

Laparoskopik Sleeve Gastrektomi Operasyonunun Kısa Dönemde Besin Alımı, Biyokimyasal Kan Parametreleri ve Antropometrik Ölçümlere Etkisinin Değerlendirilmesi

Gözde Arıttıcı Çolak¹  , Duygu Sağlam¹ 

¹Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik, İstanbul, Türkiye

Gözde ARITTIÇI ÇOLAK, Dr. Öğr. Üyesi
Duygu SAĞLAM, Dr. Öğr. Üyesi

İletişim: Gözde Arıttıcı Çolak
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi,
Beslenme ve Diyetetik, İstanbul, Türkiye
Tel: +902164004238
E-Posta: gozde.arittici@acibadem.edu.tr

Gönderilme Tarihi : 27 Temmuz 2019
Revizyon Tarihi : 5 Kasım 2019
Kabul Tarihi : 6 Kasım 2019

ÖZET

Amaç: Laparoskopik sleeve gastrektominin ameliyat sonrası kısa dönemde (6 ay) besin alımı, antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal kan parametrelerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç-Yöntem: Bu çalışmaya Acıbadem Taksim hastanesine Haziran 2018 – Eylül 2018 tarihleri arasında laparoskopik sleeve gastrektomi operasyonu geçiren 21 gönüllü kadın birey katılmıştır. Çalışmaya katılan kadınların genel özelliklerini belirlemeye yönelik anket formu uygulanmış, operasyon öncesi ve operasyondan 6 ay sonraki besin tüketimleri, vücut ağırlıkları ve biyokimyasal kan parametreleri değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS Windows 22.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu çalışma Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi tıbbi araştırmalar değerlendirme kurulu tarafından değerlendirilmiş 2017-4/20 karar numarası ile tıbbi etik yönden uygun bulunmuştur.

Bulgular: Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalaması 42.04 yıldır. Operasyon öncesi BKİ değerleri ortalaması 40.7 ± 8.0 kg/m² iken altı ayın sonunda 28.9 ± 5.7 kg/m² olarak belirlenmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$). Altı ayın sonunda açlık kan glukozu, trigliserit, LDL-kolesterol, total kolesterol, ALT ve AST değerlerinde azalma, HDL-kolesterol değerinde ise artmanın olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). Operasyon sonrasında kadınların total enerji ve makro besin öğelerinin alımında önemli azalmanın olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Sonuç: Çalışmanın sonunda laparoskopik sleeve gastrektomi operasyonu sonrasında kısa dönemde biyokimyasal kan parametrelerinde ve antropometrik ölçümlerde operasyon öncesi dönem ile karşılaştırıldığında önemli azalmaların olduğu bu durumun uzun dönem devam etmesi ve kaybedilen ağırlığın korunması durumunda obezite kaynaklı hastalıklara yakalanma olasılığının azalabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: antropometrik ölçümler, biyokimyasal kan parametreleri, laparoskopik sleeve gastrektomi, obezite

Evaluation of the Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Operation on Short-Term Nutrition, Biochemical Blood Parameters and Anthropometric Measurements

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of laparoscopic sleeve gastrectomy on food intake, anthropometric measurements and biochemical blood parameters in the short term (6 months) postoperatively.

Materials and Methods: Twenty-one volunteer women who had undergone laparoscopic sleeve gastrectomy between June 2018 and September 2018 at Acıbadem Hospital participated in this study. A questionnaire was used to determine the general characteristics of the women who participated in the study, and food consumption, body weight and biochemical blood parameters were evaluated before and after the operation. SPSS Windows 22.0 statistical package program was used to evaluate the data. This study was evaluated by the Medical Research Review Board of Acıbadem University and found to be appropriate in terms of medical ethics with decision number 2017-4 / 20.

Results: The mean age of the women was 42.04 years. The mean preoperative BMI values were 40.7 ± 8.0 kg / m² and 28.9 ± 5.7 kg / m² at the end of six months and the difference was statistically significant ($p = 0.00???$). At the end of six months, fasting blood glucose, triglyceride, LDL-cholesterol, total cholesterol, ALT and AST values were decreased, HDL-cholesterol levels were increased and the difference was statistically significant ($p < 0.05$). There was a significant decrease in total energy and macronutrient intake of women after the operation ($p < 0.05$).

