
Yolculuk ve Pulmoner Tromboemboli

Ahmet ÜRSAVAŞ*, Nihat ÖZYARDIMCI*

* Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, BURSA

ÖZET

Pulmoner emboli immobil hastalarda mortalite ve morbiditenin önemli bir nedenidir. Yaklaşık 100 yıl önce Virchow venöz tromboemboliye neden olan faktörleri, damar duvarında lokal travma, hiperkoagülasyon ve staz klasik triadı ile tanımlamıştır. Uzun yolculuklarda venöz tromboembolik hastalıklar için bir risk faktörüdür. Oturur pozisyon venöz staza ve bacaklarda kan viskozitesinin artmasına neden olur. Koltuğun kompresyonuna bağlı damar duvarı hasarı ise tromboza yol açar. Ek olarak uçak yolculuğunda uçuş kabininde oluşan rölatif hipoksi fibrinolitik aktiviteyi azaltır ve damar duvarı relaksasyon faktörlerinin salınımına neden olabilir. Koruyucu olarak tüm yolculara önerilen, aşırı alkol ve kafeinden kaçınma, yeterli sıvı alımı ve bacaklara esneme egzersizleri yapmaktır. Derin ven trombozu için risk faktörü taşıyan olgularda ise aspirin ve düşük molekül ağırlıklı heparin gibi ilave koruyucu önlemler uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Pulmoner emboli, yolculuk.

SUMMARY

Travel and Pulmonary Thromboembolism

Pulmonary embolism is common cause of morbidity and mortality in immobil patients. Approximately 100 years ago, Virchow described a classical triad of local trauma to the vessel wall, hypercoagulability and stasis as cause of venous thromboembolism. Also prolonged travel is a risk factor for venous thromboembolic disease. The sitting position is caused by venous stasis and increased blood viscosity in the legs. The vessel lesions due to compression by the seat have been suggested as a cause of thrombosis. Addition in air travel relative hypoxia in the cabin of airplane reduces fibrinolytic activity and may lead to release of vein wall relaxin factors. Protective measures should include general advice to all passengers to avoid excess alcohol and caffeine, drink plenty of water and perform leg stretching exercises. Those with risk factors for deep vein thrombosis should carried out additional protective measures such as aspirin or low molecular weight heparin.

Key Words: Pulmonary embolism, travel.

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Ahmet ÜRSAVAŞ, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı
16059, Görükle, BURSA - TÜRKİYE
e-mail: ahmetursavas@hotmail.com

Pulmoner emboli, sistemik derin venlerde oluşan pıhtıların pulmoner vasküler yatağa göçünü ifade eden, mortalite ve morbiditesi yüksek bir hastalıktır (1). Geçmişte pulmoner emboli nadir rastlanan bir hastalık olarak tanımlanırken, günümüzde gelişen tanısal yöntemler sayesinde daha sık görüldüğü ve önemli bir ölüm nedeni olduğu bilinmektedir. Pulmoner embolinin insidansını bildiren çalışmaların sonuçları birbirinden çok farklıdır. Silverstein ve arkadaşlarının geniş serisinde standardize edilmiş insidans hızı derin ven trombozu için 100.000'de 43.7-145.0, pulmoner emboli için ise 100.000'de 20.8-65.8 olarak saptanmıştır (2). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yılda 250.000'den fazla hasta tromboembolik hastalıklar nedeniyle tedavi edilmektedir(3).

PULMONER EMBOLİ RİSK FAKTÖRLERİ

1856 yılında Virchow, damar duvarında lokal travma, hiperkoagülasyon ve stazı, damar içi pıhtılaşmaya neden olan üç ana faktör olarak tanımlamıştır (4). Günümüzde pulmoner emboli risk faktörleri, genellikle hiperkoagülasyona neden olan herediter (primer) ve çoğunlukla endotel hasarı ile stazın ön planda olduğu edinsel (sekonder) risk faktörleri olarak iki ana grupta incelenmektedir (1,5). Tablo 1'de pulmoner emboli risk faktörleri görülmektedir.

