



**T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
KONYA ŞEHİR HASTANESİ  
GÖĞÜS CERRAHİSİ KLİNİĞİ**

**İZOLE MULTİPLE KOT FRAKTÜRLÜ HASTALARDA ANALJEZİ  
YÖNTEMLERİNİN KOMPLİKASYONLARI ÖNLEMEDEKİ  
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Araştırma Görevlisi Dr. Mehmet Karaduman**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**KONYA 2023**





**T.C.  
Sğlık Bakanlığı  
Sğlık Bilimleri Üniversitesi  
Konya Şehir Hastanesi  
Göğüs Cerrahisi Kliniğı**

**İZOLE MULTİPLE KOT FRAKTÜRLÜ HASTALARDA ANALJEZİ  
YÖNTEMLERİNİN KOMPLİKASYONLARI ÖNLEMEDEKİ  
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Araştırma Görevlisi Dr. Mehmet Karaduman**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hıdır Esme**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**KONYA 2023**



## TEŞEKKÜR

Göğüs cerrahisi uzmanlık eğitimim süresince her alanda bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, örnek aldığım değerli hocam Prof. Dr. Hıdır ESME'ye

Klinikte beraber çalışmaktan mutlu olduğum kıymetli uzmanlarımız Dr. Öğr. Üyesi F. Melike Duran'a, Doç Dr. Mustafa Çalık'a, Op. Dr. Mustafa Gültekin'e, Op. Dr. Gönül Yılmaz Tosun'a, Op. Dr. Tolga Semerkant'a ve değerli araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Çalışmamda katkıları olan tüm mesai arkadaşlarıma,

Manevi olarak yanımda olan sevgili annem Emine Karaduman ve babam Süleyman Karaduman'a,

Destegi ile her zaman yanımda olan sevgili eşim Fatma Karaduman'a ve kızım Bilge Hüma Karaduman'a

Teşekkür ederim.

**Dr. Mehmet KARADUMAN**

**KONYA 2023**

## İÇİNDEKİLER

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| TEŞEKKÜR.....                             | i   |
| İÇİNDEKİLER.....                          | ii  |
| KISALTMALAR.....                          | iii |
| TABLO LİSTESİ.....                        | iv  |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                        | iv  |
| ÖZET.....                                 | v   |
| ABSTACT.....                              | vi  |
| GİRİŞ VE AMAÇ.....                        | 1   |
| GENEL BİLGİLER.....                       | 2   |
| TORAKS TRAVMALARI.....                    | 2   |
| Epidemiyoloji.....                        | 2   |
| Toraks Anatomisi.....                     | 2   |
| Toraks iskeleti.....                      | 2   |
| Sternum.....                              | 2   |
| Kaburgalar.....                           | 3   |
| Torakal vertebralar.....                  | 3   |
| Toraksın Künt Travmaları.....             | 3   |
| Toraks duvarı kontüzyonu.....             | 3   |
| Kaburga kırıkları.....                    | 3   |
| Yelken göğüs.....                         | 5   |
| Sternum kırığı.....                       | 6   |
| Klavikula kırıkları.....                  | 6   |
| Skapula kırıkları.....                    | 6   |
| Travmatik asfiksi (Perthes sendromu)..... | 6   |
| Toraksın Penetran Travmaları.....         | 7   |
| Klinik.....                               | 7   |
| Radyoloji.....                            | 8   |
| Yüzeyel doku yaralanmaları.....           | 8   |
| Geniş göğüs duvarı yaralanmaları.....     | 9   |
| Ciltaltı amfizemi.....                    | 9   |
| Göğüs duvarında yabancı cisim.....        | 9   |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Ateşli silah yaralanması..... | 9  |
| GEREÇ VE YÖNTEM.....          | 11 |
| BULGULAR.....                 | 18 |
| TARTIŞMA.....                 | 32 |
| SONUÇLAR.....                 | 38 |
| KAYNAKLAR.....                | 39 |

## KISALTMALAR

|              |                                             |
|--------------|---------------------------------------------|
| <b>ADTK:</b> | Araç Dışı Trafik Kazası                     |
| <b>AİTK:</b> | Araç İçi Trafik Kazası                      |
| <b>ARDS:</b> | Akut Respiratuar Distress Sendromu          |
| <b>ESPB:</b> | Erector Spina Plan Bloğu                    |
| <b>FEV1:</b> | Birinci saniyede zorlu Ekspiratuvar Volüm   |
| <b>İKSB:</b> | İnterkostal Sinir Bloğu                     |
| <b>İÖİ:</b>  | İşlem Öncesi İstirahatte                    |
| <b>İÖÖ:</b>  | İşlem Öncesi Öksürükte                      |
| <b>SFT:</b>  | Solunum Fonksiyon Testi                     |
| <b>TENS:</b> | Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation |
| <b>TOS:</b>  | Torasik Outlet Sendromu                     |
| <b>VAS:</b>  | Visual Analog Score                         |
| <b>1İ:</b>   | 1. gün istirahatte                          |
| <b>1Ö:</b>   | 1. gün öksürükte                            |
| <b>2İ:</b>   | 2. gün istirahatte                          |
| <b>2Ö:</b>   | 2. gün öksürükte                            |
| <b>3İ:</b>   | 3. gün istirahatte                          |
| <b>3Ö:</b>   | 3. gün öksürükte                            |
| <b>4İ:</b>   | 4. gün istirahatte                          |
| <b>4Ö:</b>   | 4. gün öksürükte                            |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1:</b> Gruplara Göre Komplikasyon Oranları.....                  | 19 |
| <b>Tablo 2:</b> Ölçülen Parametrelerin Minimum ve Maksimum Değerleri..... | 21 |
| <b>Tablo 3:</b> Grupların Yaş Dağılımı.....                               | 23 |
| <b>Tablo 4:</b> Gruplara göre ortalama VAS değerleri.....                 | 24 |
| <b>Tablo 5:</b> Ortalama SFT değerleri.....                               | 25 |
| <b>Tablo 6:</b> Gruplara göre ortalama TA değerleri.....                  | 27 |
| <b>Tablo 7:</b> Gruplara göre ortalama nabız değerleri.....               | 28 |
| <b>Tablo 8:</b> Gruplara göre ortalama Spo2 değerleri.....                | 28 |
| <b>Tablo 9:</b> Tüm Parametrelerin Median Değerleri.....                  | 29 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1:</b> Ultrason (USG) Eşliğinde Erector Spina Plan Blok Uygulaması.....                                                                | 13 |
| <b>Resim 2:</b> Ultrason (USG) eşliğinde transvers proçesin belirlenmesi.....                                                                   | 14 |
| <b>Resim 3:</b> Transvers proçes ile Erector Spina kası arasındaki fasyal plana bupivakain enjeksiyonu sonrası kasın yukarı doğru hareketi..... | 15 |
| <b>Resim 4:</b> TENS elektrotların kırık kotlarda interkostal sinir hattına yerleştirilmesi..                                                   | 16 |
| <b>Resim 5:</b> 30 dk uyarı verecek şekilde ayarlanan çift kanallı TENS cihazı.....                                                             | 17 |
| <b>Grafik 1:</b> Hastaların cinsiyet oranları.....                                                                                              | 18 |
| <b>Grafik 2:</b> Travma nedenleri.....                                                                                                          | 19 |
| <b>Grafik 3:</b> Komplikasyon oranları.....                                                                                                     | 20 |
| <b>Grafik 4:</b> Travma taraf oranı.....                                                                                                        | 20 |
| <b>Grafik 5:</b> Grupların yaş ortalaması.....                                                                                                  | 23 |
| <b>Grafik 6:</b> VAS değerlerinin karşılaştırılması.....                                                                                        | 24 |
| <b>Grafik 7:</b> VAS değerlerinin karşılaştırılması.....                                                                                        | 25 |
| <b>Grafik 8:</b> Ortalama SFT değerlerinin karşılaştırılması.....                                                                               | 26 |
| <b>Grafik 9:</b> SFT değerlerinin karşılaştırılması.....                                                                                        | 27 |



## ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızda 3 ve 3 ten fazla kot fraktürü olan hastaların farklı analjezi yöntemleri kullanarak ağrı derecelerini karşılaştırmayı, pulmoner komplikasyonları ve hastanede kalış süresini gruplar arasında karşılaştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamızda IV analjezi, interkostal blok, erector spina plan blok ve TENS yöntemlerini etkinlik açısından karşılaştırmayı planladık.

Her grup için 20-80 yaş arası araç içi trafik kazası, araç dışı trafik kazası, darp veya düşme gibi künt travmalar sonucu başvuran 20 yetişkin travma hastası seçmeyi planladık. Çalışmamızda hastalarda toraks bilgisayarlı tomografide tek taraflı, 3 veya daha fazla kot fraktürü olan, kardiyovasküler ve abdominal olarak stabil olan, ayrıca herhangi bir cerrahi prosedür uygulanmayan, hemotoraks ve pnömotoraksı olmayan, karaciğer ve böbrek yetmezliği olmayan, sedatize veya entübe olmayan, mental durumu normal olan hastaları seçmeyi planladık.

Hastalar hastaneye yatış sırasında 4 gruptan herhangi birisine kapalı zarf randomizasyon yöntemiyle dağıtıldı.

Ağrı derecelerinin karşılaştırılması amacıyla VAS (Visual analog score) kullanılması planlandı. Yapılan tedavilerin her hasta için 4 gün boyunca uygulanması planlandı ve planlanan tedavi öncesinde istirahat ve öksürükle VAS değeri, oda havasında oksijen saturasyonu, tansiyon ve nabız ölçülmesi planlandı. Ayrıca işlem öncesi ve 4. gün istirahat SFT ölçülmesi planlandı. Planlanan işlem sonrası 30. dk, 2.,3. ve 4. günlerde VAS değeri, oda havasında oksijen saturasyonu, tansiyon ve nabız değerlerinin ölçülmesi planlandı.

**Bulgular:** Çalışmaya katılan 80 hastanın 61'i erkek (%76.2), 19'u (%23.8) kadındı. 49 hastanın (%61.3) travma nedeni düşme iken, 14 hasta (%17.5) AİTK, 11 hasta (%13.8) ADTK, 5 hasta (%6.25) hayvan saldırısı ve 1 hasta (%1.3) darp nedeniyle başvurdu. Hastaların 73'ünde (%91.3) atelettazi ve pnömoni gibi herhangi bir komplikasyon görülmezken, İV analjezi grubunda 4, TENS grubunda 2 ve İKSB grubunda 1 hasta olmak üzere 7 hastada (%8.7) komplikasyon gelişti. ESPB grubunda

ise hiç komplikasyon görülmedi. Dört hastada hiç ilave analjezi ihtiyacı olmamakla birlikte en fazla analjezi ihtiyacı 8 idi. Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 3.44 idi. En yüksek VAS değeri işlem öncesi öksürükte ölçülür iken en düşük VAS değeri ise 4. gün istirahatte ölçüldü

**Sonuç:** Toraks travması sonrası kaburga kırıkları çok sık görülen bir durumdur. En sık semptom ağrı ve dispne olmakla birlikte ölüme kadar götürecek komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu komplikasyonları önlemede en önemli etken yeterli analjezi ile ağrının giderilmesidir.

Tedavide en sık kullanılan yöntem İV analjezi olmakla birlikte yaptığımız çalışmada Erector Spina Plan Bloğu (ESPB) ve İnterkostal Sinir Bloğu (İKSB) yapılan hastalarda ilave analjezi ihtiyacının ve komplikasyonların daha az olduğunu, hasta memnuniyetinin daha fazla olduğunu gördük. TENS grubunda ilave analjezi ihtiyacı daha fazla ve SFT değerindeki artış daha az idi. Bunu da TENS' in ağır travmalarda etkinliğinin daha az olmasına bağladık.

**Anahtar Kelimeler:** Erector spina plan bloğu, kot fraktürü

## **COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF ANALGESIA METHODS IN PREVENTION OF COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH ISOLATED MULTIPLE RIB FRACTURE**

### **ABSTRACT**

**Aim:** In our study, we aimed to compare the pain levels of patients with 3 and more than 3 rib fractures using different analgesia methods, and to compare pulmonary complications and hospital stay between the groups.

**Materials and Methods:** In our study, we planned to compare IV analgesia, intercostal block, erector spina plane block and TENS methods in terms of effectiveness.

For each group, we planned to select 20 adult trauma patients aged 20-80 years who presented with blunt traumas such as in-vehicle traffic accident, non-vehicle traffic accident, beating or falling. In our study, the patients were unilateral on thorax computed tomography, had 3 or more rib fractures, were stable in cardiovascular and abdominal terms, did not undergo any surgical procedure, did not have hemothorax and pneumothorax, did not have liver and kidney failure, were not sedated or intubated, and had normal mental status. We planned to select patients.