Conclusion: At the end of the study, it was concluded that there is a significant decrease in biochemical blood parameters and anthropometric measurements after the laparoscopic sleeve gastrectomy operation compared to the preoperative period, and the possibility of developing obesity-related diseases may be reduced if this condition persists for a long time and preserves the lost weight.

Keywords: anthropometric measurements, biochemical blood parameters, laparoscopic sleeve gastrectomy, obesity



Obezite genç yaşlardan itibaren görülmeye başlayan ve hayat beklentisini azaltan kronik bir hastalıktır. Dünyada 2030 yılında tanı konulmuş 1 milyar obez olması beklenmektedir (1). Dünyada her yıl 300.00'den fazla ölüm obezite ve obezitenin neden olduğu komplikasyonlardan kaynaklanmaktadır (2). Ülkemizde yapılan Türkiye Obezite ve Hipertansiyon Taraması (TOHTA) çalışmasına göre obezite prevalansı toplumda %25, kadınlarda %36, erkeklerde ise %21.5 olarak belirlenmiştir (3). Yapılan bir başka çalışmada 2010 yılında Türkiye Beslenme ve Sağlık araştırmasına (TBSA-2010) göre hafif şişmanlık görülme sıklığı %34.6 iken obezite görülme sıklığı %30.3 olarak saptanmıştır (4). Fazla vücut ağırlığı, Tip 2 Diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere pek çok kronik hastalığa neden olmaktadır. Kişilerin %5 ağırlık kaybını olması; glisemik kontrolün sağlanmasında, yüksek kan basıncının azaltılmasında, trigliserit düzeyinin azaltılıp HDL- kolesterol düzeyinin artırılmasında etkilidir (5).

Obezite tedavisinin temelini beslenme ve egzersizle yapılacak davranış değişiklikleri oluşturmaktadır. Bu değişiklikler yeterince yapamayan bireylerde obezitenin neden olabileceği sağlık problemlerini önlemek amaçlı medikal tedavi veya obezite cerrahisi yöntemleri uygulanmaktadır (5).

Obezitenin tedavisinde cerrahi yöntemler uzun yıllardır kullanılmaktadır. Günümüzde uygulanan teknikler üç başlık altında değerlendirilmektedir. Kısıtlayıcı yöntemler; gastric banding; vertical banded gastroplasty (VBG), laparoskopik adjustable gastric banding (LAGB), sleeve gastrektomi (SG) cerrahi, malabsorbtive yöntemler; Jejunal-ileal bypass (JIB), Bilio-pancreatic diversion (BPD); hem kısıtlayıcı hem malabsorbtive yöntemler, Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), Duodenal switch procedure (DSP)' dir (6). Bunlar içerisinde son yıllarda ülkemizde ve dünyada sıklıkla kullanılan yöntemlerden bir tanesi de sleeve gastrektomidir. Bu yöntem midenin fundus ve büyük kurvaturunun (2-8 cm) rezeksiyonu ile tüpleştirilmesi işlemidir. Bu yöntem sonrası bağırsak hareketleri artar, besinlerin distale hızlı geçmesi ile Peptid YY, gastrik inhibitör polipeptid ve GLP-1 hormonları ve safra asidi seviyelerinin artması ile vücut ağırlığı kaybı sağlandığı düşünülmektedir (7).

