

Yoğun Bakım Ünitesinde Yelken Göğüs Tanılarıyla Takip Edilen Hastaların Yönetimi

Management of Patients with Flail Chest Diagnose in the Intensive Care Unit

Mehmet Duran,¹ Ömer Cenap Gülyüz,² Nurgül Çetgen,³ Mehmet Şirin Mağaç¹

¹Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve araştırma Hastanesi, Anestezyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye
Department of Anesthesiology and Reanimation, Adıyaman University Training and Research Hospital, Adıyaman, Turkey

²Adıyaman üniversitesi Eğitim ve araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye
Department of Thoracic Surgery, Adıyaman University Training and Research Hospital, Adıyaman, Turkey

³Sağlık Bilimler Üniversitesi, Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Anesthesiology and Reanimation, University of Health Sciences, Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey

ÖZ

Amaç: Toraks travmalarına bağlı gelişen yelken göğüs; ciddi morbidite ve mortalite sebebidir. Bu çalışmada, yelken göğüs tanısıyla takip ve tedavi edilen hastaların yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri ile mekanik ventilasyonda geçirdikleri süreye etki eden faktörlerin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Bu çalışma geriye dönük olarak tasarlandı. Tedavi yönteminin (medikal/cerrahi), demografik verilerin, hemotoraks ve pnömotoraks gelişiminin, mekanik ventilatörde geçen sürenin ve yoğun bakım ünitesinde kalma süresinin taburculuk süresine etkileri incelendi.

Bulgular: Otuz hasta çalışmaya dahil edildi. Yaş ortalaması 50,1±20,6 (5'i kadın, 25'i erkek) yıl idi. Hastaların 18'i (%60) medikal tedavi, 12'si (%40) cerrahi tedavi alıyordu. Cerrahi tedavi alan hastalarda mekanik ventilatöre bağlanma oranı daha yüksek olmasına rağmen mekanik ventilatörde kalış süresi daha kısa bulundu. Erkek hastalarda ve hemotoraks gelişen hastalarda hastanede kalış süresi daha uzun tespit edildi.

Sonuç: Yelken göğüs tanısıyla takip edilen hastalarda yoğun bakım ünitesinde ve hastanede, mekanik ventilatörde kalış sürelerini etkileyen faktörler incelendiğinde; cerrahi kot fiksasyonu uygulanan hastalarda mekanik ventilasyonda kalma süresinin kıaldığı, hemotoraks gelişen hastalarda ve erkek hastalarda ise hastanede kalma süresinin uzadığı görüldü.

Anahtar sözcükler: Cerrahi kot fiksasyonu, hemotoraks, pnömotoraks, yelken göğüs, yoğun bakım

ABSTRACT

Objectives: Flail chest due to thoracic trauma causes serious morbidity and mortality. We aimed to investigate the factors affecting the length of stay in the intensive care unit and hospital and the time spent on mechanical ventilation in patients who were followed up and treated with the diagnosis of flail chest.

Methods: Our study was designed retrospectively. The effects of the treatment method (medical/surgical), demographic data, development of hemothorax and pneumothorax, time spent on mechanical ventilator, and duration of stay in the intensive care unit on the duration of discharge were examined.

Results: A total of 30 patients were included in the study. The mean age was 50.1±20.6 (5 females-25 males). The number of those who received medical treatment was 18 (60%), and surgical treatment was 12 (40%). Although the rate of being connected to a mechanical ventilator was higher in those who received surgical treatment, the duration of stay on the mechanical ventilator was found to be shorter. Longer hospital stay was found in male patients and patients who developed hemothorax.

Conclusion: When the factors affecting the length of stay in the intensive care unit, hospital and mechanical ventilator in patients followed up with the diagnosis of flail chest are examined; It was observed that the duration of mechanical ventilation was shortened in patients who underwent surgical rib fixation and the duration of hospitalization was prolonged in patients with hemothorax and in male patients.

Keywords: Flail chest, hemothorax, intensive care, pneumothorax, surgical rib fixation

Atf için yazım şekli: "Duran M, Gülyüz ÖC, Çetgen N, Mağaç MŞ. Yoğun Bakım Ünitesinde Yelken Göğüs Tanılarıyla Takip Edilen Hastaların Yönetimi. GKDA Derg. 2022;28(1):24-28".

