مؤشر كتلة الجسم

وتم دراسة مضاعفات جراحة تكميم المعدة لدى المرضى حيث عانى 28.6% منهم من تساقط الشعر و 17.1% منهم عانى من صداع و 7.1% من ألم المفاصل و 1.4% من

تسارع في نبضات القلب و4.3% من استقراغ و14.3 من حرقه المعدة و25% لم يشتكوا من أي مضاعفات، والشكل رقم (3) يبين توزيع عينة الدراسة حسب مضاعفات عملية التكميم.



شكل (3) يبين توزيع عينة الدراسة حسب مضاعفات عملية التكميم

كما تم دراسة مدى شعور الأشخاص بأعراض نقص الكالسيوم وفيتامين د، كان 20% منهم يعانون من تشنجات عضلية و25.7% يعانون من تدمير في اليدين والقدمين و40% عانوا من أظافر ضعيفة وهشة أما سهولة حدوث الكسور فكانت عند 22.9%. والتعب والخمول عند 61.4% وآلم أسفل الظهر لدى 50% وضعف النظر لدى 47.1%.

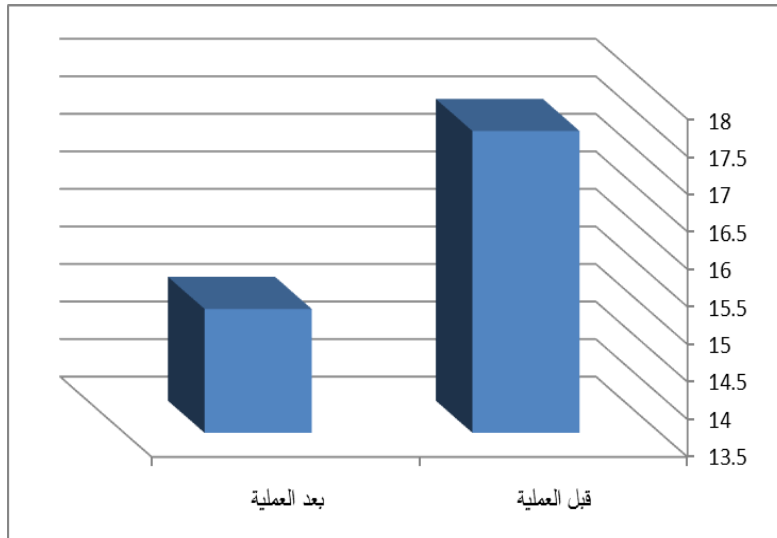
دراسة المقارنة لمستوى فيتامين د:

تمت دراسة المقارنة لمستوى فيتامين د قبل وبعد عملية تكميم المعدة عن طريق التحليل الاحصائي المناسب وهو اختبار ت للعينتان الغير مستقلتان Paired-Samples t Test وكانت النتائج كما بالجدول رقم (2).

جدول رقم (2) يبين نتائج التحليل الاحصائي للمقارنة بين قيم فيتامين د

الاختلافات	مستوى الدلالة	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	العدد	الوسط	
توجد	0.017	1.165	9.753	70	17.52	قبل العملية
		1.379	11.541	70	15.15	بعد العملية

يوضح الجدول رقم (2) نتائج التحليل الإحصائي الذي أُجري للمقارنة بين متوسطات مستويات فيتامين د قبل وبعد العملية. يظهر من البيانات أن هناك انخفاضاً في المتوسط من 17.52 نانوغرام/مل قبل العملية إلى 15.15 نانوغرام/مل بعد العملية، وهو ما يشير إلى تراجع ملحوظ في مستوى الفيتامين، من ناحية التشتت، يلاحظ أن الانحراف المعياري (Standard Deviation) زاد من 9.753 قبل العملية إلى 11.541 بعدها. وقد تم اختبار دلالة هذه الفروقات باستخدام تحليل إحصائي مناسب، حيث أظهرت قيمة الدلالة الإحصائية (P-value) أنها تساوي 0.017، وهي أقل من مستوى الدلالة التقليدي (0.05)، مما يشير إلى أن الفروق بين المجموعتين ذات دلالة إحصائية ومن خلال قيمة الوسط الحسابي نجد أن فيتامين د بعد عملية تكميم المعدة أقل منه قبل العملية مما يدل على أن عملية تكميم المعدة تؤثر سلباً في امتصاص فيتامين د للجسم والشكل رقم (4) يبين المتوسطات لفيتامين د قبل وبعد الجراحة.



