



# Nörolojik bozuklukla birlikte üst seviye servikal spinal kord yaralanması bulunan hastalarda solunum komplikasyonları risk faktörlerinin saptanması

Yu CHEN, Jiang SHAO, Wei ZHU, Lian Shun JIA, Xiong Sheng CHEN

İkinci Askeri Tıp Üniversitesi, Changzheng Hastanesi, Ortopedi Bölümü, Şanghay, Çin

**Amaç:** Üst servikal omurga yaralanması (SOY) bulunan hastalarda solunum yolu komplikasyonlarının klinik özellikleri, bölgenin karmaşık anatomisi nedeniyle kendine özgüdür. Bu çalışmanın amacı üst SOY ve servikal spinal kord yaralanması (S-SKY) bulunan hastalarda solunum komplikasyonlarına yönelik risk faktörlerini saptamaktır.

**Çalışma planı:** Çalışmaya alınma kriteri olan üst servikal omurga yaralanması nedeniyle 1992 ile 2010 yılları arasında hospitalize edilmiş (omurga yaralanması bulunan 1593 hasta arasından) 92 hastanın kayıtları geriye dönük olarak incelendi.

**Bulgular:** Toplam 16 hastada (%17.4) solunum komplikasyonuna rastlandı. Buna ek olarak, ventilatörle ilişkili pnömoni solunum komplikasyonlarında önemli rol oynamıştı, ancak, pulmoner tromboembolizm saptanmadı. Solunum komplikasyonu bulunana gruptaki ölüm oranı (SKG, %31.3), solunum yolu komplikasyonu bulunmayan gruptakinden daha yüksekti (SKBG, %1.3). SKG'de lojistik regresyon analiziyle şiddetli S-SKY (Amerikan Spinal Kord Yaralanmaları Derneği Derece A ve B, OR=34.401; %95 GA, 2.609-5.525) ve hipoalbumineminin (OR=24.616; %95 GA, 1.492-6.182) solunum komplikasyonlarına yönelik ana risk faktörleri olduğu; öte yandan nörolojik yaralanma, kuadripleji, atlanto-aksiyel kırıklar, sigara içme öyküsü ve elektrolit bozukluklarının seviyelerinin (solunum komplikasyonlarıyla istatistiksel açıdan ilişkili olsa da) risk faktörü oluşturmadığı saptandı.

**Çıkarımlar:** Şiddetli S-SKY ve hipoalbuminemi, üst seviye SKY ve nörolojik bozukluk bulunan hastalarda solunum komplikasyonlarının öngörülmesinde önemli rol oynamıştır. Bunun yanı sıra, nörolojik yaralanma, kuadripleji, atlanto-aksiyel kırıklar, sigara içme öyküsü ve elektrolit bozukluklarının seviyeleri de bu komplikasyonlar açısından değerli göstergelerdir. Buna ek olarak, ventilatör ilişkili pnömoninin önlenmesi de bu hastaların tedavisi açısından çok önemlidir. Ancak hastalarda derin ven trombozu taraması yapılmasının gereksiz olduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Omurga cerrahisi; omurga yaralanması; servikal omurga.

Karmaşık anatomisi ve ağırlık taşıma işlevi nedeniyle üst servikal omurga (oksiput, C1 ve C2'den oluşur) kendine özgü bir yapıya sahiptir.<sup>[1]</sup> Üst servikal omurga yaralanması (SOY) değişkenlik gösterir ve nadiren servikal spinal kord yaralanmaları eşliğinde görülür.<sup>[2]</sup> Na-

dir görülmesi servikal spinal kanalın nispeten büyük çaplı olmasına bağlanmaktadır.<sup>[1]</sup> Buna karşın, bu bölgedeki şiddetli servikal spinal kord yaralanması (S-SKY) diyaframın (C3-C5 segmentleriyle donatılmıştır) paralize neden olarak aksesuar solunum kaslarının hareke-

**Yazışma adresi:** Dr. Wei Zhu, Department of Orthopedics, Changzheng Hospital  
Second Military Medical University, No. 415, Fengyang Road, Shanghai, 200003, China.  
e-posta: monarch1978@163.com

**Başvuru tarihi:** 06.06.2012 **Kabul tarihi:** 31.10.2012

©2013 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu  
www.aott.org.tr adresinde  
doi:10.3944/AOTT.2013.2945  
Karekod (Quick Response Code):



tini azaltır, buna bağlı olarak solunum fonksiyonu bozulur.<sup>[3]</sup> Olayları karmaşıklaştıran nörolojik bozukluk seviyesi spinal kordda kanama ve şişlik nedeniyle artabilmektedir.<sup>[3,4]</sup> Ayrıca, parasempatik ile sempatik kontrol arasındaki dengesizlik, hava yolu tonusunda artışa ve bronşiyal mukusun aşırı salgılanmasına neden olur.<sup>[5]</sup> Hepsi biraraya geldiğinde bu faktörler solunum yetmezliği, pnömoni ve ateletazi gibi çeşitli solunum yolu komplikasyonlarına yol açar.<sup>[6,7]</sup> Bu durumda, mortalite oranı büyük oranda artar ve sıklıkla solunum desteği gerekli olur.<sup>[6,8,9]</sup> Bu nedenle, bu komplikasyonların öngörülmesi, önlenmesi ve zamanında tedavi edilmesi, hastanın prognozu açısından kritik önem taşır.