Pulmoner embolili olguların %70'inde derin ven trombozu (DVT), DVT'li olguların %50'den fazla-

sında ise pulmoner emboli saptanmaktadır. Pulmoner emboli tanısı konulan tüm olguların predispozan faktörler açısından değerlendirilmesi gereklidir. Genç (40 yaş altında), tekrarlayan tromboembolileri olan, baldır venleri dışı bölgelerde tromboz saptanan, ailede emboli öyküsü olan veya edinsel risk faktörü saptanamayan olgularda genetik risk faktörleri yönünden araştırma yapılmalıdır (5).

YOLCULUK PULMONER EMBOLİ İLİŞKİSİ

Homans 1954 yılında, ilk kez 14 saatlik yolculuk sonrası pulmoner emboli gelişen bir olguyu yayınlamış ve uzun yolculuğun pulmoner emboli açısından risk faktörü olabileceğini belirtmiştir (6). İkinci Dünya Savaşı sırasında Londra'da hava akınlarında, günlerce sığınaklarda oturur durumda kalan kişilerde pulmoner emboliye bağlı ani ölümler bildirilmiştir (7). Son 30 yıl içerisinde ulaşımda hava yolunun yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile uzun uçak yolculuklarına bağlı çok sayıda pulmoner emboli olgusu yayınlanmıştır. Uçakta ekonomik sınıfta yolculuk yapanlarda, muhtemelen hareket alanının daha dar olması nedeniyle pulmoner emboli olgularına daha sık rastlandığından, 1977 yılında Symington ve Stack "economy class syndrome" tanımını kullanmışlardır (8). 2001 yılı içerisinde 27 yaşında bir bayanın Londra'ya uçuşu sırasında pulmoner emboliden kaybedilmesi konuya olan ilgiyi tekrar arttırmıştır (9).

Tablo 1. Pulmoner emboli risk faktörleri.

Hereditör (primer) nedenler	Antitrombin III eksikliği, protein C ve S eksikliği, aktive protein C rezistansı (Faktör V Leiden), konjenital disfibrinojenemi, hipersisteinemi, trombomodulin, antikardiyolipin antikolarlar, plazminojen aktivatör inhibitör fazlalığı, protrombin 20210A mutasyonu, plazminojen eksikliği, displazminojenemi
Edinsel (sekonder) nedenler	
Cerrahi	Majör abdominopelvik cerrahi, diz-kalça cerrahisi
Obstetrik	Oral kontraseptif kullanımı, gebelik, postpartum
Kardiyopulmoner	Konjestif kalp yetmezliği, akut miyokard infarktüsü
Alt ekstremité	Fraktür, variköz venler, spinal kord yaralanması, felç
Malign nedenler	Her türlü malign hastalık varlığı
Diğer	İleri yaş, obezite, immobilité, geçirilmiş tromboembolik hastalık öyküsü, polisitemi, nefrotik sendrom