Yazışma Adresi: Mehmet Duran, MD. Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve araştırma Hastanesi, Anestezyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adıyaman, Türkiye

Telefon: +90 505 689 54 04 **E-posta:** md021979@hotmail.com

Başvuru Tarihi: July 29, 2021 **Kabul Tarihi:** December 23, 2021 **Online Yayınlanma Tarihi:** February 21, 2022

©Telif hakkı 2022 Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi - Available online at www.gkdaybd.org

OPEN ACCESS This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



Giriş

Toraks travmaları kot fraktürlerinden intratorasik organ yaralanmalarına kadar geniş bir yelpazede görülmektedir.^[1,2] Üç kosta ve üstü kırığın varlığı yaralanmanın ciddi olduğunu gösterir. Yelken göğüs künt toraks travmalarında en ciddi grubu oluşturur.^[3,4] Travma nedeniyle acil servise başvuran hastaların %4-10'unu kot kırıkları oluşturur.^[4,5] Göğüs travmalarının %35-40'ında kosta kırığı görülürken, bu travmaların %10-15'inde yelken göğüs gelişmektedir.^[3,6] Yelken göğüs gelişen hastalarda mortalite %10-40 arasında değişmektedir.^[4,7] Yelken göğüsün bilateral ve hastaların 65 yaşın üstünde olması prognozu kötüleştirir.^[1,4,8] Göğüs duvarının anterior ya da lateralinde en az dört kaburganın en az iki yerinden kırılması, parçalı sternum kırıkları ve/veya kostokondral eklem ayrışması sonucunda yelken göğüs oluşur.^[9] Yelken göğüsün tanısı, fizik muayene ile konulur. İnciriyumda ve ekspiriyumda paradoksal hareket görülür. Paradoksal harekete bağlı olarak yetersiz ventilasyon oluşur. Yelken göğüs tedavisinde yeterli analjezi ve solunum desteği önemlidir. Entübe edilen hastalarda göğüs duvarında fibroz stabilizasyon oluşuncaya kadar mekanik ventilasyon desteği gerekir. Geniş flail segmentli hastalarda yelken göğüste duvar segmentlerinin fiksasyonu yapılmalıdır. Bu olgularda ağrı şikâyeti stabilizasyonla birlikte azalmakta olup mekanik ventilatör desteğinde olanlarda ise bu durum hızla düzelmekte ve olguların hastanede kalış süresi kısalmaktadır. Cerrahi stabilizasyon sternal ya da kot kırıklarının hızlı iyileşmesini sağlamak ve ağrıyı azaltmaktadır.^[10]

Kot kırıklarında cerrahi tedavi endikasyonlarında henüz fikir birliğine varılamamıştır.^[11] Potansiyel endikasyonlar arasında ilk sırada yelken göğüs gelmektedir. Posttravmatik ve kronik ağrı ile kalıcı toraks duvarı deformiteleri ve başka bir endikasyon nedeniyle yapılan torakotomi durumu endikasyonlar arasındadır.^[8,12] Tedavideki hedef çökmüş olan segmentin kaldırılması ve defektin düzeltilmesidir.

Bu çalışmanın amacı, yoğun bakım ünitesinde yelken göğüs tanısıyla yatırılıp tedavi edilen hastaların hastanede kalış sürelerinin ve yoğun bakım ünitesinde kalış sürelerinin, mekanik ventilasyon süreleri açısından analizlerinin yapıp bunlara etki eden faktörleri saptamaktır.

Yöntem

Çalışma, tanımlayıcı tipte, tek merkezli bir araştırmadır. Örneklem grubunu yoğun bakım ünitesinde Ocak 2015-Ocak 2021 tarihleri arasında yelken göğüs tanısıyla yatırılarak medikal veya cerrahi tedavi verilen hastalar oluşturmaktadır. Yerel etik kurulundan onay alındıktan sonra (18.05.2021 tarih ve 2021/05-9 karar sayısı ile) çalışmaya başlandı. Retrospektif olarak hastane veri kayıt sisteminden hastaların verileri tarandı. Kafa travması olan hastalar,