Bu çalışma Acıbadem Üniversitesi Taksim hastanesinde sleeve gastrektomi operasyonu geçirmiş hastaların kısa dönemli takipleri sonrasında antropometrik ölçümleri, biyokimyasal kan parametreleri ve besin tüketimlerinde

meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Katılımcılar

Bu çalışma haziran 2018- eylül 2018 tarihleri arasında Acıbadem Taksim hastanesinde laparoskopik sleeve gastrektomi operasyonu geçirmiş 21 gönüllü kadın ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma öncesinde hastalara bilgi verilmiş ve çalışmanın başında veya herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakmak isteyen kişiler dahil edilmemiştir. Bu çalışma Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi tıbbi araştırmalar değerlendirme kurulu tarafından değerlendirilmiş 2017-4/20 karar numarası ile tıbbi etik yönden uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Genel Planı

Çalışmaya katılmayı kabul eden kadınların genel özelliklerini belirlemeye yönelik anket formu çalışmanın başında uygulanmış, operasyon öncesi üç gün (iki gün hafta içi bir gün hafta sonu olmak üzere) ve operasyondan 6 ay sonraki dönemde üç gün besin tüketimleri ayrıntılı olarak araştırmacılar tarafından alınmıştır. Besin tüketimi alınırken porsiyon miktarları Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu kullanılarak belirlenmiştir (8). Çalışmanın başında ve sonunda katılımcıların vücut ağırlıkları ölçülmüştür. Katılımcıların vücut ağırlıkları sabah aç iken alınmıştır. Vücut ağırlıkları ± 0.1 kg hassasiyeti olan tartı ile ölçülmüştür. Boy uzunluğu ölçümü, boy ölçer baskülün uzunluk ölçüm aleti ile yapılmıştır. Vücut ağırlığı ve boy ölçümünden sonra beden kütle indeksi (BKİ) değerleri hesaplanmıştır. Çalışmanın başında ve 6. ayında alınan kan örnekleri sabah 8 saat açlıktan sonra alınmıştır. Katılımcıların biyokimyasal bulgularından açlık kan glukozu, trigliserit, HDL-kolesterol, LDL- kolesterol, total kolesterol, ALT, AST ve kreatinin değerlerine bakılmıştır.

Verilerin İstatiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırma verisi "SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)" programı ile değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ortalama \pm standart sapma, alt-üst, frekans dağılımı (S) ve yüzde (%) olarak gösterilmiştir. Normal dağılıma uyduğu saptanan değişkenler için iki bağımlı grup arasındaki istatistiksel anlamlılıklarda Eşleştirilmiş Örneklem T Testi (Paired Sample T Test) yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Çalışmaya laparoskopik sleeve gastrektomi operasyonu geçirmiş 21 kadın katılmıştır. Çalışmaya katılan kadınların eşlik eden komorbid hastalıkları 4 kişi (%19) hipertansiyon, 3 kişi diyabet (%14.3), 1 kişi (%4.8) kalp damar hastasıdır (Tablo1).

Eşlik eden hastalık durumu (n=21)	S	%
Hipertansiyon	4	19.0
Diyabet	3	14.3
Kalp Hastalığı	1	4.8

Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalaması 42.04±11.07 (alt: 23, üst: 63) yıl, boy uzunlukları 163.3±7.3 (alt: 152, üst: 170)cm, vücut ağırlıklarının ortalaması çalışmanın başında 108.6±21.9 kg, çalışmanın sonunda 77.3±15.3 kg olarak bulunmuştur. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.001) (Tablo 2).

(n=21)	Operasyon Öncesi		Operasyon Sonrası (6.Ay)		p
	̄X±SS	Alt-Üst	̄X±SS	Alt-Üst	
Vücut Ağırlığı (kg)	108.6±21.9	71-130	77.3±15.3	48-122	0.00
BKI (kg/m ²)	40.7±8,0	32-56	28.9±5.7	23-43	0.00

̄X: Ortalama- SS: Standart sapma *p<0.001

Operasyon öncesi ve sonrası katılımcılardan alınan üç günlük besin tüketimlerine göre; operasyon öncesi alınan enerji ortalaması 2745.9±350.3 kkal, operasyon sonrası 464.0±155.8 kkal, alınan enerjinin proteinden gelen miktarı operasyon öncesi % 12.0±2.16 , operasyon sonrası %23.0±2.1, alınan enerjinin yağdan gelen miktarı çalışmanın başında % 39.0±4.3 , çalışmanın sonunda %31.3±2.5, alınan enerjinin karbonhidrattan gelen miktarı çalışmanın başında %49.6±6.74 , çalışmanın sonunda %45.3±5.47, günlük diyetle alınan posa miktarı çalışmanın başında 27.4±4.63 g, çalışmanın sonunda 9.9±3.73 g olarak bulunmuştur ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05) (Tablo 3).

