

Laparoskopik Sleeve Gastrektomi De Pulmoner Tromboemboli Riskinin Padua Skoru ile Değerlendirilmesi: Retrospektif Bir Çalışma

Serdar Yormaz¹, Hüseyin Yılmaz², Hüsnü Alptekin³, Fahrettin Acar⁴, İlhan Ece⁵, Bayram Çolak⁶, Burcu Yormaz⁷, Mehmer Ertuğrul Kafali⁸, Mustafa Şahin⁹

Selçuk Üniversitesi, Genel Cerrahi,
Konya, Türkiye

Serdar Yormaz, Doç. Dr.
Hüseyin Yılmaz, Prof. Dr.
Hüsnü Alptekin, Prof. Dr.
Fahrettin Acar, Doç. Dr.
İlhan Ece, Doç. Dr.
Bayram Çolak, Yrd. Doç. Dr.
Burcu Yormaz, Yrd. Doç. Dr.
Ertuğrul Kafali, Doç. Dr.
Mustafa Şahin, Prof. Dr.

İletişim:

Doç. Dr. Serdar Yormaz
Selçuk Üniversitesi, Genel Cerrahi, Konya,
Türkiye
Tel: +90 532 690 05 31
E-Posta: serdaryormaz@gmail.com

Gönderilme Tarihi : 13 Mayıs 2017
Revizyon Tarihi : 06 Ağustos 2017
Kabul Tarihi : 11 Ağustos 2017

ÖZET

Amaç: Pulmoner tromboemboli bariatrik cerrahide postoperatif dönemde yeterli önlem alınmazsa morbidite ve mortalitenin yüksek olduğu ve bu nedenle hızlı tanı ve tedavi gerektiren bir komplikasyondur. Toplumdaki morbid obezite oranı arttıkça pulmoner tromboemboli'nin gelişme potansiyeli daha da artış göstermektedir. Çalışmamızın amacı pulmoner tromboemboli tanısı konularak tedavi edilen olguların klinik, laboratuvar ve radyolojik sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bariatrik cerrahi kliniğimizde Mart 2014 ile Ocak 2016 tarihleri arasında morbid obezite nedeniyle laparoskopik sleeve gastrektomi geçiren hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Olguların klinik, radyolojik, laboratuvar, demografik özellikleri ile Padua skorları değerlendirildi. Hastaların postoperatif dönemdeki verileri ve komplikasyonları istatistiksel olarak değerlendirildi. Postoperatif pulmoner tromboemboli riskini etkileyebilecek faktörler tek değişkenli regresyon analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların 146'sı (%55) kadın, 124'ü (%45) erkekti. Ortalama yaş 44.7 ± 4.3 (22-72) olarak belirlendi. Ayrıca ortalama operasyon sonrası hastanede kalış süresi 5.7 ± 2.3 (2-25) gündü. Hastalardan çok-yüksek-riskli (VHR) ve yüksek-riskli (HR) gruplara postoperatif dönemde pnömotik cihazı uygulanırken, orta-riskli (MR) ve düşük-riskli (LR) gruplara varis çorabı uygulandı. Uygulanan koruyucu işlemlere rağmen 3 hastada derin ven trombozu ve 2 hastada pulmoner tromboemboli görüldü ($p < 0.05$), herhangi bir mortalite saptanmadı. Hastalardaki postoperatif dönemde görülen gerileme ve postoperatif pulmoner tromboemboli riskini etkileyebilecek faktörler (vücut kitle indeksi, geçirilmiş venöz emboli öyküsü, immobilité ve komplikasyonlar) istatistiksel olarak anlamlı olarak saptandı ($p < 0.05$).

Sonuç: Bariatrik cerrahide pulmoner tromboemboli profilaksisi için öncelikle önerilen ilaç daima düşük molekül ağırlıklı heparindir. Hastalara bu koruyucu tedaviye ek olarak pnömotik cihaz ve/veya varis çorabı uygulamasına göre daha etkilidir. Bariatrik cerrahide olası komplikasyonları önlemede pnömotik cihaz varis çorabı uygulamasına göre daha etkilidir.

Anahtar sözcükler: bariatrik, tromboemboli, padua

EVALUATION OF THE RISK OF PULMONARY THROMBOEMBOLISM USING A PADUA SCORE IN LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY: A RETROSPECTIVE STUDY

ABSTRACT

Background: Pulmonary thromboembolism in bariatric surgery is a complication that has higher rates of postoperative morbidity and mortality, requiring rapid diagnosis and treatment. As morbid obesity rates increase in society, the development potential of pulmonary thromboemboli further increases. The aim of our study was to evaluate clinical, laboratory and radiological outcomes of patients who have been diagnosed with pulmonary thromboembolism and treated retrospectively.