شكل (4) يبين المتوسطات لفيتامين د قبل وبعد الجراحة

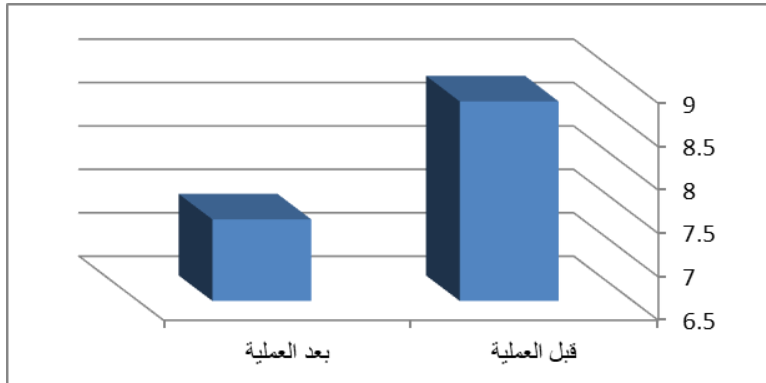
دراسة المقارنة بين امتصاص الكالسيوم:

تمت دراسة المقارنة امتصاص الكالسيوم قبل وبعد عملية تكميم المعدة عن طريق التحليل الإحصائي المناسب وهو اختبار ت للعينتان الغير مستقلتان Paired-Samples t Test وكانت النتائج كما بالجدول رقم (3).

جدول رقم (3) يبين نتائج التحليل الإحصائي للمقارنة بين امتصاص الكالسيوم قبل وبعد الجراحة

الاختلافات	مستوى الدلالة	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	العدد	الوسط	
توجد	0.013	.230	1.925	70	8.80	قبل العملية
		.555	4.649	70	7.44	بعد العملية

من خلال النتائج الواردة بالجدول السابق نلاحظ انخفاض في المتوسط من 8.80 ملغم/ديسيليتر إلى 7.44 ملغم/ديسيليتر يوحي بتأثير محتمل للجراحة على امتصاص الكالسيوم، مما يدل على وجود اختلافات بين الكالسيوم قبل وبعد عملية تكيم المعدة ومن خلال قيمة الوسط الحسابي نجد أن الكالسيوم بعد عملية تكيم المعدة أقل منه قبل العملية مما يدل على أن عملية تكيم المعدة تؤثر سلباً في امتصاص الكالسيوم للجسم، الانحراف الكبير في الانحراف المعياري (من 1.925 إلى 4.649) يُشير إلى تفاوت كبير في استجابة الأفراد، كما أن مستوى الدلالة (P-value): 0.013، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية (أقل من 0.05).



شكل رقم (5) يبين المتوسطات للكالسيوم قبل وبعد الجراحة

المناقشة:

بعد إجراء الاختبارات المعملية لمعرفة مستوى الكالسيوم وفيتامين د ومقارنته بمستواهما قبل الجراحة وجد أن النتائج عند مستوى الدلالة ($p < 0.05$) مما يدل على وجود إختلاف قبل وبعد الجراحة ومن خلال قيمة الوسط الحسابي حيث كانت لفيتامين د 17.52 قبل

الجراحة و 15.15 بعد الجراحة والكالسيوم 8.89 قبل الجراحة و 7.44 بعد الجراحة مما يدل أن جراحة تكيم المعدة تؤثر سلبا على مستوى فيتامين د والكالسيوم في الدم. لا ع9 إتفقت هذه الدراسة مع دراسة (Berends & Janssen, 2010) التي أجريت بهولندا (2005-2008) جريت دراسة على 600 مريض خضعوا لجراحة تكيم المعدة حيث بلغ نقص فيتامين د (39%)، وانخفاض الكالسيوم (9%)، مع فرط فيتامينات (A-B1) لدى 31% من المرضى.

ودراسة (Ammori et al., 2019) بمانشستر (2019)، ودراسة (Maher et al., 2005) ودراسة (Robert et al, 2006)

حيث لوحظ انخفاض كثافة المعادن في العظام مرتبط بفقدان الوزن الزائد وانخفاض الكتلة الجسمية، مع نقص في مستويات فيتامين د والكالسيوم بعد تكيم المعدة. كما أنها اتفقت أيضا مع دراسة كارولين سيموتر وآخرون (2019). ولم تتفق نتائج هذه الدراسة مع كل من دراسة (Ali et al., 2019) ودراسة (Ruiz-Tovar et al., 2011). حيث أظهرت نتائج هاتين الدراستين زيادة في مستوى الكالسيوم وفيتامين د بعد إجراء جراحة تكيم المعدة، وقد يعود ذلك إلى الاهتمام بأخذ المكملات الغذائية.

الاستنتاج

من خلال هذه الدراسة وجد أن جراحة تكيم المعدة لها تأثير سلبي على مستوى الكالسيوم وفيتامين د في الدم. حيث أنه بمقارنة نتائج اختبار الكالسيوم وفيتامين د قبل الجراحة بمستوياتها بعد الجراحة وجد أن المستويات تقل بعد إجراء الجراحة لدى معظم المرضى بالرغم من إلزام أكثرهم بتناول المكملات الغذائية.

