

Klinik Çalışma

On-Pump Koroner Arter Baypas Greftleme (KABG) Ameliyatı Geçiren Hastalarda Metabolik Sendromun Pulmoner Komplikasyonlar Üzerine Etkisi

Şebnem Banu SARAÇ *, Tülay KAYACAN ÖRKİ *, Atakan ERKİLİNÇ *, Halide OĞUŞ *,
Rezan YATIRIK *, Füsün GÜZELMERİÇ *, Tuncer KOÇAK *

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada on-pump koroner arter baypas greftleme (KABG) ameliyatı geçiren hastalarda metabolik sendromun pulmoner komplikasyonlar üzerine etkisi araştırıldı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya KABG ameliyatı geçiren 353 hasta dahil edildi. Metabolik sendrom tanısı Amerika Birleşik Devletleri'nde, 2001 yılında yayınlanan Ulusal Kolesterol Eğitim Programı 3. Erişkin Tedavi Paneli (NCEP III) kriterlerine göre kondu. Hastaların 245'te metabolik sendrom saptandı. Hastalar metabolik sendrom olan ve olmayan grup olarak ikiye ayrıldı. Tüm hastaların demografik özellikleri, ameliyat verileri, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri, postoperatif pulmoner komplikasyonlar kaydedildi.

Bulgular: Metabolik sendromlu grupta vücut kütle indeksi, açlık kan glikozu, trigliserid düzeyi, kan basınçları ve Diabetes Mellitus (DM) yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) daha düşük bulundu. Greft sayısı, kardiyopulmoner baypas, aortik kros klemp ve ameliyat süreleri açısından iki grup benzer bulundu. Yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri, atelektazi ve pnömoni görülme yüzdesi metabolik sendromlu grupta anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Sonuç: Sonuç olarak, metabolik sendromlu hastalarda pulmoner komplikasyonlardan özellikle atelektazi ve pnömoni KABG ameliyatı sonrası daha fazla görülmektedir.

Anahtar kelimeler: metabolik sendrom, on-pump KABG, Pulmoner komplikasyonlar

SUMMARY

The Effects of Metabolic Syndrome on- Pulmonary Complications in Patients Undergoing on- Pump Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) Procedures

Objective: We evaluated the effects of metabolic syndrome on pulmonary complications in patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting (CABG) procedures.

Material and Methods: 353 patients who underwent on-pump CABG were included in this study. The diagnosis of metabolic syndrome is made according to the criteria of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III in 2001 organized in the United States of America (NCEP III, 2001). 245 patients had the diagnosis of metabolic syndrome. The patients were divided into two groups of with and without metabolic syndrome. Demographic data, operative variables, ICU (intensive care unit), and hospital stay and postoperative pulmonary complications were all recorded.

Results: Body mass indexes, fasting glucose, and triglyceride levels, arterial blood pressures and the rate of diabetes mellitus (DM) were relatively higher, but high-density lipoprotein (HDL) levels were lower in the metabolic syndrome group. Both groups showed comparable results with respect to cardiopulmonary bypass, aortic cross-clamping, and total operative times and the number of grafts used. However, in the metabolic syndrome group

Conclusion: As postoperative pulmonary complications of on-pump CABG, atelectasis and pneumonia are seen more often in the patients with metabolic syndrome.

Key words: metabolic syndrome, on-pump CABG, pulmonary complications

GİRİŞ

Metabolik sendrom kardiyovasküler ve pulmoner hastalıkların gelişiminde önemli rol oynar. Tüm dünyada metabolik sendrom sıklığı artmaktadır. Ülkemizde ise TEKHARF ve METSAR çalışma sonuçlarına göre metabolik sendrom olguları genel popülasyonun önemli bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. Metabolik sendrom komponentlerinden olan obezite, dislipidemi, kan basıncı artışı, hiperglisemi her biri belirgin olarak endotel disfonk-