The patients were distributed to any of the 4 groups by the closed-envelope randomization method at the time of hospitalization.

It was planned to use VAS (Visual analog score) to compare pain degrees. It was planned to apply the treatments for each patient for 4 days and before the planned treatment, it was planned to measure the VAS value at rest and with coughing, oxygen saturation in room air, blood pressure and pulse. In addition, it was planned to measure PFT (pulmonary function test) at rest before the procedure and on the 4th day. After the planned procedure, 30. Minutes, 2nd,3rd and on 4th days, it was planned to measure the VAS value, oxygen saturation in room air, blood pressure and pulse values.

**Results:** Of the 80 patients who participated in the study, 61 (76.2%) were male and 19 (23.8%) were female. The reason for trauma was falling in 49 patients (61.3%), 14 patients (17.5%) due to VTA (vehicle traffic accident), 11 (13.8%) patients due to nVTA (non-vehicle traffic accident), 5 (6.25%) animal attacks and 1 (1.3%) patient due to assault. While no complications such as atelectasis and pneumonia were observed in 73 of the patients (91.3%), complications developed in 7 (8.7%) patients, including 4 patients in the IV analgesia group, 2 patients in the TENS group, and 1 patient in the ICNB (Intercostal nervous block) group. No complications were observed in the ESPB group. Although there was no need for additional analgesia in four patients, the greatest need for analgesia was 8 doses. The mean need for

additional analgesia was 3.44 doses. The highest VAS value was measured in cough before the procedure, while the lowest VAS value was measured at rest on the 4th day.

**Conclusion:** Rib fractures after thoracic trauma are very common. Although the most common symptoms are pain and dyspnea, it can cause complications that can lead to death. The most important factor in preventing these complications is pain relief with adequate analgesia.

Although the most commonly used method in treatment is IV analgesia, in our study, we found that the need for additional analgesia and complications were less, and patient satisfaction was higher in patients who underwent Erector Spina Plan Block (ESPB) and Intercostal Nerve Block (ICNB). The need for additional analgesia was greater and the increase in PFT value was less in the TENS group. We attributed this to the less efficacy of TENS in severe traumas.

**Keywords:** Erector spina plane block, rib fracture

## GİRİŞ VE AMAÇ

Travma mekanik, kimyasal, termal veya diğer çevresel enerji değişikliklerinin vücudun tolerans sınırını aşarak vücudumuzda zarara yol açmasıdır (1). Dünya genelinde özellikle gelişmekte olan ülkelerde 45 yaş altı genç popülasyonun ölüm ve sakatlık sebeplerinin başında gelmektedir (2). Toraks travması ise künt ve penetran travmaya bağlı göğüs kafesi ve içindeki organların yaralanmalarını ifade eder (3). Toraks travmaları, tüm travmalar içinde hastaneye başvuruda en sık 3. nedendir (4). Travmaya bağlı ölümlerde ise tüm ölüm nedenleri arasında 3. sıklıktadır (5).

Kosta fraktürleri toraks travması sonrası en sık görülen klinik durumdur. Toraks travması sonrası hastaneye yatan hastaların çoğunluğunu oluşturur (6). Kosta fraktürleri, eşlik edebilen komplikasyonlar sebebiyle oldukça geniş klinik yelpazelerle karşımıza çıkabilmektedir. Kosta fraktürleri, akciğer kontüzyonuna, hemotoraksa, pnömotoraksa ve akciğer laserasyonlarına yol açabilir (7). Buna ilave olarak oluşturdukları ağrıya bağlı olarak solunum mekaniğini etkilemeleri sonucunda solunum yolu sekresyonlarının atılamaması, atelektazi ve pnömoni gibi ciddi komplikasyonlara yol açarlar ve buna bağlı olarak toplum üzerinde ek hastalık yükü oluştururlar (8). Bu nedenle, yeterli analjezinin erken sağlanması, bu hastaların yönetiminde çok önemlidir (9,10).

Analjezik tedavinin temel taşları, parasetamol, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID'ler) ve opioidler gibi oral ve intravenöz ilaçlardır (9). Bununla birlikte, şiddetli ağrısı olanlarda veya komorbiditeleri olan hastalarda, genellikle yeterli analjezi sağlamak ve opioidle ilişkili yan etkilerden kaçınmak için farklı prosedürlere ihtiyaç vardır (11). Ultrason (USG) eşliğinde interkostal sinir bloğu, erector spina düzlem bloğu ve TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) bu yöntemlerden bazılarıdır (12,13).

Bu çalışmamızda izole multiple kot fraktürlü hastalarda farklı analjezi yöntemlerini kullanarak ağrı değerlendirmesi yapmayı, atelektazi, pnömoni, solunum yetmezliği gibi komplikasyonları önlemedeki etkinliklerini karşılaştırmayı amaçladık.

# GENEL BİLGİLER

## TORAKS TRAVMALARI

### Epidemiyoloji

Travma, çağımızın her türlü teknolojik gelişmelerine rağmen tüm toplumlarda, yaşamın ilk kırk yılında başta gelen mortalite ve morbidite nedenidir (14). Toraks travması künt ve penetran travmaya bağlı göğüs kafesi ve içindeki organların yaralanmalarını ifade eder. Toraks travmalarının %70'i künt, %30'u penetran yaralanmalardır (15). Travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %25'ini direk toraks travması oluşturmaktadır (5). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) verilerine göre yıllık 16000'den fazla ölüm toraks travmaları sonucu gerçekleşmektedir (16). Künt toraks travmalarında en sık mekanizma motorlu araç kazalarıdır. Yüksekten düşme, darp edilme ise diğer sebepleri oluşturmaktadır (17,18). Gençlerde en sık travma sebebi trafik kazaları iken yaşlılarda en sık düşmedir. Altmış beş yaş üstü travmaların %40'ı düşmeye bağlıdır (19).

### Toraks Anatomisi

Toraks, üst kısımda apertura toracis superior ve alt kısımda apertura toracis inferior isimli açıklıkları olan ve silindire benzeyen vücut bölümüdür. İskelet yapısı, sternum, 12 çift kaburga ve 12 adet torakal vertebra olmak üzere toplam 37 adet kemikten oluşur.