Material and methods: The clinical follow up cards were collected of patients who had undergone Laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity between March 2014 to January 2016 retrospectively. Clinical, radiological, laboratory, demographic characteristics outcomes and Padua scores were evaluated. Postoperative data and complications of the patients were evaluated statistically. Factors that might affect postoperative pulmonary thromboembolism were evaluated by univariate regression analysis.

Results: The gender of patients were 146 (55%) female and 124 (45%) male. The mean age was 44.7 ± 4.3 (22-72) years. Also mean postoperative stay in hospital was 5.7 ± 2.3 (2-25) days. Patients performed varicose vein socks in mid-high-risk (MR) and low-risk (LR) groups while the pneumothic device was applied to very high-risk (VHR) and high-risk groups. Despite the protective procedures, deep vein thrombosis was seen in 3 patients and pulmonary thromboembolism was seen in 2 patients ($p < 0.05$), no mortality was detected. Postoperative pulmonary comorbidities and the risk factors for postoperative pulmonary thromboembolism (Body mass index, history of previous venous emboli, immobility and complications) were statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion: The recommended medication for pulmonary thromboembolism prophylaxis in bariatric surgery is always low-molecular-weight heparin. In addition to this preventive treatment of the disease, the application of a pneumatic device and / or varicose veins socks are required. Pneumatic device is more effective than varicose vein application in preventing possible complications in bariatric surgery.

Keywords: bariatric, tromboemboly, Padua

Pulmoner tromboembolizm (PTE), hastanede yatan, komorbiditesi olan ve morbid obez hastalarda diğer hasta profiline göre daha sık rastlanan ve uygun profilaksi ile önlenebilir bir ölüm nedenidir (1).

PTE, vakaların çoğunda derin ven trombozunun (DVT) bir sonucudur ve hastaların da yaklaşık %70'inde uygun tanı yöntemleri kullanılırsa DVT saptanabilir (2). PTE tanı koymanın zorluğu ve klinik tablonun her zaman spesifik bulgular vermediğinden gözden kaçabilir. Erken tedavinin hayat kurtarıcı olması nedeniyle, tanının olabildiğince erken konulması ve koruyucu medikal uygulamalar son derece önemlidir. Önleyici ve tedavi edici uygulamalarda emboli oluşumunu önlemek için uzun süreli antikoagülasyon tedavisi, geçerliliği kabul edilmiş olup her hasta için doğrulanmalıdır (3). Bu tedavi protokollerinden ise en çok uygulanan düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) olup subkutan biyoyararlanımının iyiliği, proteinlere bağlanma oranının düşüklüğü, antikoagülan doz cevabının öngörülebilirliği ve minimal heparin odaklı trombositopeni (HOT) a yol açma potansiyeli nedeniyle en avantajlı olarak kullanılan moleküldür (4).

Venöz tromboembolizm, dünyada hastane ölümlerinin yaklaşık %6'sından sorumludur (5). Bu ölümlerin ¼'ü ise maalesef bariatrik cerrahi kliniklerinde görülmektedir. Tromboemboli profilaksinin amacı riskli hastalarda henüz derin ven trombozu veya pulmoner tromboemboli oluşmadan olası tehditlerin önlenmesidir. Buna karşın bu primer koruyucu yaklaşım cerrahi hastalarda çoğu kez eksik uygulanmaktadır. Bizim bu çalışmadaki amacımız kliniğimizde bariatrik cerrahi metodlarından laparoskopik sleeve gastrektomi (LSG) uygulanan morbid obez hastalarda VTE ve DVT risk faktörlerini belirleyip, non invaziv destek yöntemleriyle uygulanan tedavi sonuçlarını kıyaslamaktır.