siyonuna neden olurlar⁽¹⁾. Hem metabolik sendrom hem de koroner arter baypas greftleme ameliyatları pulmoner fonksiyonlarda değişiklik meydana getirerek pulmoner hastalıkların ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu çalışmanın amacı on-pump koroner arter baypas greftleme ameliyatı geçiren hastalarda metabolik sendromun pulmoner komplikasyonlar açısından etkisini ortaya koymaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma etik komite izni alındıktan sonra Aralık 2010-Eylül 2011 tarihleri arasında hastanemizde on-pump kardiyopulmoner baypas greftleme (KABG) ameliyatı geçiren 353 hastada yapılmıştır. On-pump KABG ile birlikte aynı seansta diğer kardiyak ameliyat

Alındığı tarih: 05.04.2013

Kabul tarihi: 05.06.2013

* Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Tülay Kayacan Örkü, Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Cevizli / İstanbul

e-mail: tulayorki@yahoo.com

(kapak, diseksiyon, anevrizma) olanlar ve daha önceden on-pump veya of-pump kalp ameliyatı olanlar çalışma dışı bırakıldı. Bilgilendirilmiş onamı alınan tüm hastalardan ayrıntılı anamnez alındı. Ejeksiyon fraksiyonu (EF), sol ana koroner arter (LMCA) hastalığı, euro skor, demografik veriler (yaş, cinsiyet, kilo, boy), eşlik eden hastalıklar (HT, DM, Hiperlipidemi, geçirilmiş miyokard infarktüs (MI), anstabil anjina, solunumsal hastalıklar, serebro vasküler olay (SVO), periferik arter hastalığı (PAH), renal hastalıklar (kronik böbrek yetmezliği, dialize girme) ve sigara kullanımı kaydedildi.

Tüm hastaların antropometrik ölçümleri (beden ağırlığı, boy ve bel çevresi) muayene önlüğü içinde aç karnına ve ayakta olacak şekilde standart ölçüm aletleri kullanılarak aynı doktor tarafından ölçüldü. Bel çevresi hasta ayakta, spina iliaca anterior superior ve alt kosta arasından geçen düzlemde belin en dar yerinden ve hafif ekspirasyon yaptırılarak ölçüldü. Vücut kütle indeksi (VKİ) Quetlet indeksi (ağırlık/boy²=kg/m²) kullanılarak hesaplandı.

Tüm hastaların kan basınçları en az 10 dk.'lık istirahat sonrası ve oturur pozisyonda, her iki koldan uygun civalı tansiyon aleti ile Korotkoff faz I ve faz V sesleri baz alınarak ölçüldü. İki ölçümün ortalamaları alınarak kaydedildi. Tüm hastalardan alınan kan örneklerinde açlık kan şekeri (AKŞ), trigliserid, HDL, LDL parametrelerine hastanemiz biyokimya laboratuvarında rutin tekniklerle bakıldı. Solunum fonksiyon testleri hastalar istirahat ettirildikten sonra Systemtisch ZAN 260 cihazı kullanılarak aynı kişi tarafından yapıldı. Metabolik sendrom tanısı Amerika Birleşik Devletleri'nde, 2001 yılında yayınlanan Ulusal Kolesterol Eğitim Programı 3. Erişkin Tedavi Panelini (NCEP III) kriterlerinden en az 3 tanesinin bulunması koşuluna bakılarak konuldu ⁽²⁾ (Tablo 1).

Tüm hastaların ameliyat verileri (greft sayıları, ameliyat, kardiyopulmoner baypas (KPB) ve aort kross klemp (AKK) süreleri) kaydedildi. Postoperatif dönemde tüm hastaların yatak başı çekilen PA akciğer grafileri, laboratuvar verileri (hemogram, CRP) göğüs hastalıkları uzmanı ve enfeksiyon uzmanı ile birlikte değerlendirildi. Pulmoner komplikasyon-

Tablo 1. Metabolik sendrom tanı kriterleri (NCEP ATP III).