çoklu travması olan hastalar ve 18 yaşından küçük hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar medikal tedavi yapılanlar ve cerrahi tedavi yapılanlar olarak iki gruba ayrıldı. Bu iki grup cinsiyet ve farklı yaş aralıklarına göre (18-39, 40-59 ve 60 yaş üstü), mekanik ventilatöre alınma durumu, pnömotoraks, hemotoraks ve pnömoni gelişme durumları açısından karşılaştırıldı. Hastaların mekanik ventilatörde kalış, yoğun bakım ünitesinde kalış ve hastaneden taburculuk süreleri incelendi. Bunları etkileyen yaş, cinsiyet, medikal/cerrahi tedavi, mekanik ventilatöre bağlanma durumu, pnömotoraks, hemotoraks ve pnömoni gibi faktörler incelendi.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada, verilerin analizleri SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı aracılığıyla gerçekleştirildi. Nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu için Shapiro-Wilk testi yapıldı. Mann-Whitney U testi, ki-kare testi, Pearson ve Spearman korelasyon analizleri uygulandı. İstatistiksel farkın önemi için $p < 0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmadaki hastaların 18 (%60)'i medikal tedavi, 12 (%40)'si cerrahi tedavi aldı. Hastaların yaş, cinsiyet ve ventilatör kullanım oranı ile hemotoraks, pnömotoraks ve pnömoni gelişip gelişmediği Tablo 1'de verildi. Medikal tedavi ile cerrahi tedavi alan gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark bulunmadı. Medikal tedavi ile cerrahi tedavi alan gruplar arasında pnömotoraks veya hemotoraks gelişimi açısından anlamlı fark bulunmamışken cerrahi tedavi alanlarda mekanik ventilatöre bağlanma oranı daha yüksek bulundu. Hastaların yaş, mekanik ventilatörde kalış süresi, yoğun bakım ünitesinde kalış süresi ve taburculuk süreleri ortalama ve median değerleri Tablo 2'de verildi. Yaş ile mekanik ventilatörde, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri arasında %1'den daha düşük oranda korelasyon olduğu tespit edildi. Erkek hastalarda mekanik ventilatör ve yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri arasında fark bulunmazken, erkek hastaların hastanede kalış süreleri kadın hastalara göre anlamlı düzeyde yüksek görüldü ($p=0,022$). Medikal tedavi alanlarda mekanik ventilatörde kalış süresi, cerrahi tedavi alanlardan daha yüksek bulundu ($p=0,020$). Yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri açısından fark bulunmadı. Mekanik ventilatöre bağlanan ve bağlanmayanlar arasında yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri açısından fark gözlenmedi. Yine dosya taramasından hemotoraks gelişen hastalarda hastanede kalış süresi daha uzun bulundu ($p=0,027$). Pnömoni gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında mekanik ventilatörde, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3).

Tablo 1. Grupların yaş, cinsiyet ve komplikasyonlara göre dağılımı

| Özellik | n | % | Medikal tedavi grubu | | Cerrahi tedavi grubu | | p |
|----------------|----|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|---------------|
| | | | Sayı | % | Sayı | % | |
| Yaş | | | | | | | |
| 18-39 arası | 7 | 23,3 | 4 | 57,1 | 3 | 42,9 | 0,270 |
| 40-59 arası | 16 | 53,3 | 8 | 50,0 | 8 | 50,0 | |
| 60 yaş ve üstü | 7 | 23,3 | 6 | 85,7 | 1 | 14,3 | |
| Cinsiyet | | | | | | | |
| Erkek | 25 | 83,3 | 17 | 94,4 | 8 | 66,7 | 0,128 |
| Kadın | 5 | 16,7 | 1 | 5,6 | 4 | 33,3 | |
| MV kullanımı | | | | | | | |
| Var | 16 | 53,3 | 6 | 33,3 | 10 | 83,3 | 0,021* |
| Yok | 14 | 46,7 | 12 | 66,7 | 2 | 16,7 | |
| Pnömotoraks | | | | | | | |
| Var | 12 | 40,0 | 6 | 33,3 | 6 | 50,0 | 0,361 |
| Yok | 18 | 60,0 | 12 | 66,7 | 6 | 50,0 | |
| Hemotoraks | | | | | | | |
| Var | 22 | 73,3 | 13 | 72,2 | 9 | 75,0 | 0,999 |
| Yok | 8 | 26,7 | 5 | 27,8 | 3 | 25,0 | |
| Pnömoni | | | | | | | |
| Var | 3 | 10,0 | 2 | 11,1 | 1 | 8,3 | 0,999 |
| Yok | 27 | 90,0 | 16 | 88,9 | 11 | 91,7 | |
| | 30 | 100,0 | 18 | 100,0 | 12 | 100,0 | |

*P≤0,05. MV: Mekanik ventilatör.