KLİNİK ÇALIŞMALAR

Son 20 yıl içerisinde uçak yolculuğuna bağlı pulmoner emboli tanısı konulan 200 kadar olgu yayınlanmıştır (10). Bunların çoğu olgu sunumları şeklinde olup, pulmoner emboli için başka risk faktörleri de taşımaktadırlar. Ancak uzun uçak yolculuklarının risk oranını belirlemek için de çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Ferrari ve arkadaşları pulmoner emboli tanısı ile izledikleri 160 hastaya ve kontrol grubu olarak da diğer nedenlerle yatan 160 olguya yolculukla ilgili bir anket uygulamışlar, pulmoner embolili olgularda yakın zamanda yolculuk öyküsü istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek oranda saptanmıştır (11). Bu çalışmada yolculuğun pulmoner emboli riskini 3.98 kat arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmadaki dikkat çekici diğer bir nokta ise yakın zamanda yolculuk öyküsü olanların %25'inde uçak, %75'inde ise araba ve tren yolculuğu öyküsü bulunmasıdır. Lapostolle ve arkadaşları Charles de Gaulle uluslararası havaalanına yedi yıl içerisinde gelen 135 milyon kişiyi pulmoner emboli semptomları açısından incelemişlerdir (12). Yüzyetmiş olgu pulmoner emboli ön tanısı ile tetkik edilmiş ve bunların 56'sında pulmoner emboli tespit edilmiştir. Bu olguların uçuş mesafeleri açısından yaptıkları değerlendirmede 5000 kilometre üzerindeki uçuşlarda riskin 1.5 kat arttığını göstermişlerdir. Bu çalışmada uçak yolculuğu sonrası pulmoner emboli riski milyonda 0.4 olarak saptanmıştır. Bu olgular diğer pulmoner emboli risk faktörleri açısından değerlendirildiğinde yalnızca dört olguda diğer risk faktörlerinden birisinin saptanabilmesi, yolculuğun pulmoner emboli için bağımsız bir risk faktörü olduğunu düşündürmektedir. Clerel ve Calliard ise 1984-1998 yılları arasında Paris havaalanında yaptıkları benzer bir çalışmada 70 olgu saptamışlar ve uçak yolculuğunda pulmoner emboli riskini milyonda 0.5 olarak bildirmişlerdir (13). Mercer ve Brown'un meta-analizinde ise pulmoner embolili olguların %50'sinde son bir ay içerisinde dört saati aşan uçak yolculuğu saptanmıştır (14). Uçak yolculuğu sırasında veya havaalanında ani ölümlere de rastlanabilmektedir. Ancak bu çalışmaların hiçbirisinde bu ani ölümler çalışma içerisine dahil edilememiştir. Sarversaran ise uçak yolculuğu sırasındaki ani ölümlerin %18'inin pulmoner em-

boli nedeniyle olduğunu bildirmiştir (15). Ani ölümlerle kaybedilen olgular da dikkate alınırsa yolculuğa bağlı pulmoner emboli riskinin çalışmalarda belirlenenenden de yüksek olduğu söylenebilir.

Pulmoner emboli ile uzun yolculuklar arasında ilişki olduğunu savunan çalışmaların yanı sıra böyle bir ilişki olmadığını bildiren yayınlarda mevcuttur. Kraaijenhagen ve arkadaşları 788 olguluk vaka kontrol çalışmasında pulmoner emboli ile uzun yolculuk arasında ilişki saptamamışlardır (16). Benzer şekilde Wolde ve arkadaşları pulmoner emboli tanısı olan 198 olgu ile kontrol grubu arasında yolculuk öyküsü açısından anlamlı fark saptamamıştır (17). Ancak her iki çalışmada da araştırmacılar uçak yolculuğunun istatistiksel olarak anlamlı olmasa da tromboemboli riskini arttırdığını ve riskin mesafenin fazlalığı ile arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmalarda da pulmoner emboliye bağlı olabilecek ani ölümler çalışma dışı kalmıştır.

Uçak yolculuğunda DVT riski ile ilgili çalışmalarda yapılmıştır. Arfvidsson ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada tromboemboli risk faktörü taşımayan 83 kişiye, ortalama dokuz saat sürecektir uçak yolculukları öncesi, her iki alt ekstremiteye Doppler ultrasonografi (USG) yapıldı (18). Yolculuk sonrası olguların 49'u gittikleri yerlerde kontrol Doppler USG yaptırıp sonucunu bildirdi. Kırkdokuz olgudan birisinde DVT oluştuğu belirlendi. Bu çalışma ile başka hiçbir risk faktörü bulunmasa bile uçak yolculuğunun DVT'ye neden olabileceği görülmüştür.

FİZYOPATOLOJİK MEKANİZMALAR

Yolculuğa bağlı pulmoner embolinin fizyopatolojik nedenleri ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalar ve ileri sürülen bazı görüşler de mevcuttur. Yolculukta pulmoner emboli riskini arttıran faktörler üç ana başlık altında toplanabilir.