Gereç ve yöntem

Mart 2014 ile Ocak 2016 tarihleri arasında bariatrik cerrahi kliniğimizde morbid obezite nedeniyle yatış yapıp LSG uygulanan 270 hasta 2016 ACCP kılavuzuna göre venöz tromboemboli profilaksisi risk için gruplara ayrıldı. Hastalar Padua Üniversitesinin uyguladığı VTE riskinin tahmini skorlaması ile değerlendirildi. Bu uygulamaya göre hastalar aktif kanser, geçirilmiş vte, azalmış mobilizasyon, bilinen trombofilik durum, yakın zamanda geçirilmiş travma, yaşlılık, kalp veya solunum yetmezliği, akut enfeksiyon, miyokard enfarktüsü, inme öyküsü, obezite ve hormonal tedaviye göre skorlandırılıp puanlama yapıldı. Ölçülen risk puanı ≥ 4 ise tromboemboli riski yüksek olarak değerlendirilip profilaksi önerildi. Gruplara preoperatif

12. saatte ve postoperatif 12. saatten taburcu gününe kadar DMAH uygulandı. Operasyon öncesinde hastalar, Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) tarafından geliştirilmiş olan hastanın preoperatif olarak risklerine göre sınıflandırıldığı bir değerlendirmeye tabi tutularak gruplara ayrıldılar buna göre ASA-I: Normal sağlıklı birey, ASA-II: Hafif bir sistemik bozukluğu olan hasta, ASA-III: Aktivitesini sınırlayan, ancak güçsüz bırakmayan hastalığı olan hasta, ASA-IV: Gücünü tamamen yitirmesine neden olup hayatına sürekli bir tehdit oluşturan bir hastalığı olan hasta olarak sınıflandırıldı (6). Katılan hastaların değerlendirmesinde 29'u (%10.7) çok-yüksek-riskli (ASAIV,VHR), 106'ü (%39.2) yüksek-riskli (ASA III, HR), 114'ü (%42.2) orta-riskli (ASA II,MR), 21'i (%7.7) düşük-riskli (ASA I, LR) gruptan idi. Hastalar VHR, HR (1. grup), MR, LR (2.grup) olmak üzere 2 gruba ayrıldı, özellikle 1. gruptakilere ek olarak idame şekilde mobilize olmadığı durumlarda sürekli tarzda pnömotik cihazı uygulandı. 2.gruptakilere de aynı dönemlerde varis çorabı uygulandı

Profilaksi sonucuna göre taburcu olan hastalar postoperatif 1, 2, 3, 6 ve 12 aylık aralıklarla takip edildi, derin ven trombozu ve pulmoner emboli insidansı istatistiksel olarak değerlendirildi. Bulgular SPSS 20.0 windows programı kullanılarak analiz edildi. Ortalama ve standart sapmaları belirlendi. İstatistiksel olarak $p < 0.05$ 'in altındaki değerler anlamlı olarak nitelendirildi.

Eksklüzyon kriterleri

Hastaların özgeçmişlerinde psikiyatrik hastalıklar, geçirilmiş tümöral durumlar, yüksek riskli solunumsal nedenler ve onam verilmemesi kriterler olarak saptanıp bu durumdaki hastaların operasyonları yapılmadı.

Bulgular

Çalışmamıza toplam olarak 270 hasta dahil edildi. Bu hastaların 146'sı kadın 124'u erkek idi. Ortalama yaş 44.7 ± 4.3 (22-72) olarak belirlendi. Ortalama hastanede kalış süresi 5.7 ± 2.3 (2-25) gündü. Hastaların demografik özellikleri, komorbiditeler ve skorlamalar kıyaslandı (Tablo 1). Hastaların tamamı bariatrik cerrahi kliniğimize başvurup elektif şartlarda preoperatif olarak hazırlanan ve göğüs hastalıkları konsültasyonu uygulanan hastalardan oluşmaktaydı. Ayrıca hastalara uygulanan Padua risk skorlamasına göre grup 1 deki hastaların bireysel skor ortalaması 5.37 gibi yüksek olarak değerlendirilirken diğer grubun skor ortalaması ise 3.57 idi ($p < 0.05$). Postoperatif dönemde birinci gruptan, 2 hastada PTE, 1 hastada ise DVT, 2. gruptan ise 3 hastada DVT saptandı (Tablo 2). Hastaların postoperatif dönemde VTE gelişme riskini etkileyebilecek

Tablo 1. LSG olan hastaların demografik özellikleri, eşlik eden komorbiditeler

Hastalar	n: 270	Preoperatif	Postoperatif	p
Ortalama VKİ (kg/m ²)	46.3	46.3	34.6	< 0.05
Pulmoner komorbiditeler	22.3	22.3	14.5	< 0.05
Padua skoru (Risk gruplarına1-2)	(5.37/3.57) 2.96 (ort skor)	2.96	2.23	< 0.05

Tablo 2. LSG uygulanan hasta profilindeki postoperatif veriler ve komplikasyonlar