Tablo 2. Hastaların mekanik ventilatörde kalış, yoğun bakım ünitesinde kalış ve hastaneden taburculuk süreleri

| Veriler | Median | Minimum | Maksimum | Ortalama±SS |
|---|--------|---------|----------|-------------|
| MV'de kalış süresi (gün) | 2,0 | 1 | 11 | 2,7±2,6 |
| Yoğun bakım ünitesinde kalış süresi (gün) | 6,0 | 3 | 20 | 7,4±4,3 |
| Hastaneden taburculuk süresi (gün) | 13,0 | 8 | 23 | 13,1±3,9 |

MV: Mekanik ventilatör; SS: Standart sapma.

Tartışma

Yetişkinlerde kardiyovasküler hastalıklar ve kanserden sonra üçüncü ölüm nedenini travmalar oluşturmaktadır. Travmaların ilk dört dekada ölümlerle sonuçlananlarının %20-25'ini toraks travmaları oluşturmakta, solunum yetmezliği ve hipoksiye neden olarak geri kalan hasta grubunun da en az %50'sine eşlik etmektedir.^[13] Göğüs travması, her yaş grubu için ciddi morbidite ve mortaliteye sebep olabilmekte beraber ciddi kontüzyon varlığı, ileri yaş, kot kırıklarının sayısı ve deplase olması, yelken göğüs gelişimi, kardiyak ve solunumsal ek hastalıkların bulunması ve antikoagülan ilaç kullanımı gibi durumlar morbidite ve mortalite artışına neden olabilmektedir.^[14] Künt göğüs travması olan hastaların yaklaşık dörtte birinde kaburga kırıkları gelişebilmekte, daha ciddi yaralanmalar mekanik olarak dengersiz göğüs duvarıyla karakterize

yelken göğüsle sonuçlanabilmektedir. Azenkron göğüs duvarı hareketi ve paradoksal solunum mekaniği ile karakterize olan yelken göğüs, yüksek mortaliteyle ilişkilidir. Ek olarak, yetişkin solunum sıkıntısı sendromu ve pnömoni gibi kısa vadeli komplikasyonlara, kronik ağrı ve torasik deformite gibi uzun vadeli komplikasyonlara neden olabilmektedir.^[15]

Çalışmamızda, medikal tedavi ile cerrahi tedavi alan gruplar arasında yaş, cinsiyet, pnömotoraks veya hemotoraks gelişimi açısından anlamlı fark yoktu. Cerrahi tedavi alanlarda mekanik ventilatöre bağlanma oranı daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni ise hastaların postoperatif entübe olarak yoğun bakıma alınması ve kontrollü bir ekstübasyon planlanmasıdır.

Benzer şekilde çoklu travmalı ve göğüs travmalı hastaların değerlendirildiği bir çalışmada, medikal ve cerra-

Tablo 3. Hastaların mekanik ventilatörde, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresine etki eden faktörler

| Veriler | Yaş ortalaması | MV'de kalış süresi | YBÜ'de kalış süresi | Taburculuk süresi |
|------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Yaş (Rho) | - | 0,07 | -0,01 | -0,01 |
| | | Median (gün) | Median (gün) | Median (gün) |
| Erkek | 47,4 | 2,3 | 6,0 | 13,2 |
| Kadın | 65,8 | 2,0 | 4,0 | 10,0 |
| p | 0,101 | 0,509 | 0,136 | 0,022* |
| Medikal tedavi alan | 53,8 | 2,8 | 6,5 | 13,2 |
| Cerrahi tedavi alan | 44,7 | 2,0 | 6,0 | 12,5 |
| p | 0,268 | 0,020* | 0,787 | 0,346 |
| MV'ye bağlanan | 46,5 | - | 7,2 | 13,1 |
| MV'ye bağlanmayan | 54,0 | - | 5,0 | 13,0 |
| p | 0,354 | - | 0,208 | 0,525 |
| Pnömotoraks gelişen | 48,1 | 2,3 | 7,7 | 13,1 |
| Pnömotoraks gelişmeyen | 51,5 | 2,0 | 5,5 | 13,0 |
| p | 0,681 | 0,743 | 0,346 | 0,692 |
| Hemotoraks gelişen | 50,1 | 2,0 | 6,0 | 13,1 |
| Hemotoraks gelişmeyen | 50,3 | 2,3 | 6,7 | 10,0 |
| p | 0,980 | 0,956 | 0,447 | 0,027* |
| Pnömoni var | 45,0 | 2,5 | 5,0 | 11,0 |
| Pnömoni yok | 50,5 | 2,0 | 6,0 | 13,0 |
| p | 0,723 | 0,953 | 0,509 | 0,467 |