1. Oturma Pozisyonunun Etkileri

Araba veya uçak yolculuğu sırasında uzun süre hareketsiz ve oturur pozisyonda kalınması, popliteal venin koltuğun kenarı ile kompresyonuna bağlı venöz staza neden olur. Aralıksız bir saat oturur pozisyonunda kalınmasının kanın akış hızını belirgin azalttığı, bacak kanında protein oranını, hematokriti ve viskoziteyi ise arttırdığı

gösterilmiştir. Daha uzun süreli aralıksız oturmalarda ise mikrotravmalar sonucu damar duvarının direkt hasarı ile trombüs için zemin oluşmaktadır (19). Böylece uzun süreli oturur pozisyonda kalmak Virşow triadını oluşturan; staz, hiperkoagülasyon ve damar duvarı hasarının meydana gelmesine neden olmaktadır.

2. Dehidratasyonun Etkisi

Yolculuk sırasında yetersiz sıvı alımına bağlı dehidratasyon hemokonsantrasyona ve tromboza zemin hazırlamaktadır. Özellikle uçak yolculukları sırasında alınan alkollü içecekler diüretik etkileri ile dehidratasyonu arttırdıkları gibi vazodilatör etkileri ile venöz stazı da artırırlar. Carruthers ve arkadaşları uçak yolculuğunda idrar osmolaritesinin arttığını ve idrar çıkışının azaldığını göstermişlerdir (20). Bir başka çalışmada ise sağlıklı insanlarda 8000 feet'te sekiz saat uçak yolculuğu sonrası plazma ve idrar osmolaritesinin arttığı gösterilmiştir (21).

3. Yüksek İrtifanın Etkileri

Uçuşun insan fizyolojisini etkilediği bilinmektedir. Atmosferin bazı fiziksel özellikleri yüksek irtifada değişmektedir. İrtifa arttıkça ısı, atmosferik basınç ve parsiyel oksijen düzeyi düşer. 8000 feet'te solunan havadaki oksijen %21'den %15.1-17.1 düzeyine iner. Yaş ve dakika ventilasyonuna göre değişmekle birlikte, 8000 feet'te sağlıklı insanlarda bile PaO₂ 53-64 mmHg, SaO₂ ise %85-91 düzeyine iner (22). Bu durum sağlıklı insanlarda semptom oluşturmaz. Ancak hipoksi vücutta fibrinolitik aktiviteyi azaltır. Ayrıca, hipoksi sonucu damar duvarı relaksasyon faktörlerinin salınımı ile oluşan vazodilatasyon venöz stazı arttırarak tromboz için zemin hazırlar (23).

KORUNMA ÖNERİLERİ

Günümüzde ulaşım için hava yolları giderek daha sık kullanılmaktadır. Yalnız İngiliz hava yolları şirketi yılda 33 milyon yolcu taşımaktadır. Tahminen dünyada her yıl 1 milyar kişi uçak yolculuğu yapmaktadır. Bu yolcuların %5 kadarını da kronik sağlık problemleri olan hastalar oluşturmaktadır. Uçuşlar sırasında ortaya çıkan sağlık problemlerinin %11'i respiratuar sorunlardan oluşur (24). Tüm bunlar gelecekte uzun yolculuklarla ilgili sağlık problemleri ile daha sık karşılaşacağımızı göstermektedir. Bu nedenle

uzun yolculukların oluşturacağı riskleri ve korunma önerilerini belirleyebilmek için daha geniş serili prospektif randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Uzun yolculuklarda solunum sistemi hastalıkları ile ilgili "British Thoracic Society (BTS)"nin önerileri 2002 yılında yayınlanmıştır (24). BTS önerilerinde uzun yolculukta pulmoner emboli profilaksisi açısından olgular dört gruba ayrılmıştır.