(n=21)	Operasyon Öncesi ̄X±SS	Operasyon Sonrası (6. Ay) ̄X±SS
Enerji (kkal)*	2745.9±350.3	464.0±155.8
Protein (TE %)*	12.0±2.16	23.0±2.1
Protein (g)*	81.4±15.74	26.6±5.6
Yağ (TE %)*	39.0±4.3	31.3±2.5
Karbonhidrat (TE %)*	49.6±6.74	45.3±5.47
Posa (g)*	27.4±4.63	9.9±3.73

̄X: Ortalama- SS: Standart sapma *p<0.05

Araştırmaya katılan kadınların operasyon öncesi biyokimyasal kan parametrelerinin ortalaması açlık kan glukozu 95.9±22.2 mg/dL operasyon sonrası 84.6±7.8 mg/dL, trigliseridi 126.0±43.2 mg/dL, operasyon sonrası 89.4±22.2 mg/dL, HDL-kolesterol değeri operasyon öncesi 44.5±9.5 mg/dL, operasyon sonrası 48.3±10.1 mg/dL, LDL- kolesterol değeri çalışmanın başında 130.6±41.1 mg/dL, operasyon sonrası 124.9±31.7 mg/dL, total kolesterol değeri çalışmanın başında 199.9±55.9 mg/dL, operasyon sonrasında 186.7±66.7 mg/dL, ALT değerleri çalışmanın başında 25.9±11.4 U/L, çalışmanın sonunda 23.0±10.7 U/L, AST değerleri çalışmanın başında 21.2±7.6 U/L, çalışmanın sonunda 19.8±6.2 U/L olarak bulunmuştur. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05). Çalışmanın başında ve sonunda bakılan kreatinin değerleri arasında istatistiksel olarak önemli fark saptanmamıştır (p>0.05) (Tablo 4).

Biyokimyasal Parametreler (n=21)	Operasyon Öncesi		Operasyon Sonrası (6. Ay)		p
	̄X±SS	Alt-Üst	̄X±SS	Alt-Üst	
Açlık Kan Glukozu (mg/dL)	95.9±22.2	74-182	84.6±7.8	66-97	0.001*
Trigliserit (mg/dL)	126.0±43.2	81-246	89.4±22.2	64-137	0.001*
HDL-Kol (mg/dL)	44.5±9.5	33-64	48.3±10.1	35-82	0.001*
LDL-Kol (mg/dL)	130.6±41.1	85-218	124.9±31.7	86-196	0.001*
Total Kolesterol (mg/dL)	199.9±55.9	102-310	186.7±66.7	77-260	0.001*
ALT (U/L)	25.9±11.4	7-46	23.0±10.7	6-43	0.009*
AST(U/L)	21.2±7.6	11-37	19.8±6.2	10-35	0.007*
Kreatinin (mg/dL)	0.6±0.0	0.5-0.8	0.6±0.1	0.5-0.8	0.303

Tartışma

Obezite kronik hastalıkların önlenilebilir önemli risk faktörlerinden bir tanesidir. Bu çalışmada; obezite tedavisinde kullanılan bariatrik cerrahi yöntemlerinden bir tanesi olan sleeve gastrektominin kısa dönemde besin alımı, biyokimyasal kan parametreleri ve antropometrik ölçümler üzerine olan etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Obezitenin neden olduğu kronik hastalıklardan korunmak için ülkemizde ve dünyada bariatrik/ metabolik cerrahi operasyonlarının sayısı hızla artmaktadır (9). Gerekli koşullar sağlandığında bariatrik cerrahi yöntemleri obezite tedavisinde kullanılması uygun olan bir yöntemdir. Kişilerin BKİ değerleri ve fazla kilolu oldukları süre arttıkça diyabet, hipertansiyon, dislipidemi gibi eşlik eden hastalıklar da artmaktadır. Bariatrik cerrahi endikasyonlarına bakıldığında BKİ ≥ 40 kg/m² olması veya ≥ 35 kg/m² olup komorbiditesinin bulunması yer almaktadır (10). Bu çalışmaya katılan kadınların BKİ ortalaması 40,7 \pm 8,0 40 kg/m² olarak belirlenmiştir ve kadınların %38'nin komorbid hastalığı bulunmaktadır. Komorbid hastalıklar; %19 hipertansiyon, %14 diyabet olarak belirlenmiştir.