Apertura toracis superior anteriorda manubrium sterni, yanlarda her iki 1. kaburgalar ve posteriorde 1. torakal vertebra gövdesi tarafından sınırlandırılır. Apertura toracis inferior ise diafragma tarafından kapatılır ve posteriorde 12. torakal vertebra gövdesi, posterolateralde 11. ve 12. kaburgaların distal kısmı, anterolateralde 7. ve 10. kaburgaların distal kısırdak uçlarının birleşmesi ile oluşan arkus costarum ve anteriorda processus xiphoideus tarafından sınırlandırılır.

#### 1.Toraks iskeleti:

**1.1 Sternum:** Erişkin bireylerde sternum 3 kısımdan oluşur. Bunlar manubrium sterni, korpus sterni ve processus xiphoideustur.

**1.2 Kaburgalar:** Sağda ve solda olmak üzere, 12 çift kaburga vardır. Her bir kaburga, kemik ve kıkırdak bölümleri olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bütün kaburgalar columna vertebralis ile eklem yapmakla beraber ilk 7 kaburga sternum ile doğrudan eklem yaparken 8-9-10. kaburgalar birleşerek 7. kaburga ile eklem yaptıktan sonra sternum ile eklem yapar. 11. ve 12. kaburgalar ise sternum veya diğer kaburgalar ile eklem yapmazlar. Bundan dolayı yüzen kaburga adını alırlar.

**1.3 Torakal vertebralar:** Her biri kaburgalarla eklem yapan 12 adet torakal vertebra vardır.

## **Toraksın Künt Travmaları**

### **1.Toraks duvarı kontüzyonu**

Toraks duvarı künt travmaları yalnızca yumuşak dokuyu ilgilendiriyorsa (kontüzyon, abrazyon, laserasyon) diğer vücut bölgelerindeki yumuşak doku hasarlanmaları gibi tedavi edilirler.

### **2. Kaburga kırıkları**

Toraks travması sonrası en sık görülen klinik durumdur. Toraks travması sonrası hastaneye yatan hastaların çoğunluğunu oluşturur (6). Kaburga kırıkları en sık 4. ve 9. kaburgalar arasında görülür (20). Çocuklarda toraks duvar elastikiyeti fazla olduğu için kot kırıkları daha azdır ve kırık varlığı ağır bir travmanın göstergesidir (21). Yaşlı hastalarda ise oluşan osteoporoz ile kemik direncinin azalmış olması, kemiklerin kırılabilirliğinin artması, vücut kas kitlesinin azalması ve göğüs duvarı elastikiyeti daha az olmasına bağlı olarak anatomik savunma mekanizmaları azalmıştır. Bu nedenle hafif travmalarda bile kaburga kırığı gelişebilmektedir (22).

Kaburga kırığını gösteren en önemli belirti ağrıdır. Bu hastalarda ağrı genellikle toraks hareketine sebep olan öksürme ve nefes alma ile artmaktadır. Postero-anterior (PA) akciğer grafisi ile kırıkların yaklaşık %50'si atlanabilir. Lateral bölgedeki kot kırığı belirgin deplase olmadığı müddetçe görülmeyebilir. Alt kotlar olan 10-11-12. kotlar çoğunlukla torakolomber grafilerde görülebilir. Bu kotların kırıklarında abdominal organ yaralanmaları eşlik edebilir (23,24). Bu nedenle, ultrasonografi veya tomografi ile organ hasarı araştırılmalıdır.

Kot fraktürleri pulmoner komplikasyonlara neden olabilmektedirler. Komplikasyon oranları genellikle fraktür sayısı ile doğru orantılıdır ve fraktür sayısı arttıkça komplikasyon oranı da artmaktadır (25,26). Bu komplikasyonların başlıcaları pnömotoraks, hemotoraks, akciğer kontüzyonu, yelken göğüs, pnömoni ve atelektazidir. Hemotoraks ve pnömotoraks ise en fazla görülen intratorasik komplikasyonlardır (27).

Basit kot kırığının temel tedavisi ağrı kontrolüdür. Böylece hastada yeterli ventilasyon ve etkili bronş temizliği sağlanacaktır. Bu hastalarda ventilasyonu kolaylaştırmak adına ve diyaframın yerçekimi etkisi ile aşağı konumlanması için baş 30-45 derece yükseltilmelidir. (23).

Kot kırıklarındaki ağrının sebebi travmatik dokudan serotonin, bradikinin ve prostoglandin gibi maddelerin salınmasıdır. Bu salınan maddeler periferik ağrı reseptörlerinin eşliğini düşürmektedir. Ayrıca plevral irritasyon ve enflamasyonda ağrıya sebep olmaktadır. Ağrı kontrolünde enteral veya paranteral nonsteroid analjezikler ya da narkotikler kullanılır. En temel tedavi ise paranteral narkotik verilmesidir. Aralıklı verilen narkotik enjeksiyonu serum yoğunluğundaki dalgalanmalar nedeniyle ağrı kontrolünde yetersiz kalabilir. Sürekli infüzyon ise arada beklenmeyen değişikliklere yanıt vermeyebilir. Bu sıkıntı, hasta kontrollü analjezi (PCA, patient controlled analgesia) kullanımı ile aşılabilmektedir. PCA ile narkotik analjeziklerin verilmesinin temel yararları ilaç ihtiyacındaki kişisel farklılıkların ve serum yoğunluğundaki büyük dalgalanmaların önlenmesidir.

Sadece paranteral narkotiklerin kullanımı ile hastanın konforu ve solunum depresyonu arasında dengeyi yakalamak yaşlı veya solunum fonksiyonları sınırlı olan hastalarda zor olabilmektedir. Bu nedenle ek ilaçlara veya ek yöntemlere ihtiyaç olmaktadır. Ek ilaç olarak bu hastalarda NSAİD'ler kullanılabilir. Bu ilaçlar narkotik kullanımını azaltırlar. Veriliş yolu oral, rektal, intramüsküler ve intravenöz olabilir. Etkilerini periferik prostaglandin sistemini inhibe ederek gösterirler. Ancak yan etkileri gastrointestinal sistem irritasyonu ve kanamadır. Bu yan etkilere dikkat edilerek kullanılması gerekmektedir (23). Çok şiddetli ağrısı olan hastalarda bölgesel anestezi teknikleri olan interkostal sinir bloğu, intraplevral analjezi, torasik epidural blok, erector spina plan bloğu tercih edilebilir (24).