1. Tromboemboli Riski Taşımayan Olgular

Hiçbir tromboz riski taşımayan olgularda da uzun uçuşlar sonucu DVT gelişebileceği bildirilmiştir (18). Bu nedenle uzun uçuşlar sırasında; yeterli sıvı alınması, alkol ve aşırı kafeinli içeceklerden kaçınılması, sigara içilmemesi, dar elbiseler yerine elastik ve spor kıyafetlerin tercih edilmesi, bacakların fazla bükülmemesi, immobil kalınmaması, mümkünse yer ve pozisyon değiştirilmesi, kısa yürüyüşler ve bacak egzersizleri yapılması gibi genel önlemleri tüm yolcuların uygulaması önerilmektedir.

2. Hafif Artmış Tromboemboli Riski Taşıyan Olgular

Kırk yaşının üzerinde, obez, variköz venleri olan, polisitemisi olan veya son 72 saat içerisinde minör cerrahi girişim geçiren kişiler hafif artmış tromboemboli riski taşırlar. Bu kişiler genel önlemlere ek olarak, kısa periyodlar halinde uyumalı, uyku hapından kaçınılmalı ve ayrıca uzun nonelastik özel çorap kullanmalıdırlar.

3. Orta Derecede Artmış Tromboemboli Riski Taşıyan Olgular

Ailede venöz tromboemboli öyküsü, yakın zamanda geçirilmiş miyokard infarktüsü, gebelik, hormon replasman tedavisi, oral kontraseptif kullanımı, doğum sonrası ilk iki haftalık dönemde olmak, alt ekstremitte paralizisi, alt ekstremitenin yeni geçirilmiş travma ve cerrahi girişimleri orta derecede artmış tromboemboli riski kabul edilir. Bu olgularda genel önlemlere ek olarak uçuş öncesi asetil salisilik asit gibi bir antiagregan ve özel kompresyonlu varis çorabı önerilir.

Elastik kompresyon çoraplarının etkinliği ile ilgili yapılan randomize kontrollü çalışmada, uçuş öncesi yapılan Doppler USG'de hiçbirisinde DVT saptanmayan 200 gönüllüden, diz altı kompres-

yon çorabı giydirilenlerden hiçbirisinde uçuş sonrası DVT saptanmazken, kompresyon çorabı kullanmadan seyahat eden 100 olgudan 12'sinde uçuş sonrası DVT saptanmıştır. Bu çalışma uçak yolculuğunun DVT oluşumuna neden olduğunu ve elastik kompresyon çoraplarının uçuş sırasındaki DVT için koruyucu olduğunu göstermiştir (25).

4. Yüksek Tromboemboli Riski Taşıyan Olgular

Son altı hafta içerisinde geçirilmiş venöz tromboemboli öyküsü, trombofili, stroke ve malignansi varlığı yüksek tromboemboli riski olarak kabul edilir. Bu olgularda mümkünse uçuş ertelenmelidir. Ancak uçuşun zorunlu olduğu hallerde antiagregan ve beraberinde düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılmalı veya birkaç gün önceden oral antikoagülan başlanarak INR'nin iki-üç arasında olması sağlanmalıdır. Gittiği yerde kalacağı süreye göre oral antikoagülan veya düşük molekül ağırlıklı heparin dönüş yolculuğuna kadar devam edilebilir.