Bariatrik cerrahi operasyonları sonrası kişilerde çeşitli fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Operasyon sonrası kişilerin plazma glukoz, insülin, trigliserit, total kolesterol, LDL-kolesterol, dallı zincirli aminoasit miktarları azalırken, trimetilamin-n- oksit (TMAO), GLP1, GLP2, Peptid YY düzeyleri artmaktadır (11). Operasyonlar türüne göre gastrointestinal sistem anatomisinde çeşitli değişiklikler meydana getirmektedir. Laparoskopik sleeve gastrektomi operasyonu sonrasında mide boyutunun kısılmasına bağlı olarak safra akışında değişiklikler, gastrointestinal peptid ve hormonlarda değişiklikler meydana gelmektedir (12). Sleeve gastrektomi operasyonunun hiperlipidemi üzerine olan etkisinin değerlendirildiği 2000-2012 yılları arasında yapılmış çalışmaların sonuçlarının yer aldığı sistematik bir derlemede; sleeve gastrektomi operasyonunun hiperlipidemisinin tedavisinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür (13). Sleeve gastrektomi operasyonu sonrasında kişilerin ağırlık kayıpları ve glisemik kontrollerinin takip edildiği bir çalışmada 59 kişi kısa süreli (6 ay) ve orta süreli (1-4 yıl) takip edilmiş ve çalışmanın sonunda diyabetik ve prediyabetik obez kişilerde glisemik kontrolün sağlanmasında sleeve gastrektominin olumlu etkisinin olduğu görülmüştür (14). Yapılan tüm bu çalışmalarla benzer olarak bu çalışmanın sonunda bariatrik cerrahi sonrası altıncı ayda kişilerin bazı biyokimyasal kan parametrelerinde (açlık kan glukozu, trigliserit, HDL-kolesterol, LDL- kolesterol, total kolesterol, AST ve ALT)

meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (p<0.05).