Üst SOY belirti ve komplikasyonlarının kendini göstermesi nedeniyle yaralanma olduktan hemen sonra solunum fonksiyonunun monitörize edilmesi önerilmektedir. Ancak solunum fonksiyonlarının spirometri ile değerlendirilmesi genellikle güçtür, ayrıca kan gazı analizi sonuçları güvenilir değildir,<sup>[7,10]</sup> bu da hastaların tedavisinde güçlükler yol açarak tıbbi kaynakları zorlamıştır.<sup>[11]</sup> Bu nedenle, solunum komplikasyonları risk faktörlerinin saptanması hekimin tedavi kararlarını vermesine yardımcı olacaktır. Araştırmacılar daha önceleri, S-SKY olan hastalarda rastlanan solunum komplikasyonlarının öngörülmesi konusuna eğilmiştir.<sup>[4,12,13]</sup> Ancak, üst seviye SOY ile ilgili çalışma sayısı azdır. Bu tip hastaların diğer SOY bulunan hastalardan farklı olduğu göz önüne alınarak, solunum komplikasyonları özellikleri ve risk faktörlerinin farklı olacağı tahmin edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışmada üst seviye SOY ve nörolojik bozukluğu bulunan hastalarda solunum komplikasyonları risk faktörlerini saptamayı amaçladık.

## Hastalar ve yöntem

Kurumumuzun Ortopedi Bölümü'ne 9 Eylül 1992 ile 8 Şubat 2010 tarihleri arasında yatırılan üst SOY ve nörolojik bozukluk bulunan (20 yaş üzeri) hastalarda geriye dönük bir inceleme yapıldı. Hastanemize yaralanmadan sonraki 20 gün içerisinde toplam 92 hasta yatmıştı. Bölümde hastaları tedavi eden doktorlar hastaların başlangıç koşullarını ve yaralanmanın şiddetini değerlendirdi. Hastaların hepsine durumlarına uygun tedavi verildi. Klinik veriler hasta kayıtları incelenerek geriye dönük olarak elde edildi. Takip süresi hastane yatışından taburcu oluncaya ya da ölüme kadar geçen süreydi (4-41 gün). Yatış sırasında toplanan veriler yaş, cinsiyet, yaralanma mekanizması ve Amerikan Spinal Kord Yaralanmaları Derneği (ASIA) tarafından yayınlanan Uluslararası Nörolojik ve Fonksiyonel Spinal Kord Yaralanmaları Sınıflandırması Standartları'na<sup>[14]</sup> göre S-SKY'nin tanımlanmasından oluştu. Bu sınıflandırmalar şunlardı: Derece A, korunmuş motor veya duyu fonksiyon yok; De-

rece B, motor değil ama duyu fonksiyon korunmuş; Derece C, bazı duyu ve motor fonksiyonlar korunmuş ve önemli kasların çoğunda kas derecesi 3'ün altında; Derece D, motor fonksiyon korunmuş ve önemli kasların çoğunda kas derecesi 3'ün üzerinde; Derece E, normal duyu ve motor fonksiyonlar. Ayrıca yaralanma dereceleri (klinik tabloya ve manyetik rezonans görüntüleme bulgularına göre); yaralanma tipi (atlanto-aksiyel kırıklar ve izole atlas veya aksis kırıkları dahil); odontoid kırık tipi (Anderson-D'Alonzo standartlarına göre Tip I, II, III odontoid kırıklar); paralizisi tipi (kuadripleji ve parapleji dahil); serum albumin ve elektrolit konsantrasyonu; sigara içme öyküsü ve buna bağlı yaralanmalar; hastanede yatış sırasındaki çeşitli komplikasyonlar, ameliyatlara, trakeostomi, mekanik ventilasyon kullanımı, yatış süresi, ölüm zamanı ve neden(ler)i ve anlamlı nörolojik iyileşmenin oluşturduğu taburcu olma veya ölümle ilgili olarak elde edilen veriler elde edildi. Steroidler intravenöz yoldan şöyle uygulanmıştı: (1) Hastaneye yatırılmadan önceki süre 8 saatin altında olanlarda, metil prednizolon 30 mg/kg × 15 dk + 5.4 mg/kg × 23 saat; (2) Hastaneye yatırılmadan önceki süre 8 saatin üzerinde olanlarda, deksametazon 20 mg × 3 gün + azalan dozlarda × 7-10 gün arası.

Solunum yolu komplikasyonları pnömoni, solunum yetmezliği ve ateletazi olarak tanımlandı. Anlamlı nörolojik iyileşme ASIA derecelerine göre en az 1 klinik derecede artış olarak tanımlandı. Tanı amaçlı kriterler şöyleydi: Solunum yetmezliği (dispne ve ona eşlik eden oda havasındaki  $\geq 60$  mmHg PaO<sub>2</sub> ve/veya  $\geq 50$  mmHg PaCO<sub>2</sub> ve/veya kardiyojenik nedenlerin yokluğunda ventilatör desteği gereksinimi); pnömoni [tanı standartı - yeni pulmoner infiltratif fokus - kuralımı ve en az 2 ikincil tanı standartını karşılamalıdır: (1) Vücut ısısı  $>38^{\circ}\text{C}$  veya  $<35.5^{\circ}\text{C}$ , (2) lökosit sayısı  $>12.000/\text{mm}^3$  veya  $<4000/\text{mm}^3$ , (3) yeni irinli balgam veya balgamın özelliklerinde değişim]; ateletazi (dispne, göğüs ağrısı ve karakteristik radyografik belirtiler); ventilatör ilişkili pnömoni (ventilasyon uygulandıktan sonra minimum 48 saatlik bir zaman sınırı içinde solunum yolu enfeksiyonu bulgusu); elektrolit bozuklukları ( $<3.5$  mmol/L veya  $>5.5$  mmol/L serum potasyum;  $<136$  mmol/L veya  $>145$  mmol/L serum sodyum) ve hipoalbuminemi ( $<35$  g/L serum albumin).