Eğer toraks travmalı hastalarda ağrı kontrolü iyi yapılmazsa sekresyon retansiyonu ve atelektazi gelişir. Pnömoni ise geç dönem komplikasyonudur. Bazen sekresyonların etkin temizliği için rijit bronkoskopi yapmak gerekebilir (24).

### 3. Yelken göğüs

Göğüs duvarının paradoksal solunumuna neden olan yelken göğüs gelişimi için, ardışık üç veya daha fazla kaburganın en az iki yerinden kırılması gerekir (29). Ayrıca kostokondral bileşim yeri ayrılmalarında, tek taraflı ya da bilateral göğüs duvarı stabilitesi bozulur ve yelken göğüs gelişebilir (30). Toraks travmalı hastalarda yaklaşık %5-13 oranında saptanır ve tanı fizik muayene ile konulur. İnspiryumda kırık olan bölge içeri çöker, ekspiryumda ise dışarı çıkarak paradoksal hareket meydana gelir. Bu durumda akciğer ekspansiyonu engellenmiş olur. Mediastinal kayma sonrası kalbe venöz dönüş bozulur (24).

Bilinçli hastada şiddetli ağrı ve nefes darlığı şikayeti olur. Genellikle pulmoner kontüzyon ile birliktedir. Çekilen PA akciğer grafisinde kırılan kotlar ve var ise parankim hasarları tespit edilir. Ancak çekilen toraks ve üst batın tomografileri ile kot kırıkları, akciğer kontüzyonu ve hemopnömotoraks gibi komplikasyonların değerlendirilmesi daha detaylıdır (24,31).

Tedavide analjezi ve solunum desteği önemlidir. Ağrı kesici için narkotikler, epidural analjezi, hasta kontrollü analjezi ve lokal anestezikler ile interkostal sinir bloğu denenebilir. Ancak tekrarlayan enjeksiyonlar göğüs duvarında ağrıya, pnömotoraksa ve anestezik madde toksisitesine sebep olabilmektedir (32). Bilinen en etkili tedavi yöntemi intermittan pozitif basınçlı mekanik ventilasyondur. Ancak mekanik ventilasyon için endikasyon sadece parodoks hareket varlığı değildir. Hasta takipneik ise, kan gazında PaO<sub>2</sub> basıncı 60 mmHg'nin altında ve PaCO<sub>2</sub> basıncı 45 mmHg'den fazla ise mekanik ventilasyon tedavisi uygulanmalıdır. Diğer bir tedavi yöntemi de CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) ile sürekli pozitif havayolu basıncı sağlanmasıdır. Spontan solunumu olan hastada atelektaziye engellemekte ve kan gazı bozulmasını önlemektedir. Yelken göğüs olan hastalarda, akciğer kontüzyonu varlığı pnömoni gelişme riskini ve mortaliteyi artırmaktadır. Sekresyon temizliği için rijit bronkoskopi yapılması gerekebilir. Bu hastalarda ölüm oranı %10-15 olabilmektedir. Erken dönemde ölüm nedeni masif hemotoraks veya akciğer

kontüzyonudur. Geç dönemde ise sebep ARDS (Akut Respiratuar Distres Sendromu)'dir (24).

#### **4. Sternum kırığı**

Toraks travmaları akabinde sternum kırığı daha az görülmekle birlikte son zamanlarda emniyet kemeri kullanılmasının artışı nedeniyle daha fazla karşılaşılmaktadır. Yaşlılarda ve kadınlarda daha fazla rastlanır. Sternum üzerinde palpasyonla ağrı ile birlikte lokalize hassasiyet ve solunum sıkıntısı semptomları olabilir. Tanı en iyi yan göğüs grafisi ve toraks bilgisayarlı tomografisi ile konulur. Ölüm oranı %1'den azdır. Bu hastalarda myokard etkilenme riski olması sebebiyle elektrokardiyografi (EKG) çekilmeli ve gereklilik durumunda ekokardiyografi (EKO) yapılmalıdır. Tedavide fazla miktarda ayrılmış kırık uçları yoksa ve açık kırık değilse ağrı kontrolü ve yaklaşık bir ay sırt üstü yatak istirahati yeterli olmaktadır. Fazla miktarda ayrılmış ve/veya açık kırık olanlarda açık redüksiyon ve stabilizasyon yapmak gerekir (24).

#### **5. Klavikula kırıkları**

Fraktür lokalizasyonunda ağrı ve biçim bozukluğu saptanır. Aşırı ayrık olmadığı sürece konservatif yöntemlerle tedavi yapılır. Tedavide sekiz bandajı genellikle yeterli olmaktadır. Kallus gelişimine bağlı ileri dönemde Torasik Outlet Sendromu (TOS) gelişebilir (33). Nörolojik ve vasküler yapılarda yaralanmaya sebep olan fraktürlerde cerrahi tedavi gereklidir.

#### **6. Skapula kırıkları**

Skapula kırıkları travmaların şiddetli olduğunun göstergesi olarak karşımıza çıkar. Plevsüs brakialis hasarlanması ve uzun müddet omuz hareketlerinde kısıtlılık gelişebilir (34). Tedavide omzun immobilizasyonu ve kapalı reduksiyon uygulanır. Nadiren cerrahi gerekir (23,24).

#### **7. Travmatik asfiksi (Perthes sendromu)**

Göğüs kafesine olan kompresyon travması sonrası torakoabdominal bölge sıkışması ile süperior vena kavadaki basınç artışının sonucunda baş-boyun venlerinde

ani tansiyon yükselmesi meydana gelir. Bunun sonucunda yüz ve boyundaki kılcal damarlar rüptüre olur. Bu bölgede kraniofasial siyanoz, peteşi, ödem, subkonjunktival hemoraji, göz çevresinde morluklar oluşur, beyin ödemeine bağlı nörolojik semptomlar gelişir. Hasta, başı 30 derece dik olarak yoğun bakım şartlarında monitörize olarak takip edilmelidir. Hastalarda inme, konfüzyon, körlük, gibi nörolojik semptomlar gelişebilir. Kompresyon uzun müddet meydana gelmemiş ise nörolojik değişiklikler kısa zamanda geriye dönebilir (24).