الخلاصة:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير جراحة تكيم المعدة على مستويات الكالسيوم وفيتامين د في الدم. شملت العينة 70 مريضاً (15 ذكراً و 55 أنثى) خضعوا للجراحة في مصراتة، ليبيا، مع متابعة لمدة 6 أشهر أو أكثر. تم إجراء فحوصات دم قبل الجراحة وبعدها، بالإضافة إلى استبيانات عبر مقابلات شخصية، أظهرت النتائج انخفاض كبير في متوسط مستويات فيتامين د من 17.52 نانوغرام/مل قبل الجراحة إلى 15.15 نانوغرام/مل بعدها (قيمة الدلالة الإحصائية $p < 0.05$)، انخفاض ملحوظ في مستويات الكالسيوم من 8.89 ملغم/ديسيلتر قبل الجراحة إلى 7.44 ملغم/ديسيلتر بعدها (قيمة الدلالة الإحصائية

($p < 0.05$)، وكذلك ظهور مضاعفات مثل تساقط الشعر (28.6%)، والتعب (61.4%)، وألم المفاصل (7.1%)، وضعف العظام، كما ان 47.1% من المرضى حافظوا على مؤشر كتلة جسم مرتفع (أعلى من 30) بعد الجراحة، خلصت النتائج أن جراحة تكميم المعدة تؤدي إلى نقص كبير في مستويات الكالسيوم وفيتامين د، مما يزيد خطر هشاشة العظام والمضاعفات الصحية الأخرى، حتى مع التزام بعض المرضى بتناول المكملات الغذائية.

التوصيات

- إجراء فحوصات دم دورية (كل 3-6 أشهر) لمستوى فيتامين د، الكالسيوم.
- توصية المرضى بتناول مكملات فيتامين د والكالسيوم بجرعات محددة من قبل الطبيب بعد الجراحة، مع مراعاة زيادة الجرعات في حالات النقص الحاد.
- تشجيع المرضى على التعرض الكافي لأشعة الشمس لتعزيز تصنيع فيتامين د بشكل طبيعي.
- إجراء دراسات طويلة المدى (أكثر من 5 سنوات) لتقييم الآثار المترتبة لنقص المغذيات بعد الجراحة.

المراجع

- Basil J. Ammori, Siba Senapati, Khurshid Akhtar, Jodi Ellison, Lucinda K. M. Summers, Adam Robinson, John P. New, Handrean Soran, Safwaan Adam, Akheel A. Syed. (9 December 2019), Berends, Ignace M. C. Janssen Frits J. (9 November 2010). "Losing Weight as Fast as Micronutrients". Obesity Surgery, 21, pp. 207-211.
- bouillon, Daniel D. Bikle Roge. (December 2018). "vitamin D and bone and beyond bone reports", Bone Reports:9, pp.121-122.
- Diaz AA, Arvidsson D, Baker RS, Basso N, Bellanger D, Boza C, El Mourad H, France M, Gagner M, Galvao-Neto M, Higa KD, Himpens J, Hutchinson CM, Jacobs M, Jorgensen JO, Jossart G, Lakdawala M, Nguyen NT, Nocca D, Prager G, Pomp A, Ramos AC, Rosenthal RJ. (Jan 2012). "International Sleeve Gastrectomy Expert Panel Consensus Statement best practice guidelines based on experience of >12,000 cases, Surgery for Obesity and Related Diseases": ASMBS,8(1),8-19.

- Jaime Ruiz-Tovar, Inmaculada Oller, Andres Tomas, Carolina Llaverro, Antonio Arroyo, Alicia Calero, Amparo Martinez-Blasco, Rafael Calpena., (17 December,2011). "Mid-term Effects of Sleeve Gastrectomy on Calcium Metabolism Parameters Vitamin D in Morbid Obese Women". Obesity Surgery, 22, p. 797-801.
- James W. Maher M.D, Isaac Samuel M.D, Deborah Heitshusen R.N, Cornelius Doherty M.D, Robert W. Downs M.D., (November 2005). "Effects of gastric bypass procedures on bone mineral density, calcium, parathyroid hormone, and vitamin d", Journal of Gastrointestinal Surgery, 9, p. 1106-1111.
- Meulemans, Katrien Corbeels, Lieve Verlinden, Caroline Simoens. (June 2018). "Vitamin D and calcium handling after bariatric surgery". Bone Reports ,8, pp. 57-63.
- Reda Fawzy Ali, Khalid Ahmed Ismail, Taha Ahmed Ismail, Ahmed Lamey Ahmed Saleh, Ahmed Mahmoud Aouf, Mohamed Ahmed Tolba ElKhopy., (4 April 2019). "Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy on Vitamin D, Parathormone Hormone and Serum Calcium Levels". Journal of the Pakistan Medical Association, 73(4), p. 174-178.
- Robert E. Brolin, Robert M. Sherrell, M. Paul Field, Sue A. Shapses., (2006). "True Fractional Calcium Absorption is Decreased After Roux-En-Y Gastric Bypass", Surgery Obesity,14(11), p. 1940-1948.
- Schafer, Annel Connie M Weaver, Dennis M Black, Amber L Wheeler, Hanling Chang, Gina V Szefc, Lygia Stewart, Stanley J Rogers., (2017). "vitamin D and intestinal calicum transbort after bariatric surgery", ASBMR,30(8) pp.1377-1385.