• Abdominal obezite (bel çevresi)
• Erkek >102 cm
• Kadın >88 cm
• Trigliserid >150 mgdL ⁻¹
• Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL)
• Erkek <40 mgdL ⁻¹
• Kadın <50 mgdL ⁻¹
• Kan basıncı >130/85 mmHg mgdL ⁻¹
• Açlık plazma glukozu 110-125 mgdL ⁻¹

NCEP ATP III: National Cholesterol Education Program adult Treatment Panel III.

lar (atelektazi, pnömoni, plevral efüzyon, pulmoner ödem, pnömotoraks, hemotoraks, pulmoner emboli, solunum yetmezliği, uzamış entübasyon, bronkopazm) ve yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri kaydedildi. Verilerin analizi SPSS 15 paket programında yapıldı. Kategorik değişkenler gözlem sayısı yüzde (%) şeklinde belirtildi. Gruplar arasında ölçüm yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı Mann-Whitney U testiyle incelenildi. Kategorik karşılaştırmalar için ki-kare ve Fisher's exact testi kullanıldı. p < 0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya Aralık 2010-Eylül 2011 tarihleri arasında on-pump KABG ameliyatı planlanan toplam 353 hasta dâhil edildi. On-pump KABG ameliyatı geçiren 353 hastanın 245'inde NCEP III kriterlerine göre metabolik sendrom saptandı (Tablo 1). Metabolik sendromlu grupta vücut kütle indeksi, açlık kan glukozu, trigliserid düzeyi ve kan basınçları anlamlı olarak daha yüksek, (HDL) daha düşük bulundu (Tablo 2). Eşlik eden hastalıkların yüzdesi karşılaştırıldığında metabolik sendromlu grupta DM anlamlı olarak daha yüksek bulundu (Tablo 3).

Ameliyat verileri (Greft sayısı, kardiyopulmoner baypas, aortik kross klemp ve ameliyat süreleri) açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4). Hastane ve yoğun bakımda kalış süreleri ile postoperatif pulmoner komplikasyonlardan atelektazi

Tablo 2. Demografik veriler.

	MS olmayan (n=108)	MS olan (n=245)	p
Yaş (yıl)	59.8±10.2	61.4±8.9	0.4
Cinsiyet (K/E)	22/86	27/218	
Euro skor	3.2±2.1	3.5±2.5	0.5
EF (%)	48	50	0.5
Bel çevresi (cm)	96.6±10	104.6±9*	0.02
VKİ (kg/m ²)	25.6±5	29.4±4*	0.04
Açlık kan şekeri (mg/dL)	91.4	145.7*	0.02
Trigliserid (mg/dL)	132.4	178.2*	0.04
HDL (mg/dL)	52.7	35.3*	0.04
Sistolik kan basıncı (mmHg)	120.2±16	135.5±19*	0.03
Diastolik kan basıncı (mmHg)	75.8±7	88.9±11*	0.04

*p<0.05, MS: Metabolik sendrom, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, VKİ: vücut kitle indeksi

Tablo 3. Eşlik eden hastalıklar.

	MS olmayan (n=108)	MS olan (n=245)	p
Diyabetes Melitus (%)	6.1	55.2*	0,02
Anstabil anjina (%)	12	15	0,3
Myokard infarktüs (%)	41.8	43,1	0,4
Sigara öyküsü (%)	27	23	0,4
Pulmoner hastalıklar (%)	14	18	0,3
Renal hastalıklar (%)	12	15	0,4
Serebro vasküler olay (%)	1	3	0,2
Periferik arter hastalığı (%)	18	25	0,4
Sol ana koroner arter hastalığı (%)	2	3	0,4

*p<0.05, MS: Metabolik sendrom

Tablo 4. İntraoperatif veriler.

	MS olmayan grup	MS olan grup	p
KPB süresi (dk.)	84.2±18.2	89.25±25.6	0.6
AKK süresi (dk.)	55.5±16.7	51.7±17.8	0.4
Ameliyat süresi (dk.)	182±22.6	179±23.6	0.5
Greft sayısı (n)	2.1±1.1	2.4±1.2	0.4

KPB: Kardiyopulmoner baypas, AKK: Aortik kros klemp

Tablo 5. Postoperatif veriler.