Solunum komplikasyonu yaşayan (SKG grubundaki) hastalar, yaşamayan (SKBG grubundaki) hastalarla karşılaştırılarak tek değişkenli analiz yapıldı. Parametrik veriler t-testi veya Cochran-Mantel-Haenszel (CMN) testi kullanılarak, kategorik veriler ise ki-kare analizi veya Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılarak analiz edildi. Veriler ortalama $\pm$ SS olarak ifade edildi. İstatistiksel anlamlılık  $p<0.05$  şeklinde tanımlandı. Son

olarak, istatistiksel ve klinik açıdan anlamlı veriler çok değişkenli bir lojistik regresyon analizine katılarak risk faktörleri saptandı. Verilerin hepsi SAS yazılımının 9.1 versiyonu kullanılarak analiz edildi.

## Bulgular

Çalışmanın kapsadığı 18 yıllık süre içerisinde hastanemize omurga yaralanması olan toplam 1593 hasta yatırılmıştı; bunların 343'ü üst seviye SOY hastasıydı, aralarından 172'sinde odontoid kırık vardı (%50.1). Üst SOY hastaları arasında, hepsi künt yaralanması bulunan 92 (%26.8) S-SKY hastası vardı. Nörolojik yaralanma açısından, yüksek seviyeli (C5 ve üzerindeki segmentler) S-SKY olan 47 hasta (%51.1) saptandı. Nörolojik hasarı olan hastaların yaş ortalaması 49.5±4.9 yıl idi. En sık rastlanan yaralanma nedeni motorlu taşıt kazasıydı (%58.7), onu düşme (%25.0) takip ediyordu. Yüksek enerjili motorlu taşıt kazası (%69.0) en çok 20-40 yaşları arasındaki gençlerde görülürken, düşme olgularına (%38.3) genellikle yaşlılarda (60-70 yaş arası) rastlandı. Toplam 16 hastada (%17.4) solunum komplikasyonları saptandı; 12 hastada pnömoni (%13.0), 8 hastada solunum yetmezliği (%8.7) ve bir hastada ateletazi (%1.1) vardı. Tıbbi açıdan risk taşıyan travmatik solunumu olan hasta gözlenmedi.

Solunum komplikasyonu bulunan ve bulunmayan grup (SKG ile SKBG) arasında başlangıç durumu ve yaralanmaların şiddeti açısından karşılaştırma yapıldı. Erkek hastaların hem SKG (%87.5) hem de SKBG'de (%90.8) çoğunluğu oluşturduğu saptandı (Tablo 1), ancak istatistiksel farklılık saptanmadı (p=0.69, ki-kare analizi). Bunun yanı sıra, iki grubun yaş ortalamaları

benzerdi (Tablo 1, SKG: 44.9±11.1 yıl, SKBG: 40.4±12.1 yıl; p=0.69, ki-kare analizi).

Hastaların hepsinde farklı yaş gruplarında solunum komplikasyonu insidansı şu şekilde sıralanmaktaydı: %12.5 (20-35 yaş), %14.7 (35-50 yaş) ve %26.9 (50 yaş ve üzeri). Ancak, farklı yaş grupları arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p=0.92, CMH testi). SKG'de solunum komplikasyonları ile kuadripleji arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulundu (Tablo 1, p<0.001, ki-kare analizi). SKG'de solunum komplikasyonları ile atlanto-aksiyal kırıklar arasında güçlü bir korelasyon vardı (Tablo 1, p<0.001, ki-kare analizi). Buna ek olarak, hipotalbumineminin de solunum komplikasyonları ile anlamlı oranda ilişkili olduğu gözlemlendi (Tablo 1, p<0.001, Fisher testi). Ancak, odontoid kırık tipleri ile solunum komplikasyonları arasında korelasyon saptanmadı (Tablo 1, p=0.41, ki-kare analizi). Serum elektrolit bozuklukları (ağırlıklı olarak hiponatremi ve hipopotasemi, p=0.01, Fisher testi) ve sigara içme öyküsü, solunum komplikasyonlarıyla güçlü derecede korelasyon gösterdi (Tablo 1, p<0.001, ki-kare analizi). Öte yandan, SKG ile SKBG arasında bağlantılı yaralanma insidansı açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p=0.39, ki-kare analizi). Bağlantılı yaralanmalar omurganın diğer kısımlarını (üst servikal omurga yaralanmaları dışında kalan seviyeler) etkileyen yaralanmalar, kraniyoserebral travma, uzun kemik veya pelvis kırıkları ve iç organlardaki (akciğer ve böbrek) ezilmelerden oluştu. Buna ek olarak, SKG (%18.8) ile SKBG (%18.4) arasında hastalarda benzer aritmi oranları gözlemlendi.