### **Toraksın Penetran Travmaları**

Toraksın penetran travmaları kesici delici aletlerle ve ateşli silahlarla olan yaralanmalar olmak üzere iki kısımdır ve bütün toraks travmalarının %30'unu teşkil eder (35). Kesici delici alet yaralanmalarında küçük bir bölgede fiziksel etki ve düşük basınç mevcut olup etraf dokuda daha az hasar meydana gelir. Ateşli silah yaralanmalarının ise basıncı yüksektir. Buna bağlı olarak etraf dokularda şiddetli hasar oluşabilir (36).

Kesici delici aletin yeri, biçimi ve göğüs duvarı ve içinde ilerleyişi tespit edilmelidir. Bilhassa ateşli silah yaralanmasında giriş çıkış delikleri ve izlediği yol üzerindeki organ ve oluşumlara da dikkat edilmelidir. Düşük hızlı tabanca ve bıçak yaralanmalarının büyük kısmında cerrahi tedavi gerekmez, tüp torakostomi کافی gelir. Yaranın fiziksel özelliklerinin tarif edilmesi gereklidir, ancak giriş-çıkış delikleri ve seyri de önemlidir.

### **1. Klinik**

Toraks duvarı penetran travması olan hastalardada, semptom ve bulgular dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Göğüs ağrısı ve nefes darlığı en genel semptomlar olup kesinlikle önem verilmeli, nedeni bulunmalı ve açıklaması yapılabilir. Fizik muayenede göze çarpan patolojik bulgular; solunum seslerinin eşit alınamaması, cilt altı amfizem olması ve yelken göğüs mevcudiyeti olabilir. Kardiyak ve hemodinamik değerlendirme ve şok tablosunun erken tanı alması da hayat kurtarıcıdır. Her durumda oturur/ayakta akciğer grafisi ve gereklilik halinde bilgisayarlı toraks tomografisi çekilmelidir. Toraks travmalarında genel torakotomi oranı %6'dır (37).

Açık toraks duvarı yaralanmaları sıklıkla penetran travmalarda meydana gelir. Toraks duvarı, cismin giriş bölgesinde ve tünel boyunca plevral boşluk ve iç organlar yaralanabilir. Bıçaklanma keskin uç ile yaralanmadır. Ateşli silah yaralanmasında ise kurşunun enerjisi ve yapısal özelliklerine de bağlı olarak, direkt basınç etkisi ve şok dalgaları ile doku hasarı oluşur.

## **2. Radyoloji**

Göğüs duvarı patolojilerinin tanı, takip ve tedavisinde radyolojinin önemi penetran göğüs duvarı travmalarında da sürmektedir. Akciğer grafisi en sık kullanılan tanı yöntemi olup kot fraktürleri, pnömotoraks, hemotoraks, toraks duvarında yabancı cisim gibi birçok klinik durumda tanı koydurucudur. Yan akciğer grafisi de sternum fraktürlerinde ve patolojinin yerinin tespitinde faydalıdır. Klinik durumların seyrinin takibi de PA akciğer grafisi ile daha hızlı, kolay ve ucuz olarak yapılabilir. Takip için, kolay, ucuz ve az girişimsel olduğundan dolayı, genellikle bilgisayarlı tomografiye tercih edilmektedir. Ancak şiddetli toraks travmalı hastalar travmanın altın standart radyolojik inceleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmelidir. Ultrasonografinin toraks travması patolojilerinde kullanımı, az miktarda plevral mayinin tespiti ve daha önemli olarak plevral mayinin lokalizasyonunun ve dolayısıyla torasentez yapılacak bölgenin belirlenmesinde kullanılabilir.

Bilgisayarlı tomografi günümüzde akciğer grafisinin yerini almaya başlamış, bilhassa travmada, çok basit yaralanmalar haricinde daha fazla kullanılmaktadır. Travmada %15 vakada cerrahi girişim ihtiyacı olmaktadır. Büyük damarlar, kalp, mediasten, boyun, vertebra yaralanmalarında ve akciğer grafisinin kısıtlı olduğu düşünülen durumlarda bilgisayarlı toraks tomografisi kullanılmalıdır. Böylece bu yaralanmalarda erken tanı ve hızlı gerekli müdahale imkanı sağlanabilmektedir. Kalp yaralanmalarında ekokardiyografinin de kullanılması unutulmamalıdır (38). Manyetik rezonans görüntüleme ise diyafram, aort ve mediastinal sıvı birikimi ve malignite ayırımında faydalıdır (39).

## **3. Yüzeyel doku yaralanmaları**

Penetran yaralanma, delinmelere veya yırtılmalara neden olur. Hukuki olarak yara çok iyi tanımlanmalıdır. Delik yeri dikkatli bir şekilde incelenir (35). Bıçak genişliği, uzunluğu ve diğer özellikleri de tespit edilmelidir. Altı saati geçmeyen yaralar primer kapatılmalıdır. Mermi hissediliyorsa çıkartılmalı, çıkartılması mümkün olmuyorsa takip edilmelidir (40).

#### **4. Geniş göğüs duvarı yaralanmaları**

Geniş bir alanı kaplayan doku kaybında masif kanama kontrol altına alındıktan sonra, defekt kapatılmalı ve toraks tüpü konmalıdır. Doku kaybının derinliği, genişliği, doku nekrozunun oluşma süresi ve yaygınlığı ve süperenfeksiyon durumu sonucu belirler. Primer kapama yerine takip ve sekonder yaklaşımlar tercih edilmelidir. Uygun antibiyotik ve analjezikler verilmelidir.

#### **5. Cilt altı amfizemi**

Cilt altında hava olmasıdır. Travma hastasında pnömotoraks mevcudiyetini ifade eder. Hangi tarafta cilt altı amfizem varsa o tarafta pnömotoraks olduğu anlamına gelir. Travma hastasında cilt altı amfizem tespit edildiğinde pnömotoraks düşünülmeli ve araştırılmalıdır. İlk çekilen grafilerde tespit edilemese veya yoksa bile sonraki günlerde gelişebilir.

#### **6. Göğüs duvarında yabancı cisim**

Göğüs duvarında yabancı cisim, kurşun, saçma, şarapnel parçaları, giysi parçaları, kırık kemik parçaları ve çevresel yabancı cisimler olabilir. Bunların çıkarılması ile oluşacak riskler ve göğüste kalması ile olabilecek komplikasyonlar dengelenerek yaklaşımda bulunulmalıdır (41).