*P≤0,05. MV: Mekanik ventilatör; YBÜ: Yoğun bakım ünitesi.

hi tedavi alan hastalar arasında yaşa ve cinsiyete göre fark bulunmamıştır.^[16] Yelken göğüs gelişen hastalarda yapılan başka bir çalışmada, cerrahi tedavi alanların yaş ortalaması daha yüksek iken mekanik ventilatöre bağlanma, pnömotoraks veya hemotoraks gelişimi açısından anlamlı fark saptanmamıştır.^[17] Göğüs travmalı hastalarda yapılan başka bir çalışmada medikal tedavi alanların yaş ortalaması daha yüksek iken cinsiyet açısından fark tespit edilmemiştir.^[18]

Çalışmamızda, yaş ile mekanik ventilatörde, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri arasında çok düşük korelasyon bulunmuştur. Literatür taramasında yapılmış bir çalışmada yaş ilerledikçe hastanede yatış süresinin uzadığı gösterilmiştir.^[19]

Çalışmamızda olgular cinsiyete göre değerlendirildiğinde mekanik ventilatörde ve yoğun bakımda kalış süresi ortalaması açısından anlamlı fark bulunmamışken, erkek hastaların hastanede kalış sürelerinin kadın hastalardan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Tülüce ve ark.^[19]'ın yaptığı çalışmada ise cinsiyete göre yatış sürelerinde istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da olgular arasında cinsiyete göre fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre yoğun bakımda yatışı gerektiren ciddi komplikasyon gelişimi açısından

kadın ve erkekler arasında fark yokken hastanede yatışa neden olan diğer komplikasyonlar erkeklerde daha sık görülüyor olabilir.

Medikal tedavi ile cerrahi tedavi alan gruplar arasında pnömotoraks, hemotoraks veya pnömoni gelişimi açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Multipl kaburga kırığı travmalı olgularla yapılan bir meta-analizde medikal tedavi ile daha düşük pnömoni geliştiği gösterilmiştir.^[20]

Yapılan çalışmalarda, yelken göğüsün cerrahi fiksasyonunun geleneksel konservatif rejimlere göre avantajlarını destekleyen çok sayıda kanıt vardır. Bu konuda yazarlar; cerrahi fiksasyonunun ventilasyon destek süresini kısalttığını, pnömoni oranını düşürdüğünü, yoğun bakım ve hastane kalış süresini kısalttığını kanıt olarak sunmaktadır.^[16,21,22] Bizim çalışmamızda medikal tedavi alanlarda mekanik ventilatörde kalış süresi, cerrahi tedavi alanlardan daha yüksek iken yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süreleri açısından fark bulunmamıştır.

Çalışmamızın retrospektif olması ve hasta sayımızın düşük olması çalışmamızın sınırlılıklarıdır. Ancak yelken göğüs çok sık gözlenen bir durum olmadığından çalışmanın önemini belirleyebilmek uzun yıllar alabilir. Ayrıca, çalışmanın klinik önemini tanımlamak için gelecekteki randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, yelken göğüsle takip edilen hastalarda mekanik ventilatörde kalış süresi, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresini etkileyen faktörler incelendiğinde; cerrahi fiksasyon uygulanan hastalarda mekanik ventilasyonda kalma süresinin kıaldığı, hemotoraks gelişen hastalar ve erkek hastalarda ise hastanede kalma süresinin uzadığı görülmüştür.

Disclosures

Ethics Committee Approval: The study was approved by The Adıyaman University Non-Invasive Clinical Research Ethics Committee (Date: 18/05/2021, No: 2021/05-9).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all patients.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: None declared.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Authorship Contributions: Concept – M.D., Ö.C.G.; Design – N.Ç., M.Ş.M.; Supervision – Ö.C.G.; Fundings – M.D., N.Ç.; Materials – M.D., M.Ş.M.; Data collection &/or processing – M.D., Ö.C.G.; Analysis and/or interpretation – M.D., M.Ş.M.; Literature search – Ö.C.G., N.Ç.; Writing – M.D., N.Ç.; Critical review – Ö.C.G., M.Ş.M.

Etik Kurul Onayı: Çalışma Adıyaman Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 18/05/2021, Numara: 2021/05-9).

Hasta Onamı: Hastalardan yazılı onam alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dışarıdan hakemli.