Daha sonra solunum komplikasyonları ile S-SKY şiddeti arasındaki korelasyona bakıldı. Elde edilen veri-

**Tablo 1.** Solunum komplikasyonu olan ve olmayan hastalardaki demografik özellikler, yaralanmaların şiddeti ve buna bağlı komplikasyonlarla ilgili özet.

Değişkenler	SKG (n=16)	SKBG (n=76)	İstatistik testi	p değeri
Cinsiyet, erkek	14 (87.5%)	69 (90.8%)	Ki-kare analizi	0.69
Yaş (ortalama±SS)	44.9±11.1	40.4±12.1	"t" testi	0.17
ASIA skalası Derece A	6 (37.5%)	-	-	-
Derece B	4 (25.0%)	2 (2.6%)	-	-
Derece C	3 (18.8%)	8 (10.1%)	-	-
Derece D	3 (18.8%)	66 (87.3%)	-	-
Tip II odontoid kırık	4 (25.0%)	28 (36.8%)	Ki-kare analizi	0.41
Sigara içme öyküsü	12 (75.0%)	19 (25.0%)	Ki-kare analizi	<0.001
Kuadripleji	14 (87.5%)	19 (25.0%)	Ki-kare analizi	<0.001
Yüksek seviyeli S-SKY	14 (87.5%)	32 (42.1%)	Ki-kare analizi	0.001
Atlanto-aksiyal kırıklar	11 (68.8%)	24 (31.6%)	Ki-kare analizi	<0.001
İlişkili yaralanmalar	3 (18.8%)	22 (28.9%)	Ki-kare analizi	0.39
Hipotalbuminemi	7 (43.8%)	3 (3.9%)	Fisher testi	<0.001
Elektrolit bozuklukları	7 (43.8%)	11 (14.5%)	Fisher testi	0.01

SKBG: Solunum komplikasyonu bulunmayan grup; SKG: Solunum komplikasyonu bulunan grup; AISA: Amerikan Spinal Kord Yaralanmaları Derneği; S-SKY: Servikal spinal kord yaralanması

ler solunum komplikasyonlarının SKG'de şiddet (Tablo 2, ASIA derece A ve B,  $p<0.001$ , CMH testi) ve S-SKY seviyesiyle (Tablo 1, C1-C4,  $p=0.001$ , ki-kare analizi) pozitif bir korelasyon içinde olduğunu gösterdi.

Hastaların hastanede kaldıkları sırada yaşadığı komplikasyonlar ve bunların tedavisi Tablo 3'de gösterilmektedir. Ortalama yatış süresi SKG'de  $26.8\pm 5.7$  gün, SKBG'de ise  $13.3\pm 4.9$  gündü ( $p=0.03$ , CMH testi). SKG'de ameliyat oranı %68.8'di, bu oran SKBG'de %78.9 olan orandan anlamlı oranda daha düşüktü ( $p<0.001$ , Fisher testi). Cerrahi yaklaşımlar anterior, posterior ve anterior-posterior yaklaşımlardan oluştu. Yaralanmaların şiddetindeki farklılıklardan dolayı iki grupta saptanan anlamlı nörolojik iyileşme oranı da farklıydı; SKG'deki oran SKBG'deki orandan yaklaşık 6 kat daha fazlaydı (Tablo 3,  $p<0.001$ , ki-kare analizi). Toplam mortalite oranı %6.5 idi; SKG'de ölüm oranı SKBG'dekinden belirgin oranda daha yüksekti (Tablo 3,  $p<0.001$ , Fisher testi). Yaralanmadan ölüme kadar geçen süre  $9\pm 2.3$  gündü. Ciddi şekilde yaralanan hastaların hepsine (Tablo 2,  $n=12$ , %13.0) trakeostomi (7, %43.8) ya da ventilasyon (9, %56.3) uygulanmıştı. Ventilasyon grubunda, 2 inkomplet S-SKY hastası taburcu olurken ventilasyondan çıkarılmış, 5 hasta ventilatöre bağımlı hale gelmiş, 2 hasta ise yaşamını yitirmişti. SKG'de 7 hastada ventilatöre bağlı pnömoni görüldü, bu hastalar solunum komplikasyonlarının %43.8'ini oluşturdu. SKBG'deki hastaların hiçbirine trakeostomi ya da ventilasyon uygulanmadı. Çeşitli solunum komplikasyonları arasındaki etkileşimler açısından, ventilatöre-bağlı pnömoni, solunum yetmezliği

**Tablo 2.** Yaralanmaların şiddeti ve solunum komplikasyonlarıyla ilgili özet.

	Nörolojik hasarın derecesi (ASIA skalası)			
	Derece A	Derece B	Derece C	Derece D
SKG – n (%)	–	2 (33.3)	8 (72.7)	66 (95.7)
SKBG – n (%)	6 (100.0)	4 (66.7)	3 (27.3)	3 (4.3)
SKG'deki %*	37.5	25.0	18.8	18.8

ASIA: Amerikan Spinal Kord Yaralanmaları Derneği; SKBG: Solunum komplikasyonu bulunmayan grup; SKG: Solunum komplikasyonu bulunan grup. \*SKG'de aynı derecede yaralanma şiddetine sahip hastaların %'si

bulunan hastaların %87.5'ini oluşturarak mortalite riskini artırdı. Buna ek olarak, başlangıçta pnömoni ile gelen 5 hasta vardı, bu hastaların biri hastanede yatarken solunum yetmezliği yaşadı.