Bu yabancı cisimler uzun yıllar hiçbir soruna yol açmadan, hatta varlığından haberdar bile olunmadan sessizce kalabilir. Yabancı cisme ve bulunduğu yere göre yaklaşım olmalı ve hastaya özel tedavi yapılmalıdır.

#### **7. Ateşli silah yaralanması**

Toraks duvarının kemik yapısı ateşli silah yaralanmasında bir seviyeye kadar koruma sağlar. Bununla birlikte esnek ve kavisli yapısından dolayı mermi veya

şarapnel parçası yön değiştirerek göğüs duvarına teğet bir yaralanma oluşturabilir (42). İntratorasik penetrasyon olmasa bile merminin veya şarapnel parçasının patlama etkisi ile göğüs duvarında ve komşu akciğer parankiminde hasar oluşabilmektedir. Toraks duvarındaki az miktardaki hasar toraks içi muhtemel ciddi yaralanmalar açısından yanıltıcı olabilir (43). Mermi çekirdekleri göğüs kafesini terk ederken kemik gibi sert bir dokuyla karşılaştıklarında veya dokuda ilerlerken stabilizasyonlarını kaybedip takla hareketi sırasında göğüs kafesini terk ettiklerinde göğüs duvarında farklı derecelerde doku kaybına sebebiyet verirler. Bilhassa yüksek kinetik enerjili ateşli silah yaralanmalarında göğüs duvarında geniş doku kayıpları söz konusu olabilir. Göğüs duvarında doku kaybı olan yaralanmalarda açık emici pnömotoraks veya travmatik göğüs duvarı bütünlüğünün bozulması, travmatik torakotomi, söz konusu olabilir. Bu tarz yaralanmalarda akciğer gibi komşu organlarda ciddi hasar olması kuvvetle muhtemeldir (40).

Açık emici pnömotoraks, sıklıkla ateşli silah yaralanması nedeniyle meydana gelir ve toraks duvarında atmosfer basıncı ile toraks içi basıncın eşitlendiği büyük bir defekti ifade eder. Bu solunum dinamiklerini bozarak hipoventilasyona ve derin hipoksiye neden olur (44).

Yüksek kinetik enerjili mermilerle oluşan göğüs duvarı travmalarında %60-70 oranında olay yerinde ani ölüm gerçekleşmektedir. Künt ve penetran bütün toraks travmalı hastaların sadece %10-15'inde torakotomi veya sternotomi gerektiği bildirilmekle birlikte yüksek kinetik enerjili ateşli silah yaralanmalarında bu oran %45-78'lere çıkmaktadır ve daha agresif bir tedavi gerekmektedir. Mediasteni geçen yaralanmalarda ölüm oranı yüksektir. Mermi giriş çıkış deliklerini muayenesi ile muhtemel hasar alan yerler hakkında fikir sahibi olmak mümkündür (40).

Ateşli silahlar ile meydana gelen yaralanmaların tamamı karmaşık yaralanmalardır ve birbirinden farklı özelliktedirler. Mermilerin canlı doku üzerinde oluşturduğu hasar, kinetik enerjileri ile doğru orantılıdır. Fırlatılan cismin hızının artması, kinetik enerjisinin artmasına ve canlı dokuda daha fazla hasar oluşmasına neden olur. Kinetik enerjinin canlı dokular tarafından emilimi tüm dokular için farklıdır. Her ne kadar yara balistiği ile ilgili olarak fırlatılmış cismin hızı üzerinde çalışmalar yapılmış olsa da fırlatılmış cismin dönme, takla atma ve fragmentasyon özellikleri daha ölümcül doku hasarına neden olmaktadır (45).

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız için Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (13.04.2022 tarihli Karar No: 2022/815) (Bkz. Ek 1), Sağlık Bilimleri Üniversitesi Konya Şehir Hastanesi Tıpta Uzmanlık Etik Kurulu (11.03.2021 tarihli Karar No: 03-04) (Bkz. Ek 2) ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan (07.06.2022 tarihli Sayı: E-66175679-514.04.01-778874) (Bkz. Ek 3) onay alınmıştır. Çalışmamız "Helsinki Bildirisi"ne ve "İyi Klinik Uygulamalar Yönergesi"ne uygun olarak yürütülmüştür. Çalışmaya katılan tüm gönüllülerden bilgilendirilmiş gönüllü onam formu alınmıştır (Bkz. Ek 4).

Çalışmaya Mart 2022 ile Aralık 2022 arasında Konya Şehir Hastanesi Göğüs Cerrahi Kliniğimizde yatarak tedavi gören, izole toraks travmalı 80 hasta dahil edildi.

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar, hastaneye yatış sırasında karşılaştırılması planlanan 4 analjezi yönteminden herhangi birisine kapalı zarf randomizasyon yöntemi kullanılarak rastgele seçildi.

Grup 1: İV (İntravenöz) Analjezi grubu

Grup 2: TENS grubu

Grup 3: İntrakostal Sinir Bloğu grubu

Grup 4: Erector Spina Plan Bloğu grubu

20-80 yaş aralığında, araç içi trafik kazası, araç dışı trafik kazası, düşme, darp veya hayvan saldırısı sonucu künt travma geçiren, tek taraflı, 3 ve üzerinde kot fraktürü olan, kardiyovasküler ve abdominal olarak stabil olan, mental durumu normal olan hastalar çalışmaya dahil edilirken; iki taraflı kot fraktürü ve sternum fraktürü olan, kardiyovasküler ve abdominal olarak stabil olmayan, cerrahi prosedür uygulanan, hemotoraks ve pnömotoraksı olan, karaciğer ve böbrek yetmezliği olan, sedatize ve entübe hastalar ise çalışma dışında tutuldu.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet, travma nedeni, travma tarafı ve kot fraktürü sayısı kaydedildikten sonra yapılacak işlem belirlendi. İşlem öncesi istirahat halinde VAS (Visual analog score) değeri, oda havasında periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), sistolik ve diyastolik arteriyel kan basınçları (mmHg), nabız sayısı (dk) ve solunum fonksiyon testinde bulunan FEV<sub>1</sub> değeri ölçüldü. Ardından öksürük

sonrası VAS (Visual analog score) değeri, oda havasında periferik oksijen satürasyonu (SpO<sub>2</sub>), sistolik ve diyastolik arteriyel kan basınçları (mmHg), nabız sayısı (dk) ölçüldü.