	MS olmayan (n=108)	MS olan (n=245)	p
Uzamiş ventilasyon sayısı (n)	4 (% 3.7)	15* (% 6.1)	0,02
Ekstübasyona kadar geçen süre (saat)	5.6±1.2	8.2±1.8*	0,03
YBÜ' de kalış süresi (gün) dağılım	1 (1-7 gün)	2 (1-46 gün)*	0,02
Hastanede kalış süresi (gün)	4	7*	0,02
Exitus (n ve %)	6 (% 5.6)	13 (% 5.3)	0,06

*p<0.05, MS (Metabolik sendrom)

Tablo 6. Pulmoner komplikasyonlar.

	MS olmayan grup (n=108)	MS olan grup (n=245)	p
Atektazi (n ve %)	20 (%18,5)	78* (%31,8)	0.02
Plevral effüzyon (n ve %)	7 (% 6,4)	18 (%7,3)	0.06
Pnömoni (n ve %)	2 (%1,8)	16* (%6,5)	0.03
Pulmoner ödem (n ve %)	8(%7,4)	18 (%7,3)	0.1
Pnömotoraks (n ve %)	4 (%3,7)	8 (%2)	0.2
Hemotoraks (n ve %)	7 (%6,4)	14 (%5,7)	0.1
Pulmoner Emboli (n ve %)	-	-	-

*p<0.05, MS (Metabolik sendrom)

ve pnömoni görülme yüzdesi metabolik sendromlu grupta anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p ≤0.05), (Tablo 5) ve. (Tablo 6).

TARTIŞMA

Metabolik sendrom abdominal obezite, insülin direnci, dislipidemi ve hipertansiyon ile karakterize bir sendrom olup, akciğer fonksiyonlarının bozulmasıyla ilişkilidir ^(1,3,4). Metabolik sendromu oluşturan patolojilerin (hiperglisemi, hipertansiyon, dislipidemi, obezite) hepsinin temelinde insülin direnci yer almaktadır ⁽⁵⁾. İnsülin direnci, hücre ve dokularda endojen ve ekzojen insülinin normal düzeylerine beklenenden daha az yanıt olması hali olarak tanımlanır ⁽⁶⁾.

Bu patolojiler ve insülin direnci endotel disfonksiyonu ve ateroskleroz sürecini hızlandırarak koroner arter hastalığı, inme ve periferik damar hastalığı gibi yüksek mortalite ile seyreden klinik tablolara neden olmaktadır ^(7,8). Metabolik sendrom; yapılan saha çalışmalarında kadın cinsiyette daha sık görülmektedir ^(7,8). Çalışmamızda metabolik sendrom olan grupta erkek cinsiyet oranı daha fazla bulundu. Bunun nedenini gruplar arasındaki hasta sayısının eşit olmamasına ve hastanemize başvuran hastaların koroner arter hastası olmasına bağlıyoruz.

Metabolik sendrom patolojisi gereği preoperatif risk değerlendirmesi açısından oldukça önemlidir. Leone ve ark. ⁽⁹⁾ yaptıkları çalışmada; abdominal obezitenin metabolik sendrom ve akciğer fonksiyon bozukluğu arasındaki ilişkinin temel belirleyicisi olduğunu ve abdominal obezitenin vücut kitle indeksinden bağımsız olarak akciğer fonksiyon bozukluğunun hem obstrüktif hem de restriktif paternleriyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Metabolik sendromlu hastalar obeziteyle ilişkili olarak ateletaziye eğilim gösterirler. Obezite restriktif akciğer hastalığına eğilimi artırır. Restriktif patern yatkınlık ise postoperative ateletaziye eğilimle ilişkilidir. Abdominal obezite akciğer volümlerini azaltarak diyafragma ve göğüs duvarı kompliyansını mekanik olarak etkileyebilir.