Hasta Profilleri	n	Grup 1	Grup 2	P
Hasta sayısı	270	135	135	
Kardiak	(%)	0	0	> 0.05
Pulmoner	(%)	2	0	< 0.05
DVT	(%)	0	3	< 0.05
Anastomoz kaçağı		0	0	< 0.05
Total	(%)	2	3	> 0.05
Ortalama DMAH tedavi uzunluğu (gün)		12.7±3.2	10.4±2.6	> 0.05
Hastanede kalış	5.7 ± 2.3(2-25)	6.2± 2.1	5.4± 1.1	>0.05
Operasyonun ortalama süresi	(dk) (34-106)	54.6± 9.4	48.5± 10.3	>0.05

Tablo 3. Postoperatif PTE riskini etkileyebilecek faktörlerin tek değişkenli regresyon analizi ile değerlendirilmesi

	Grup1	Grup 2	P
Yaş > 50	24	32	> 0.05
VKİ > 40kg/m ²	135	135	<0.05
Operasyon süresi >90 dk	2	0	>0.05
İmmobilite	3	2	< 0.05
Geçirilmiş VTE öyküsü	2	0	< 0.05
VTE dışındaki komplikasyonlar	1	0	< 0.05

olan faktörlerin regresyon analizi ile değerlendirilmesinde özellikle immobilite, VKİ> 40 kg/m² olması, geçirilmiş operasyon öyküsü ve VTE dışındaki komplikasyonlarda (atelektazi ve pnömoni) anlamlı sonuçlar elde edildi (p<0.05). Diğer bir yandan da yaş ve operasyon süresinin uzamasının vte gelişiminde herhangi bir anlamlı etkisinin olmadığı tespit edildi (p>0.05) (Tablo 3).

İstatistiksel metodlar

Hastaların verilerinin karşılaştırılmasında Fischer's exact testi ve Mann-Whitney U testi uygulandı. Çalışmadaki tüm veriler SPSS sürüm 20.0 veri paketi ile analiz edildi.

Nicelik verileri ortalama ± standart sapma (Sd) olarak verildi. Postoperatif tromboemboli riskini etkileyebilecek faktörler regresyon analizi ile hesaplandı. İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar p<0.05 olarak kabul edildi.

Tartışma

Bariatrik cerrahi prosedürlerinde biri olan LSG cerrahi kliniklerinde sık uygulanan ve sonrasında PTE ve DVT gelişme potansiyelinin normal popülasyona göre yüksek olduğu bir metabolik cerrahi işlemdir. Bu operasyonlardaki başlıca fizyolojik faktörler intrabdominal basınç artışı sonrasında venöz dönüşün azalması ve simültane olarak oksidatif stresi azaltması ile ilişkili olarak endotelial disfonksiyona ve platelet agregasyonuna yol açmasıdır (7). Pulmoner tromboembolinin genellikle etiyojisi belirledebilmekte ve tanısı konulduğunda tedavisi ile morbidite ve mortalitesi mümkün olduğunca önlenmektedir. Risk grubundaki hastalara uygulanan temel profilaksi metodları ile klinik sonuçları bu kadar ciddi olan PTE nin önüne geçilebilmektedir. VTE neden olabilen birçok risk faktörü tanımlanmıştır ve bunların bazıları önlenebilir riskler olarak değerlendirilir (8-12).

Bu risk faktörleri sırasıyla yaş, cinsiyet, ırk, morbid obezite, hastanede yatış süresi, kanser, kemoterapi, ameliyat öyküsü, geçirilmiş VTE öyküsü, immobilite ve daha birçok klinik durumu içermektedir (13).

VTE'de koruyucu tedavinin kimlere verilmesi gerektiği bazı skorlama yöntemleri kullanılarak belirlenebilir. Burada bilinmesi gereken en önemli konu abdominal, pelvik ve özellikle bariatrik cerrahilerde VTE riskinin yüksek olduğu ve mutlaka koruyucu tedavi verilmesi gerekliliğidir. Stein ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hastanede yatan cerrahi hastalarda profilaksi uygulamaları ile VTE insidansının %30 azaldığını göstermişlerdir (14,15).