Bunların yanı sıra, SKG'deki hastaların prognozunun iyi olmadığı saptandı, SKG'de ortalama yatış süresi  $26.8\pm 5.7$  gündü (Tablo 3), bu süre SKBG'dekinden anlamlı oranda daha uzundu (Tablo 3,  $13.3\pm 4.9$  gün,  $p=0.03$ , CMH testi). Ameliyat edilen hastaların tümü arasında SKG'deki hastaların %18.2'sinde ve SKBG'deki hastaların sadece %1.3'ünde disfaji, serum elektrolit ve asit-bazlı bozukluklar, hava yolu tıkanıklığı ve ventriküler taşikardi gibi ameliyat sonrası komplikasyonlar görüldü. Sadece bir hastaya (%1.1) derin ven trombozu (DVT) tanısı kondu, ancak pulmoner emboli gözlenmedi. Hastaların hepsinde tedavi protokolüne glukokortikoidler eklendi, ancak bu çalışmada daha önce bildirilen ilgili komplikasyonlara rastlanmadı.<sup>[15]</sup>

**Tablo 3.** Hastaların tedavisi ve prognozuyla ilgili özet.

	SKG (n=16)	SKBG (n=76)	İstatistik testi	p değeri
Hastanede kalma süresi-gün (ortalama±SS)	26.8±5.7	13.3±4.9	CMH testi	0.03
Cerrahi tedavi	11 (68.8%)	75 (98.7%)	Fisher testi	<0.001
Cerrahi yaklaşım				
Anterior	5 (45.5%)	30 (40.0%)	–	–
Posterior	4 (36.4%)	36 (48.0%)	–	–
Anterior-posterior	2 (18.2%)	9 (12.0%)	–	–
*Anlamlı nörolojik iyileşme	2 (12.5%)	60 (78.9%)	Ki-kare analizi	<0.001
†Ameliyat-sonrası komplikasyonlar	2 (18.2%)	1 (1.3%)	–	–
*Glukokortikoide bağlı komplikasyonlar	–	–	–	–
Ölüm	5 (31.3%)	1 (1.3%)	Fisher testi	<0.001
Trakeostomi	7 (43.8%)	–	–	–
Ventilatör	9 (56.3%)	–	–	–
Ventilatör kullanım süresi-gün (ortalama±SS)	10.3±4.2	–	–	–
DVT	–	1 (1.3%)	–	–
Yatak ağrısı	3 (18.8%)	–	–	–

DVT: Derin ven trombozu; SKBG: Solunum komplikasyonu bulunmayan grup; SKG: Solunum komplikasyonu bulunan grup. \*Anlamlı nörolojik iyileşme ASIA sınıflandırma sistemine göre en az 1 klinik derece artış olarak tanımlandı. †Ameliyat sonrası komplikasyonlar arasında katlanma, hava yolu obstrüksiyonu ve hipotansiyonun neden olduğu aritmiler vardı. \*Glukokortikoidle ilişkili komplikasyonlar peptik ülser, üst gastrointestinal kanama, sindirim borusu perforasyonu ve idrar yolu enfeksiyonu idi.

Olası risk faktörlerini daha iyi saptayabilmek için lojistik regresyon analizi yapıldı. Yatak yarası komplikasyonu yaşayan hasta sayısı az olduğundan bu komplikasyon çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca tek değişkenli analizde anlamlılık saptanmadığından yaş, cinsiyet, odontoid kırık tipi ve bağlantılı yaralanmalar da dahil edilmedi. Bu nedenle, lojistik regresyon analizine yaralanmanın şiddeti, seviyesi ve tipi, serum albumin ve elektrolit konsantrasyonu, hastanede kalma süresi ve sigara içme öyküsü dahil edildi. Saptanan ana risk faktörleri şiddetli S-SKY (OR=34.401; %95 güven aralığı, 2.609-5.525) ve hipoalbuminemi (OR=24.616; %95 güven aralığı, 1.492-6.182).