Abdominal obezite, vücut kitle indeksinden daha fazla pulmoner fonksiyonların durumunu yansıtan bir parametre olarak göze çarpmaktadır. Akciğer fonksiyonları ile metabolik sendromun ilişkisinin gösterildiği bir çalışmada metabolik sendromlu erkek yetişkinlerde vital kapasitesinin normalden daha düşük olduğu gösterilmiştir ⁽¹⁰⁾. Abdominal obezite diyafragma ve göğüs duvarını mekanik olarak etkilemektedir ⁽¹¹⁾. Ayrıca abdominal obezitenin metabolik etkileri düşük dereceli bir inflamatuvar duruma da neden olmaktadır. Visseral adipoz doku adipokinez ve sitokinleri etkilemekte, interlökin 6 ve tümör nekrotizan factor- α salınımına neden olmaktadır. Bu sitokinler sistemik inflamasyona yol açarak insülin direncini ve pulmoner fonksiyonları etkilemektedirler ⁽¹²⁾. Bazı çalışmalarda ise abdominal obezitenin obstrüktif akciğer fonksiyon bozukluğu ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir ⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Koroner kalp hastalığı olan pek çok hasta hipertansiyon, diyabet, dislipidemi ve obezite gibi risk faktörlerinden bir ya da birkaçına sahiptir. Metabolik sendromun kalp cerrahisi geçiren hastalarda mortalite ve morbiditeyi arttırdığını bildiren pek çok çalışma bulunmaktadır ^(16,17). Başlangıçtaki hipotezimiz koroner arter baypas ameliyatı geçiren metabolik sendromlu hastaların postoperatif pulmoner komplikasyonlara daha yatkın olacağı şeklindeydi. Çünkü metabolik sendromlu hastalar pulmoner hastalık açısından risk taşırlar. Ciddi obeziteye bağlı restriktif akciğer hastalığı, obstrüktif uyku apnesine bağlı pulmoner hipertansiyon, konjestif kalp yetersizliğine bağlı pulmoner ödem gibi durumlar bu hastalara anestezi yaklaşımı komplike hale getirirler. Anestezi altında, supin pozisyonda ve paralizisi uygulanmış metabolik sendromlu hastalar akciğer kompliyansının azalması sonucunda ateletaziye daha yatkın olurlar.

Cerrahi ve anestezi pulmoner fonksiyonları değiştirir, bu değişimler anestezi indüksiyonunda başlar ve bü-