Bunun yanısıra uzamış operasyon süresinin PTE için önemli bir risk faktörü olarak görülmesine rağmen bu konuda kanıtlanmış çalışmalar sınırlıdır, Chan ve ark. yaptığı 500 hastalık LSG serisinde ise diğer komorbiditelerden ayrı olarak sadece operasyon süresinin PTE için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir, Sakon ve ark. nın yaptığı diğer bir çalışmada ise operasyon süresinin yanısıra, operasyon sahası, kadın cinsiyet ve yaş bağımsız risk faktörleri olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise yaş, VKİ>40 kg/m² ve operasyon süresinin uzunluğu benzer şekilde bağımsız risk faktörleri olarak bulunmuştur (Tablo 2) (16,17).

ABD'de pulmoner embolinin yıllık insidansı $74/10^5$ olarak gösterilmekte olup bu değer özellikle bariatrik cerrahi geçiren hastalarda daha da artmaktadır. Bu hastaların %12-15'i postoperatif dönemde bu rahatsızlıklara maruz kalmaktadır (18). Bu dönemde görülen DVT ve VTE riski uygun profilaksi ve tedavi uygulamaları ile önlenebilmekte veya oranları en az düzeye çekilebilmektedir. Doğru bir profilaksi için hastaların risk faktörlerinin belirlenmesi, uygun skorlamanın yapılması, komorbiditelerin ortaya konması ve buna uygun profilaksi yapılması gerekmektedir.

Prandoni ve arkadaşlarının yaptığı hastaneye senkop nedeniyle yatan hastalardaki pulmoner emboli çalışmasında da Padua üniversitesi skorlaması kullanılmış ve hasta risk grubuna göre çalışmamızla pozitif korele sonuçlar bulunmuştur. Barbar ve ark yaptığı çalışmada ise hastanede yatan hastalardaki VTE'nin Padua skorlaması ile değerlendirilmesinde de bizim çalışmamızla benzer sonuçlara ulaşılmıştır (19,20).

Her ne kadar PTE için profilaksinin gerekliliği tarafımızca uygun görülse de, Gonzalez ve ark. nın yaptığı çalışmada hastalara DMAH uygulanmayıp sadece pnömotik kompresyon ve erken ambulasyon uygulanmış ve bunun hastaların operasyon sonrası olası komplikasyonlarını azalttığı gösterilmiş olup çalışmamızla DMAH uygulanmaması açısından zıtlık göstermektedir (21). Öte yandan Hollander ve ark'nın yaptığı çalışmada ise hastalar hem DMAH hem de pnömotik uygulanmış ve hastalardaki PTE insidansının

önemli derecede azaldığı gösterilmiştir. Bizim bu çalışmamızdan farkımız ise gruplara ayrı şekilde pnömotik ve varis çorabı uygulamamızıdır (22).

Her ne kadar pozitif korele sonuçlarımız olsada çalışmamızda bazı kısıtlamalar mevcuttur. Bunlar öncelikle hasta sayısının daha artırılması yönünde olup kısıtlı bir hasta ve zaman profilinde yapılmıştır, aynı zamanda daha multifaktöriyel skorlama sistemlerinin de kullanılması ileriki çalışmalarda da daha aydınlatıcı olacağı görüşündeyiz.

Sonuç

Bariatrik cerrahi geçiren hasta profili her zaman potansiyel bir venöz tromboemboli riski altında olduğu günümüzde kabul edilen bir gerçektir. Biz de LSG sonrası gruplara uyguladığımız DMAH eşliğindeki non invaziv koruyucu yöntemleri incelediğimizde daimi şekilde pnömotik cihaz uyguladığımız gruptaki komplikasyon oranı diğer gruba oranla istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olası morbiditeyi azaltmıştır, varis çorabı uyguladığımız gruptaki hastalarda ise DVT gelişse de erken tedaviyle gerilemiş ve olası morbiditeler önlenmiştir.

Bu literatürlerin ve bilgilerin ışığı doğrultusunda DMAH ve noninvaziv destek yöntemleri bariatrik cerrahi geçiren hasta grubunda risk faktörlerine ve olası komplikasyonlara karşı kullanıldığı müddetçe en uygun ve etkili tedavi profili olup yeni ve kapsamlı çalışmalarla bariatrik cerrahlara faydalı olacağı görüşündeyiz.