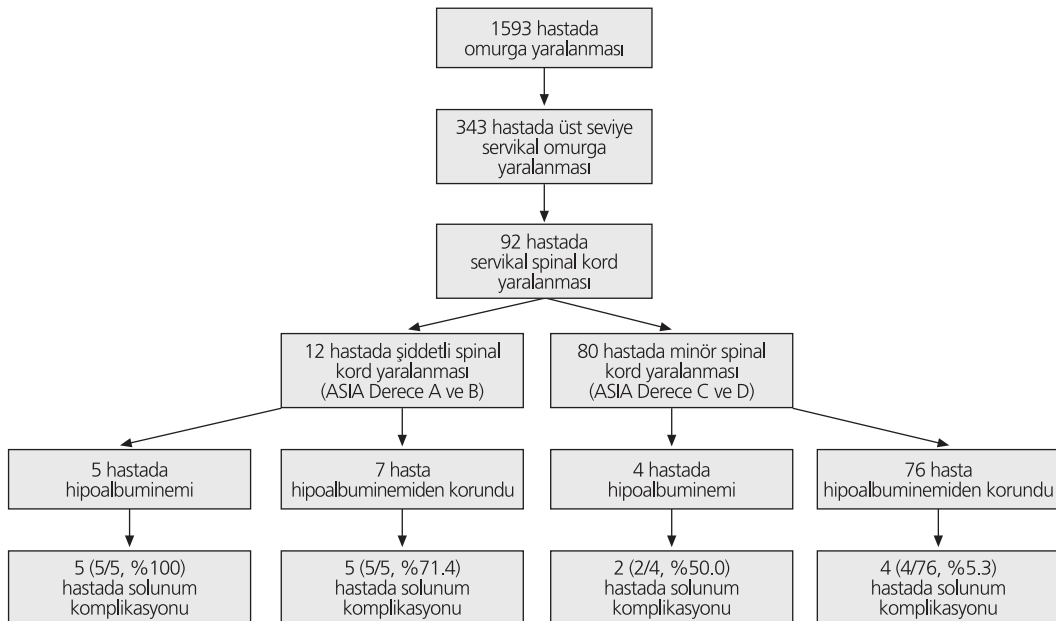
Şekil 1, hipoalbuminemi ile birlikte ciddi omurga yaralanması (ASIA derece A ve B) olan hastalar arasındaki solunum komplikasyonu eğilimini göstermektedir; bu hastaların hepsi solunum komplikasyonu yaşamıştır, ancak ciddi derecede yaralanmış hastalarda hipoalbuminemi olmadığında, bu hastaların %71.4'ünde solunum komplikasyonu saptanmıştır. Minör yaralanma saptanan hastalarda tek başına hipoalbuminemi %50 oranında solunum komplikasyonu olasılığına işaret etmiştir. Bu grupta hipoalbuminemi olmadığında hastaların %5.3'ü solunum komplikasyonu yaşamıştır.

## Tartışma

Bu çalışmada üst seviye SKY ve nörolojik hasar bulunan hastalardaki solunum komplikasyonları risk faktörleri saptanmıştır.

Hastalarımızda en önemli yaralanma nedeni yüksek enerjili motorlu taşıt kazası (en sık gençlerde saptanmıştır) ve düşmeydi (yaşlılarda ana neden). Elde edilen bulgular daha önceki raporlarla tutarlılık gösterdi.<sup>[16,17]</sup> Üst seviye SOY bulunan hastalarda S-SKY insidansının %18-%26 olduğu bildirilmiştir, aynı şekilde hastalarımızdaki insidans %26.8 idi.<sup>[18,19]</sup> Solunum komplikasyonu tipleri ve sıklığı daha önceki bulgularla tutarlıydı.<sup>[10,12]</sup> Ancak, ciddi derecede yaralanmış hasta sayısı azdı (n=12, %13.0), bu durum Çin'deki olayın geçtiği yerde uygulanan ve hastaneye girişte mortalite oranını arttıracak olan nispeten kötü tedaviye bağlanabilir. Çalışmaya daha ciddi derecede yaralanmış hastaları dahil edebilseniz, solunum komplikasyonu insidansı çok daha yüksek olacaktı.<sup>[1]</sup> Daha önce SOY olan hastalarda travmatik hava yolu hasarı bildirilmesine rağmen, bu çalışmada yer alan hastaların hiçbirinde bu komplikasyon gözlenmedi.<sup>[2,20]</sup>

Servikal spinal kord yaralanması bulunan hastalardaki solunum komplikasyonu risk faktörleri daha önce de çalışılmıştır, ancak çok sayıda çalışma üst seviye SOY bulunan hastalardaki risk faktörlerinin saptanmasıyla ilgilenmiştir.<sup>[3,4,10]</sup> Daha önce saptanmış olan risk faktörleri şiddetli S-SKY (ASIA derece A ve B), yüksek seviye yaralanmaları ve sigara içme öyküsünden oluşmaktaydı.<sup>[4,15,17,21,22]</sup> Ancak, bu çalışmada saptanan temel risk faktörleri şiddetli S-SKY ve hipoalbuminemi oldu. Solunum komplikasyonları ağırlıklı olarak yüksek seviyede S-SKY bulunan hastalarda görüldü; insidans



Şekil 1. Tüm hastalarda şiddetli servikal omurga yaralanması dışında solunum komplikasyonları eğilimini arttıran hipoalbuminemi gösteren akış çizelgesi.

%17.4 (%13.0 pnömoni, %8.7 solunum yetmezliği ve %1.1 atelektazi) idi. Daha önce yapılan çalışmalarda cinsiyet farklılıklarının yüksek seviyeli S-SKY bulunan sıçanlarda solunumun düzelmesinde rol oynadığı gösterilmiştir. Yaralanma oluştuktan sonra, dişi sıçanlarda akciğer fonksiyonu ve prognozu erkeklerden daha iyi korunmuştur.<sup>[23]</sup> Bu bulgular yüksek seviye S-SKY bulunan kadın hastaların solunum prognozu açısından daha düşük bir solunum komplikasyonu insidansına yol açan östrojenden faydalanabileceğini ima etmektedir. Bu çalışmada söz konusu olgu gözlenmemiştir; bunun nedeninin kadın hasta sayısının azlığı, yaralanma mekanizmaları arasındaki farklılıklar (hastalarımız transaksiyonlar yerine künt travma geçirmişti) ve insanlar ile sıçanlar arasındaki farklılık olduğu düşünülmektedir.