tün cerrahi süreç boyunca devam eder. Kalp cerrahisinde uygulanan mediyan sternotomi, kardiyopulmoner baypas, torasik yapıların manipülasyonu pulmoner mekanikleri değiştirerek postoperatif pulmoner komplikasyonlara zemin hazırlar. Kalp cerrahisi sonrasında görülen en sık sorun atelektazidir. Bu patoloji akciğer kompliyansının ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması ile ilişkilidir. Akciğerde atelektazik bölgelerin düzeltilmemesi ise sıklıkla pnömoni ile sonuçlanır. Kalp cerrahisi sonrası görülen pulmoner komplikasyonlar yoğun bakımda ve hastanede kalış süresini uzatır⁽¹⁸⁾. Çalışmamızda; metabolik sendromlu (MS) olan grupta; yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri daha uzun saptanmıştır. Postoperatif pulmoner komplikasyonlar erken dönemde arteriyel hipoksemi olarak ortaya çıkar, daha geç dönemlerde ise pnömoni ve ender olgularda da akut akciğer hasarı görülebilir⁽¹⁹⁾. Ameliyat sonrası infeksiyonların MS'lu hastalarda daha sık görülmesi, artmış diyabet ve artmış vücut kitle indeksi gibi predispozan faktörlere bağlı olabilmektedir. Bu hastalarda pnömoni ve uzamış ventilasyon sıklığı da daha fazladır⁽²⁰⁾. Koroner arter baypas cerrahisi sonrası pnömoni insidansı % 3-16 arasında değişmektedir⁽²¹⁾. Mortalite % 20-50 arasında gelişmekte, ayrıca pnömoni yoğun bakım ve hastanede kalış süresini önemli ölçüde artırmaktadır⁽²²⁾. İleri yaş, kronik obstrüktif akciğer hastalığının bulunması, ventilasyon süresinin uzaması önemli risk faktörlerini oluşturmaktadır⁽²³⁾. Çalışmamızda MS'lu grupta; 16 hastada (% 6,5) pnömoni, 15 hastada (% 6.1) uzamış ventilasyon görülmüştür. MS olmayan grupta ise; 2 hastada (% 1.8) pnömoni, 4 hastada (% 3.7) uzamış ventilasyon görülmüştür. Kalp cerrahisi sonrası atelektazi ve plevral effüzyon gibi komplikasyonlar sık görülür. Geniş hasta sayısı olan bir çalışmada postoperatif dönemde akciğer grafileri incelenmiş ve hastaların % 63'ünde atelektazi ve/veya plevral effüzyon saptanmıştır⁽²⁴⁾. Kalp cerrahisi sonrası atelektazi yetersiz öksürük, ağrıya bağlı derin inspirasyon yapılamaması, gastrik distansiyon, interstisyel akciğer sıvısının artması, plevral effüzyonlar, sol alt akciğer lobunun ameliyat sırasında manipülasyonu, kardiyopulmoner baypas sırasındaki apne ve frenik sinir paralizisi sonucunda gelişebilir⁽²⁵⁾. Çalışmamızda metabolik sendrom olmayan grupta 20 hastada (% 18,5), metabolik sendrom olan grupta ise 78 hastada (% 31.8) olmak üzere toplam 98 hastada atelektazi saptanmıştır.