Kaynaklar

- Cohen AT, Tapson VF, Bergmann JF, Goldhaber SZ, Kakkar AK, Deslandes B, et al. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (Endorse Study): a multinational cross-sectional study. *Lancet* 2008;371:387-94. [CrossRef]
- Kearon C. Natural history of venous thromboembolism. *Circulation* 2003;107:22-30. [CrossRef]
- Roy PM, Meyer G, Vielle B, Le Gall C, Verschuren F, Carpentier F, et al. Appropriateness of diagnostic management and outcomes of suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 2006;144:157-64. [CrossRef]
- Leizorovicz A, Cohen AT, Turpie AG, Olsson CG, Vaitkus PT, Goldhaber SZ. Randomized, placebo-controlled trial of dalteparin for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. *Circulation* 2004;110:874-9. [CrossRef]
- Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, Bergqvist D, Lassen MR, Colwell CW, Ray JG. Prevention of venous thromboembolism: the seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest* 2004;126:3385-4085. [CrossRef]
- Owens WD. American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System is not a risk classification system. *Anesthesiology* 2001;94:378. [CrossRef]
- Bartlett MA, Mauck KF, Daniels PR. Prevention of venous thromboembolism in patients undergoing bariatric surgery. *Vasc Health Risk Manag* 2015;11:461-77. [CrossRef]
- Cushman M. Epidemiology and risk factors for venous thrombosis. *Semin Hematol* 2007;44:62-9. [CrossRef]
- Lee JA, Zierler BK, Glenn RW, Wittkowsky AK, Servellen GV, Amin AN. Venous thromboembolism prevention strategies in hospitalized patients. *JCOM - J Clin Outcomes Manage* 2011;18:66-73.
- Tapson VF. Thrombolytic therapy for acute pulmonary embolism. *Semin Thromb Haemost* 2013;39:452-8. [CrossRef]
- Merli GJ. Pathophysiology of venous thrombosis, thrombophilia, and the diagnosis of deep venous thrombosis -pulmonary embolism in the elderly. *Clin Geriatr Med* 2006;22:75-92. [CrossRef]
- Motte S, Samama CM, Guay J, Barré J, Borg JY, Rosencher N. Prevention of postoperative venous thromboembolism. Risk assessment and methods of prophylaxis. *Can J Anaesth* 2006;53:568-79. [CrossRef]
- Stein PD, Firth JD. Deep venous thrombosis and pulmonary embolism. In: Warrell DA, Cox TM, Firth JD, Benz EJ Jr, editors. *Oxford Textbook of Medicine*, 4th ed. New York: Oxford University Press 2003. pp.1137-49.

14. Singh K, Podolsky ER, Um S, Saba S, Saeed I, Aggarwal L, et al. Evaluating the safety and Efficacy of BMI-based preoperative administration of low-molecular-weight heparin in morbidly obese patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obez Surg* 2012;22:47–51. [\[CrossRef\]](#)
15. Guyatt GH, Norris SL, Schulmann S, Hirsh J, Eckman MH, Akl EA, et al. Methodology for the development of antithrombotic therapy and prevention of thrombosis guidelines—antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed. American College of Chest Physicians Evidence-based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012;141:53S–70S. [\[CrossRef\]](#)
16. Chan MM, Hamza N, Ammori BJ. Duration of surgery independently influences risk of venous thromboembolism after laparoscopic bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2013;9:88–93. [\[CrossRef\]](#)
17. Sakon M, Maehara Y, Yoshikawa H, Akaza H. Incidence of venous thromboembolism following major abdominal surgery: a multi-center, prospective epidemiological study in Japan. *J Thromb Haemost* 2006;4:581–6. [\[CrossRef\]](#)
18. Andreescu AC, Cushman M, Rosendaal FR. D-dimer as a risk factor for deep vein thrombosis: the Leiden thrombophilia study. *J Thromb Haemost* 2002;87:47–51. [\[CrossRef\]](#)
19. Barbar S, Noventa F, Rossetto V, Ferrari A, Brandolin B, Perlati M, et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J Thromb Haemost* 2010;8:2450–7. [\[CrossRef\]](#)
20. Prandoni P, Lensing WAA, Prins MH, Ciommaichella M, Perlati M, Mumoli N, et al. Prevalence of pulmonary embolism among patients hospitalized for syncope. *N Engl J Med* 2016;375:1524–31. [\[CrossRef\]](#)
21. Gonzalez QH, Tishler DS, Plata-Munoz JJ, Bondora A, Vickers SM, Leath T, Clements RH. Incidence of clinically evident deep venous thrombosis after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc* 2004;18:1082–4. [\[CrossRef\]](#)
22. Holländer SW, Sifft A, Hess S, Klingen HJ, Djalali P, Birk D. Identifying the Bariatric Patient at Risk for Pulmonary Embolism: Prospective Clinical Trial Using Duplex Sonography and Blood Screening. *Obez Surg* 2015;25:2011–7. [\[CrossRef\]](#)