Öte yandan, serum albuminin in vivo ortamda 3 hafta sürebileceği bilinmektedir, bu da yaralanmanın olduğu zamandan bu yana hastanın durumuna yönelik stabil ve değerli bir kanıt sağlamaktadır. Bu çalışmada kanda albumin ölçümü hastaneye yatış (yaralanmadan sonra 20 günden az) sırasında yapılmıştı. Bu durum tüm hastalık sürecinde erken bir değişim olduğunu göstermiştir ve ilaçların neden olduğu farklı etkileşimden kaçınılmıştır. Hipoalbumineminin akut ya da kronik SKY'da (belirsiz nedenlerle) dikkat çekici bir şekilde yaygın olduğu bildirilmiştir.<sup>[24,25]</sup> Ayrıca, hipoalbuminemi kötü beslenme konusunda bir gösterge olmaktan daha fazlasını ifade eder. Solunum yetmezliği ve diğer solunum komplikasyonları riskini artıracak şekilde solunum kası fonksiyonuna da zarar verebilir.<sup>[7,26,27]</sup> Bununla birlikte, bu tür hastaların tedavisinde yaşam bulgularının devamlılığı öncelik taşıdığından klinisyenler hipoalbuminemiye ihmal edebilir. Bu nedenle, travmatik SOY olan hastalarda ölümcül solunum komplikasyonlarına eğilime işaret edebileceğinden hastaların albumin seviyesine daha fazla dikkat edilmesi gerekir.

Yüksek seviyeli S-SKY dışında solunum komplikasyonlarıyla anlamlı oranda ilişkili diğer faktörler kuadripleji, elektrolit bozuklukları, atlanto-aksiyel kırıklar ve sigara içme öyküsüdür (Tablo 1). Aynı anda oluşan atlanto-aksiyel kırıklar yaralanmaların şiddetine işaret edebilir, solunum komplikasyonlarıyla sonuçlanan nörolojik hasar insidansını artırabilir. Bunlara ek olarak, yaş ile solunum komplikasyonları arasında saptanan anlamsız korelasyon yaşlı hasta sayısının azlığına bağlanmıştır (yaş  $\geq 60$ , n=6, %6.5).

Bu çalışmada aynı zamanda hastaların %27.2'sinde ilişkili yaralanmaların görüldüğü ve bu durumun mortallite oranıyla anlamlı korelasyon gösterdiği saptanırken solunum komplikasyonlarıyla ilişkisi bulunmamıştır (p=0.39, ki-kare analizi).<sup>[17]</sup> Derin ven trombozu insidansı düşük (%1.1) olmakla birlikte bu oran, hastaların ço-

ğunda ilgili klinik manifestasyonlar görülmeyebildiğinden dolayı aslında çok daha yüksek olabilirdi.<sup>[20]</sup> Potansiyel pulmoner emboli riski nedeniyle bazı araştırmacılar SOY olan popülasyonda DVT taraması önerisinde bulunmuştur.<sup>[20]</sup> Ancak, bulgularımıza dayanarak bunun hastalarımızda gerekli olmadığını düşünüyoruz.

Tedavi açısından bakıldığında SKG grubunda yer alan hastaların sağlık durumu iyi olmadığından bu gruptaki ameliyat oranı düşüktü. Trakeostomi ve ventilatör desteği sadece ciddi derecede yaralanma olan hastalara uygulandı. Üç hastada (%3.3) ameliyat-sonrası komplikasyon oluştu, bu durum SKG'de daha yaygındı (%18.2). Ayrıca, SKG'deki ameliyat-sonrası komplikasyonlar ölümcüldü (hipopotaseminin neden olduğu hava yolu obstrüksiyonu ve aritmiler). SKG'deki hastaların çoğu ciddi derecede yaralandığından bu gruptaki anlamlı nörolojik iyileşme oranı düşüktü.<sup>[28]</sup>

Komplet S-SKY hastalarına glukokortikoid uygulanması tartışmalı bir konudur.<sup>[15]</sup> Bu çalışmada glukokortikoid tedavisi tüm hastalara uygulandı, ancak hastaların hiçbirinde buna bağlı komplikasyon gözlenmedi. Bu durum olasılıkla hastaneye yatış öncesindeki süreye göre düzgün steroid kullanımına bağlanabilir. Bu çalışmanın sınırlamalarından biri tek merkezli, geriye dönük bir çalışma olmasıdır. Ayrıca, birçok hasta hastaneye ulaşmadan yaşamını yitirdiğinden, bilgi kaybına neden olunmuştur. Bunlara ek olarak, hastalığın nadir görülmesi nedeniyle hasta sayısının az olması ve takip süresinin kısalığı yanlılık yaratmış olabilir.

Özet olarak, üst seviye SOY ve nörolojik hasar bulunan hastalarda solunum komplikasyonları risk faktörlerinin saptanması doktorların tedaviye yönelik kararları açısından önemlidir. Hastalarımızda rastlanan ana risk faktörleri şiddetli S-SKY ve hipoalbuminemidir. Bu arada, nörolojik yaralanmanın tamlığı ve seviyeleri, atlanto-aksiyel kırıklar, sigara içme öyküsü ve elektrolit bozuklukları da önemli göstergelerdir. Hastaların tedavisinde ventilatör ilişkili pnömoninin önlenmesi önemlidir. Derin ven trombozu pulmoner emboli riskini artıracak olsa da hastalarımızda rutin tarama yapılmasına gerek yoktur.