Sonuç olarak, koroner baypas ameliyatı sonrası pulmoner komplikasyonlar metabolik sendromlu hastalarda daha fazla görülmekte olup, atelektazi ve pnömoni bu komplikasyonlardan en sık görülenleridir. Metabolik sendromlu hastaların preoperatif dönemde tanınması pulmoner komplikasyonların takibi ve tedavisi açısından yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. **Tung AN.** Anaesthetic considerations with the metabolic syndrome. *British Journal of Anaesthesia* 2010; 105(1):24-33. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeq293> PMID:21148652
2. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285:2486-2497. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.285.19.2486> PMID:11368702
3. **Davis WA, Knuiman M, Kendall P, Grange V, Davis TM, Fremantle Diabetes Study.** Glycemic exposure is associated with reduced pulmonary function in type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *Diabetes Care* 2004;27(3):752-757. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.27.3.752> PMID:14988297
4. **Engström G, Hedblad B, Nilsson P, Wollmer P, Berglund G, Janzon L.** Lung function, insulin resistance and incidence of cardiovascular disease: a longitudinal cohort study. *J Intern Med* 2003;253:574-581. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2796.2003.01138.x> PMID:12702035
5. **Florkowski CM.** Management of co-existing diabetes mellitus and dyslipidemia: defining the role of thiazolidinediones. *Am J Cardiovasc Drugs* 2002;2:15-21. <http://dx.doi.org/10.2165/00129784-200202010-00003> PMID:14727995
6. **Özbakkaloğlu M, Demirci C.** Yüzyılın salgını: Metabolik sendrom. *SSK Tepecik Hast Der* 2003;13:121-127.
7. **Satar N, Gaw A, Shcherbakova O, Ford I, O'Reilly DS, Haffner SM, et al.** Metabolic syndrome with and without C-reactive protein as a predictor of coronary heart disease and diabetes in the West of Scotland Coronary Prevention Study. *Circulation* 2004;108:414-419. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000080897.52664.94> PMID:12860911
8. **Ninomiya JK, L'Italien G, Criqui MH, Whyte JL, Gamst A, Chen RS.** Association of the metabolic syndrome with history of myocardial infarction and stroke in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation* 2004;109:42-46. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000108926.04022.0C> PMID:14676144
9. **Leone N, Courbon D, Thomas F, Bean K, Je'go B, Leynaert B, Guize L et al.** Lung function impairment and metabolic syndrome: the critical role of abdominal obesity. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179(6):509-516
10. **Kim SK, Hur KY, Choi YH, Kim SW, Chung JH, Kim HK, et al.** The relationship between lung function and metabolic syndrome in obese and non-obese Korean adult males. *Korean Diabetes J* 2010;34(4):253-60.
11. **Urschel JD, Parrott JC, Horan TA, Unruh HW.** Pneumothorax complicating cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg* 1992;33(4):492-495.
12. **Rajala MW, Scherer PE.** Minireview: the adipocyte--at the crossroads of energy homeostasis, inflammation, and atherosclerosis. *Endocrinology* 2003;144:3765-3773. <http://dx.doi.org/10.1210/en.2003-0580> PMID:12933646
13. **Lin WY, Yao CA, Wang HC, Huang KC.** Impaired lung function is associated with obesity and metabolic syndrome in adults. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14:1654-1661. <http://dx.doi.org/10.1038/oby.2006.190> PMID:17030977
14. **Nakajima K, Kubouchi Y, Muneyuki T, Ebata M, Eguchi S, Munakata H.** A possible association between suspected restrictive pattern as assessed by ordinary pulmonary function test and the metabolic syndrome. *Chest* 2008;134:712-718. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.07-3003> PMID:18625672
15. **Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH.** Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA* 2007;298:2028-2037. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.298.17.2028> PMID:17986696
16. **Ecahidi N, Pibarot P, Despres J, Daigle J, Mohty D, Voisine P, et al.** Metabolic syndrome increases operative mortality in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *JACC* 2007;50:843-851. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2007.04.075> PMID:17719470
17. **Eduardo P, Oswaldo P, Flavio B, Marcio GS, Carlos G, Vivian A, et al.** Metabolic syndrome in patients undergoing coronary artery bypass graft: Prevalence and a marker of morbidity/mortality during hospitalization and 30 days after hospital discharge. *Arg Bras Cardiol* 2007;88:363-366.
18. **Moyer JA.** Factors related to length of ICU stay for CABG patients. *Dimens Crit Care Nurs* 1994;13(4): 194-200. <http://dx.doi.org/10.1097/00003465-199407000-00004> PMID:7988332
19. **Johnson LG, McMahan MJ.** Postoperative factors contributing to prolonged length of stay in cardiac surgery patients. *Dimens Crit Care Nurs* 1997;16(5):243-250. <http://dx.doi.org/10.1097/00003465-199709000-00002> PMID:9335663
20. **Bundy JK, Gonzalez VR, Barnard BM, Hardy RY.** DpONT hl. Gender risk differences for surgical site infections among a primary coronary artery bypass graft surgery cohort: 1995-1998. *Am J Infect Control* 2006;34:114-121. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2005.10.003> PMID:16630973
21. **Lainez RM, Losuda M, Nieto E, et al.** Pneumonia in patients undergoing heart surgery. *Enferm Injuc Microbiol Clin* 1994;12:4-8. PMID:8155755
22. **Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, Jarvis WR, Edwards JR, Reid CR, et al.** Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986-June 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:73-80. <http://dx.doi.org/10.1086/646686> PMID:8440883
23. **Croce MA.** Postoperative pneumonia. *Am Surg* 2000; 66:133-137. PMID:10695742
24. **Jindani A, Aps C, Neville E, et al.** Postoperative cardiac surgical care: an alternative approach. *Br Heart J* 1993;69:59-64. <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.69.1.59> PMID:8457397 PMID:1024919
25. **Wilcox P, Baile EM, Hards J, et al.** Phrenic nerve function and its relationship to atelectasis after coronary artery bypass grafting. *Thorax* 1985;40:293-299. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.40.4.293>