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

Yazarlık Katkıları: Fikir – M.D., Ö.C.G.; Tasarım – N.Ç., M.Ş.M.; Denetmeler – Ö.C.G.; Kaynaklar – M.D., N.Ç.; Malzemeler – M.D., M.Ş.M.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – M.D., Ö.C.G.; Analiz ve/veya Yorum – M.D., M.Ş.M.; Literatür Taraması – Ö.C.G., N.Ç.; Yazıyı Yazan – M.D., N.Ç.; Eleştirel İnceleme – Ö.C.G., M.Ş.M.

Kaynaklar

- Ranasinghe AM, Hyde JAJ, Graham TR. Management of flail chest. *Trauma* 2001;3:235–47.
- Bibas BJ, Bibas RA. Operative stabilization of flail chest using a prosthetic mesh and methylmethacrylate. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:1064–6.
- Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:374–8.
- Engel C, Krieg JC, Madey SM, Long WB, Bottlang M. Operative chest wall fixation with osteosynthesis plates. *J Trauma* 2005;58:181–6.
- Mayberry JC, Trunkey DD. The fractured rib in chest wall trauma. *Chest Surg Clin N Am* 1997;7:239–61.
- Voggenreiter G, Neudeck F, Aufmkolk M, Obertacke U, Schmit-Neuerburg KP. Operative chest wall stabilization in flail chest--outcomes of patients with or without pulmonary contusion. *J Am Coll Surg* 1998;187:130–8.
- Güneren G, Kayıran O, Kızılkaya SA. Interdisciplinary approach in multiple rib fractures. *Medeniyet Med J* 2015;30:159–62.
- Lardinois D, Krueger T, Dusmet M, Ghisletta N, Gugger M, Ris HB. Pulmonary function testing after operative stabilisation of the chest wall for flail chest. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:496–501.
- Nirula R, Diaz JJ Jr, Trunkey DD, Mayberry JC. Rib fracture repair: Indications, technical issues, and future directions. *World J Surg* 2009;33:14–22.
- Oyazun JR, Bush AP, McCormick JR, Bolanowski PJ. Use of 3.5-mm acetabular reconstruction plates for internal fixation of flail chest injuries. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1471–4.
- Pettiford BL, Luketich JD, Landreneau RJ. The management of flail chest. *Thorac Surg Clin* 2007;17:25–33.
- Mishra SP, Mishra M, Bano N, Hakim MZ. Management of traumatic flail chest in intensive care unit: An experience from trauma center ICU. *Saudi J Anaesth* 2019;13:179–83.
- Yaldız D. Toraks travmasına temel yaklaşım. In: Akbulut G, editor. *Bütüncül bakış açısıyla travma*. İzmir: Nobel Tıp Kitapevi; 2015. p. 23–30.
- Kavurmacı Ö, Akçay O. What are the differences in elderly patients with chest trauma? *Sakarya Med J* 2020;10:11–6.
- Flagel BT, Luchette FA, Reed RL, Esposito TJ, Davis KA, Santaniello JM, et al. Half-a-dozen ribs: The breakpoint for mortality. *Surgery* 2005;138:717–23.
- Liu T, Liu P, Chen J, Xie J, Yang F, Liao Y. A randomized controlled trial of surgical rib fixation in polytrauma patients with flail chest. *J Surg Res* 2019;242:223–30.
- Granetzny A, Abd El-Aal M, Emam E, Shalaby A, Boseila A. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005;4:583–7.
- Dehghan N, Mah JM, Schemitsch EH, Nauth A, Vicente M, McKee MD. Operative stabilization of flail chest injuries reduces mortality to that of stable chest wall injuries. *J Orthop Trauma* 2018;32:15–21.
- Tülüce K, Altuntaş G. Evaluation of 127 Patient with traumatic pneumothorax: Single center experience. *Sakarya Med J* 2020;10:655–60.
- Beks RB, Peek J, de Jong MB, Wessem KJP, Öner CF, Hietbrink F, et al. Fixation of flail chest or multiple rib fractures: Current evidence and how to proceed. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2019;45:631–44.
- Marasco SF, Davies AR, Cooper J, Varma D, Bennett V, Nevill R, et al. Prospective randomized controlled trial of operative rib fixation in traumatic flail chest. *J Am Coll Surg* 2013;216:924–32.
- Xiao X, Zhang S, Yang J, Wang J, Zhang Z, Chen H. Surgical fixation of rib fractures decreases intensive care length of stay in flail chest patients. *Ann Transl Med* 2020;8:216.