**Çıkar Örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

1. Sasso RC. C2 Dens fractures: treatment options. J Spinal Disord 2001;14:455-63.
2. Al Eissa S, Reed JG, Kortbeek JB, Salo PT. Airway compromise secondary to upper cervical spine injury. J Trauma 2009;67:692-6.
3. Krassioukov A. Autonomic function following cervical spinal cord injury. Respir Physiol Neurobiol 2009;169:157-64.
4. Como JJ, Sutton ER, McCunn M, Dutton RP, Johnson SB, Aarabi B, et al. Characterizing the need for mechanical ven-

- tilation following cervical spinal cord injury with neurologic deficit. *J Trauma* 2005;59:912-6.
5. Bhaskar KR, Brown R, O'Sullivan DD, Melia S, Duggan M, Reid L. Bronchial mucus hypersecretion in acute quadriplegia. Macromolecular yields and glycoconjugate composition. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:640-8.
  6. Cotton BA, Pryor JP, Chinwalla I, Wiebe DJ, Reilly PM, Schwab CW. Respiratory complications and mortality risk associated with thoracic spine injury. *J Trauma* 2005;59:1400-9.
  7. Berlly M, Shem K. Respiratory management during the first five days after spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2007;30:309-18.
  8. McMichan JC, Michel L, Westbrook PR. Pulmonary dysfunction following traumatic quadriplegia. Recognition, prevention, and treatment. *JAMA* 1980;243:528-31.
  9. Onders RP, Elmo MJ, Ignagni AR. Diaphragm pacing stimulation system for tetraplegia in individuals injured during childhood or adolescence. *J Spinal Cord Med* 2007;30 Suppl 1:S25-9.
  10. Durga P, Sahu BP, Mantha S, Ramachandran G. Development and validation of predictors of respiratory insufficiency and mortality scores: simple bedside additive scores for prediction of ventilation and in-hospital mortality in acute cervical spine injury. *Anesth Analg* 2010;110:134-40.
  11. Winslow C, Bode RK, Felton D, Chen D, Meyer PR Jr. Impact of respiratory complications on length of stay and hospital costs in acute cervical spine injury. *Chest* 2002;121:1548-54.
  12. Jackson AB, Groomes TE. Incidence of respiratory complications following spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:270-5.
  13. Reines HD, Harris RC. Pulmonary complications of acute spinal cord injuries. *Neurosurgery* 1987;21:193-6.
  14. Marino RJ, Barros T, Biering-Sorensen F, Burns SP, Donovan WH, Graves DE, et al.; ASIA Neurological Standards Committee 2002. International standards for neurological classification of spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2003;26 Suppl 1:S50-6.
  15. Lee HC, Cho DY, Lee WY, Chuang HC. Pitfalls in treatment of acute cervical spinal cord injury using high-dose methylprednisolone: a retrospect audit of 111 patients. *Surg Neurol* 2007;68 Suppl 1:S37-42.
  16. Kim DH, Riew KD. Odontoid fractures: current evaluation and treatment principles. *Semin Spine Surg* 2007;19:235-43.
  17. Neumann CR, Brasil AV, Albers F. Risk factors for mortality in traumatic cervical spinal cord injury: Brazilian data. *J Trauma* 2009;67:67-70.
  18. Chutkan NB, King AG, Harris MB. Odontoid fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:199-204.
  19. Southwick WO. The management of fractures of the dens (odontoid process). *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:482-6.
  20. Sugimoto Y, Ito Y, Tomioka M, Tanaka M, Hasegawa Y, Nakago K, et al. Deep venous thrombosis in patients with acute cervical spinal cord injury in a Japanese population: assessment with Doppler ultrasonography. *J Orthop Sci* 2009;14:374-6.
  21. Stolzmann KL, Gagnon DR, Brown R, Tun CG, Garshick E. Longitudinal change in FEV1 and FVC in chronic spinal cord injury. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;177:781-6.
  22. Linn WS, Spungen AM, Gong H Jr, Bauman WA, Adkins RH, Waters RL. Smoking and obstructive lung dysfunction in persons with chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2003;26:28-35.
  23. Doperalski NJ, Sandhu MS, Bavis RW, Reier PJ, Fuller DD. Ventilation and phrenic output following high cervical spinal hemisection in male vs. female rats. *Respir Physiol Neurobiol* 2008;162:160-7.
  24. Lipetz JS, Kirshblum SC, O'Connor KC, Voorman SJ, Johnston MV. Anemia and serum protein deficiencies in patients with traumatic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 1997;20:335-40.
  25. Frisbie JH. Anemia and hypoalbuminemia of chronic spinal cord injury: prevalence and prognostic significance. *Spinal Cord* 2010;48:566-9.
  26. Cook N. Respiratory care in spinal cord injury with associated traumatic brain injury: bridging the gap in critical care nursing interventions. *Intensive Crit Care Nurs* 2003;19:143-53.
  27. Scivoletto G, Fuoco U, Morganti B, Cosentino E, Molinari M. Pressure sores and blood and serum dysmetabolism in spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 2004;42(8):473-6.
  28. Harrop JS, Sharan AD, Przybylski GJ. Epidemiology of spinal cord injury after acute odontoid fractures. *Neurosurg Focus* 2000;8:e4.