Sleeve gastrektomi operasyonu kısıtlayıcı bir operasyon olduğundan özellikle operasyon sonrasındaki bir yıl içerisinde kişilerin besin alımlarında ciddi azalmaların olması beklenmektedir. Benzer şekilde bu çalışmanın sonunda operasyondan altı ay sonrasında kişilerin toplam enerji alımında istatistiksel olarak anlamlı düşüşün olduğu bulunmuştur (p<0.05). ASMBS önerilerinde bariatrik cerrahi sonrasında kişilerin günlük 60-80 g/gün veya ideal vücut ağırlığı başına 1-2 gram protein almaları, günlük posa alımının 14 g/1000 kkal olması gerektiği, günlük alınan toplam enerjinin %45-55' inin karbonhidratlardan, %10-20' sinin proteinlerden ve %30'unun yağlardan gelmesi önerilmektedir (15). Bu çalışmaya katılan kişilerin alması gereken protein miktarını alamadıkları bunun nedeninin toplam enerji alımındaki yetersizlik olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, obezite kronik ve birçok komorbiditesinin olduğu tedavi edilebilir ancak tedavi edildikten sonra tekrarlanabilir olan bir hastalıktır. Tedavi yöntemlerinden bir tanesi de bariatrik cerrahidir. Bariatrik cerrahi operasyonları sonrası ağırlık kaybına bağlı olarak kişilerin eşlik eden hastalıklarında iyileşmeler görülmektedir. Ancak cerrahi tek başına bir çözüm değildir hastaların operasyondan sonraki süreçlerde diğer kronik hastalıklarda da olduğu gibi belirli sıklıklarla kontrol edilmesi ve yaşam tarzı değişikliği içerisinde yer alan beslenme ve egzersiz uyumlarının bir ekip tarafından değerlendirilip ve gerektiğinde hastanın tekrar ağırlık kazanımını önlemek oldukça önemlidir. Günümüzde sık kullanılan bariatrik cerrahi operasyonlarının uzun dönemdeki sağlık üzerine etkilerinin değerlendirildiği büyük ölçekli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Erişim: www.who.int/mediacentre/factsheets.2018. Erişim tarihi: 20.07.19
- Ralph A. DeFronzo, Roy Eldor, and Muhammad Abdul-Ghani. Pathophysiologic Approach to Therapy in Patients With Newly Diagnosed Type 2 Diabetes. *Diabetes care*, volume 36, supplement 2, august 2013.
- Hatemi H, Turan N, Arık N, Yumuk V. Türkiye obezite ve hipertansiyon taraması sonuçları (TOHTA). *Endokrinolojide Yenilikler Dergisi* 2002; 11.
- Pekcan, A. G., Samur, G., Dikmen, D., Kızıl, M., Rakicioğlu, N., Yıldız, E. A., ... & Aksoy, B. Population based study of obesity in Turkey: results of the Turkey Nutrition and Health Survey (TNHS)-2010. *Progress in Nutrition*, 2017; 19(3), 248-256.
- Olson, K. Behavioral approaches to the treatment of obesity. *Rhode Island Medical Journal*, 2017;100(3), 21.
- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrback K, Schoelles K. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 59. 2004 Oct 13;292(14):1724-37.

- Lee WJ, Lee KT, Kasama K, Seiki Y, Ser KH, Chun SC, Chen JC, Lee YC. Laparoscopic single-anastomosis duodenal-jejunal bypass with sleeve gastrectomy (SADJB-SG): short-term result and comparison with gastric bypass. *Obes Surg.* 2014;24:109–13.
- Rakıcioğlu N, Tek NA, Ayaz A. Yemek ve besin Fotoğraf kataloğu. 5'inci baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 2015.
- Panunzi S, Carlsson L, De Gaetano A, Peltonen M, Rice T, Sjöström L, Mingrone G, Dixon JB. Determinants of Diabetes Remission and Glycemic Control After Bariatric Surgery. *Diabetes Care.* 2016 Jan;39(1):166-74. doi: 10.2337/dc15-0575. Epub 2015 Dec 1.
- Fried M., Yumuk V., Oppert JM., Scopinaro N., Torres AJ., Weiner R., et al. Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Facts.* 2013; 5:449-68.
- Quercia I, Dutia R, Kotler DP, Belsley S, Laferrère B. Gastrointestinal changes after bariatric surgery. *Diabetes Metab.* 2014. Doi: 10.1016/j.diabet.2013.11.003.
- Ashrafian H, Bueter M, Ahmed K, Suliman A, Bloom SR, Darzi A, Athanasiou T. Metabolic surgery: An evolution through bariatric animal models. *Diabetes Metab.* 2014 Apr;40(2):87-94. doi: 10.1016/j.diabet.2013.11.003. Epub 2013 Dec 17.
- Khalid Al Khalifa, Ahmed Al Ansari, Abdul Rahim Alsayed, and Claudio Violato. The Impact of Sleeve Gastrectomy on Hyperlipidemia: A Systematic Review. *Journal of Obesity* Volume 2013, Article ID 643530, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/643530>
- Al Khalifa K., Al Ansari A., Showaiter M. Weight loss and glycemic control after sleeve gastrectomy: results from a Middle Eastern Center of Excellence. *The American Surgeon.* 2018; 84(2):238-243.
- Aills L., Blankenship J., Buffington C., Furtado M., Parrott J. ASMBs Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surgery for Obesity and Related Diseases.* 2008; 4(5):73-108.