SONUÇ

Uçakla 5000 kilometrenin üzerindeki yolcuların pulmoner emboli ve DVT riskini arttırdığı saptanmıştır. Uzun araba ve tren yolculuklarının da pulmoner emboli için risk oluşturabileceği bildirilmiştir (8-12). Pulmoner embolinin ani ölümle sonuçlanabildiği ve ayrıca yolculuktan haftalar sonra bile ortaya çıkabileceği düşünülürse, yolculuğa bağlı pulmoner emboli ile ilgili verilen rakamların sadece buzdağının görünen kısmı olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Arseven O. Akut pulmoner embolizm. Ekim N, Türktaş H (editörler). Göğüs Hastalıkları Acilleri. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2000: 247-66.
- Silverstein MD, Heit JA, Mohr DN, et al. Trends in the incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Arch Intern Med* 1998; 158: 585-93.
- Goldhaber SZ. Pulmonary embolism. *N Engl J Med* 1998; 339: 93-104.
- Polevsky HI, Kelley MA, Fishman AP. Pulmonary thromboembolic disease. In: Fishman AP (ed). *Pulmonary Diseases and Disorders*. New York: Mc Graw-Hill, 1998: 1297-329.
- Kolsuz M. Venöz trombüs ve tromboemboli risk faktörleri. Metintaş M (editör). *Pulmoner Tromboemboli*. Eskişehir: Metin Ofset Matbaacılık, 2001: 21-41.
- Homans J. Thrombosis of deep leg veins due to prolonged sitting. *N Engl J Med* 1954; 250: 148-9.
- Simpson K. Shelter deaths from pulmonary embolism. *Lancet* 1940; 11: 774.
- Symington IS, Stack BH. Pulmonary thromboembolism after travel. *Br J Dis Chest* 1977; 71: 138-40.
- Geroulakos G. The Risk of venous thromboembolism from air travel. *Br Med J* 2001; 322: 188.
- Egermayer P. The economy class syndrome. Problems with the assesment of risk factors for venous thromboembolism. *Chest* 2001; 120: 1047-8.
- Ferrari E, Chavallier T, Chapelier A, Baudouy M. Travel as a risk factor for the venous thromboembolic disease. *Chest* 1999; 115: 440-4.
- Lapostolle F, Surget V, Borron SW, et al. Severe pulmonary embolism associated with air travel. *N Engl J Med* 2001; 345: 779-83.
- Ansell JE. Air travel and venous thromboembolism-is the evidence in? *N Engl J Med* 2001; 345: 828-9.
- Mercer A, Brown JD. Venous thromboembolism associated with air travel: A report of 33 patients. *Aviat Space Environ Med* 1998; 69: 154-7.
- Sarvesvaran R. Sudden natural deaths associated with commercial air travel. *Med Sci Law* 1986; 26: 35-8.
- Kraaijenhagen RA, Havercamp D, Koopman MMW, et al. Travel and risk of venous thrombosis. *Lancet* 2000; 356: 1492-3.
- Wolde M, Quak E, Prins MH, et al. Long distance travelling increases risk of pulmonary embolism. *Thromb Haemost* 2001; 86 (Suppl).
- Arfvidsson B, Eklof B, Kistner RL, et al. A prospective evaluation of the risk for venous leg thrombosis associated with prolonged air travel: A pilot study. *Cardiovascular Surg* 2001; 9: 455-7.
- Moyses C, Cederhom-Williams SA, Michel CC. Haemoconcentration and accumulation of white cell in the feet during venous stasis. *Int J Microcirc Clin Exp* 1987; 5: 311-20.
- Carruthers M, Arguelles AE, Mosovich A. Man in transit: Biochemical and physiological changes during intercontinental flights. *Lancet* 1976; 1: 977-81.
- Simons R, Krol J. Jet leg, and pulmonary embolism, and hypoxia (letter). *Lancet* 1996; 348: 416.
- Cottrell JJ. Altitude exposure during aircraft flight. *Chest* 1988; 92: 81-4.
- Bendz B, Rostrup M, Sevre K, et al. Association between acute hypobaric hypoxia and activation of coagulation in human beings. *Lancet* 2000; 356: 1657-8.
- Coker RK, Boldy DAR, Buchdahl R, et al. Managing passengers with respiratory disease planning air travel: British Thoracic Society recommendations. *Thorax* 2002; 57: 289-304.
- Machin SJ, Mackie IJ, McDonalds S, et al. Airline travel: Incidence and prevention of venous thrombosis. *Thromb Haemost* 2001; 86 (Suppl).