İV analjezi grubuna günlük 100 mg/2 ml petidinhidroklorür (ALDOLAN) 2 bölünmüş dozda ve 10 mg/ ml parasetamol (PAROL flakon 100 ml) günde 3 defa yapıldı.

İnterkostal blok (İKSB) yapılan gruba USG eşliğinde kırık kotların bir seviye altı ve üstünü kapsayacak şekilde %0.5 bupivakain (bupivacaine) 20 ml 3 gün boyunca uygulandı.

Erector spina plan blok (ESPB) grubunda kırık kotların olduğu bölgenin ortası belirlenerek 20 ml %0.5 bupivacaine USG eşliğinde enjekte edildi. İşlem 3 gün tekrarlandı (Resim 1-3).

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) uygulanan hasta grubunda elektrotlar fraktür olan kotların çevresine interkostal sinir hattı boyunca yerleştirildi. Uyarıcı (Dual Channel TENS, Fizyopol, Ankara, Turkey) 2-120 Hz frekans aralığında, 12 miliamper şiddetinde ve 0-80 milisaniye arasında basınç verebiliyordu. Biz 80 Hz, 12 ma ve 50 mikrosaniye ölçülerinde kullandık. Hasta yatışından yarım saat sonra ilk periyot verildi ve günde 2 defa 30 dk olacak şekilde 3 gün boyunca tedavi devam ettirildi (Resim 4,5).

Analjezik yapılmasına rağmen ağrı şiddeti devam eden hastalara ilave analjezi olarak 20 mg tenoksikam (OKSAMEN-L 20 mg) ağrı şiddetine göre günde en fazla 2 defa verildi. Belirlenen analjezi yöntemi uygulandıktan sonra 30. dakikada, tedavinin 2. gününde, 3. gününde ve 4. gününde istirahat halinde ve öksürük sonrasında VAS (Visual analog score) değeri, oda havasında periferik oksijen satürasyonu (SpO<sub>2</sub>), sistolik ve diyastolik arteriyel kan basınçları (mmHg) ve nabız sayısı (dk) ölçüldü. Dördüncü gün aynı zamanda istirahat halinde solunum fonksiyon testinde bulunan FEV1 değeri ölçüldü.

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde IBM-Statistical Package for Social Sciences (IBM-SPSS Inc., Şikago, IL, ABD) 20.0 programı kullanıldı. Nitel değişkenler arasındaki ilişki Ki-kare testi ile test edildi. Grupların oranları için oran testi, normal dağılış göstermeyen değişkenler arasındaki ilişki için Spearman Rank korelasyon katsayısı kullanıldı. Normal dağılış göstermeyen, iki bağımsız grup



karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi, ikiden çok bağımsız grup karşılaştırmalarında ise Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Tekrarlı ölçümlü verilerin analizinde ise ANOVA testi kullanıldı.  $P<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



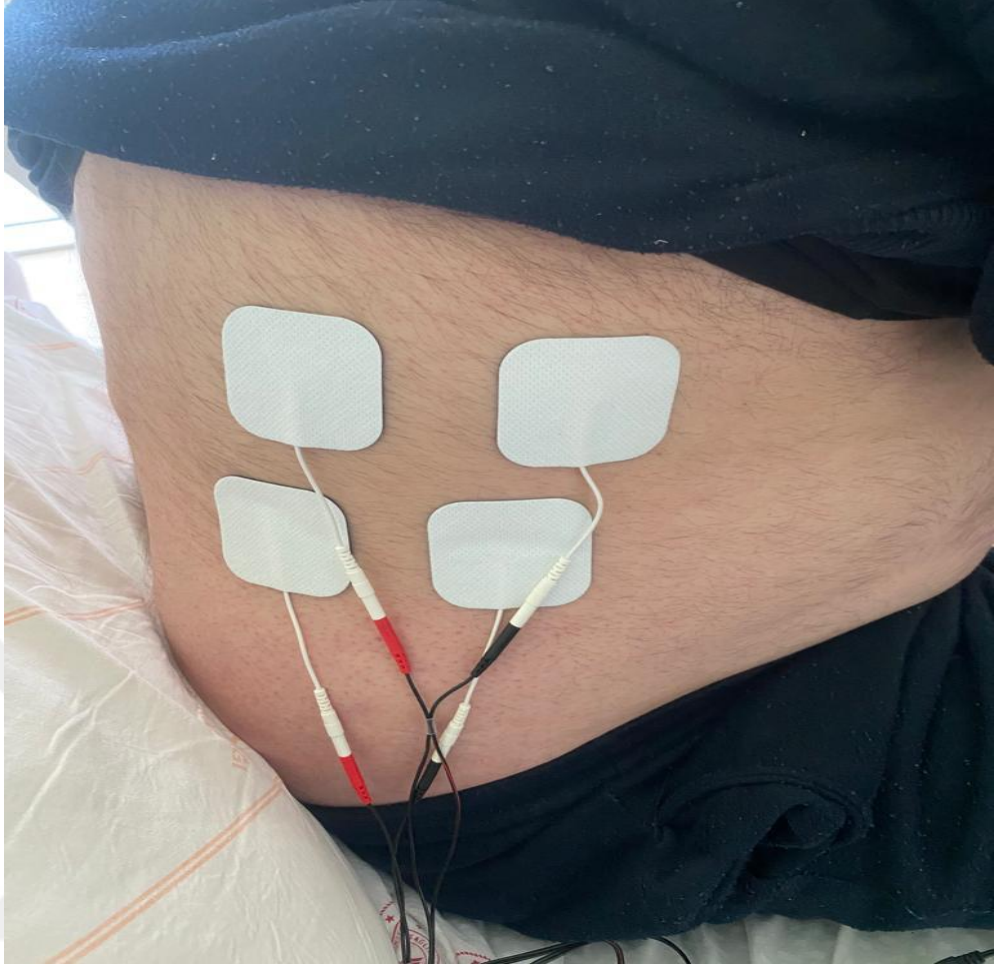
**Resim 1:** Ultrason (USG) Eşliğinde Erector Spina Plan Blok Uygulaması



**Resim 2:** Ultrason (USG) eşliğinde transvers proçesin belirlenmesi



**Resim 3:** Transvers proçes ile Erector Spina kası arasındaki fasyal plana bupivakain enjeksiyonu sonrası kasın yukarı doğru hareketi



**Resim 4:** TENS elektrotlarının kırık kotlarda interkostal sinir hattına yerleştirilmesi

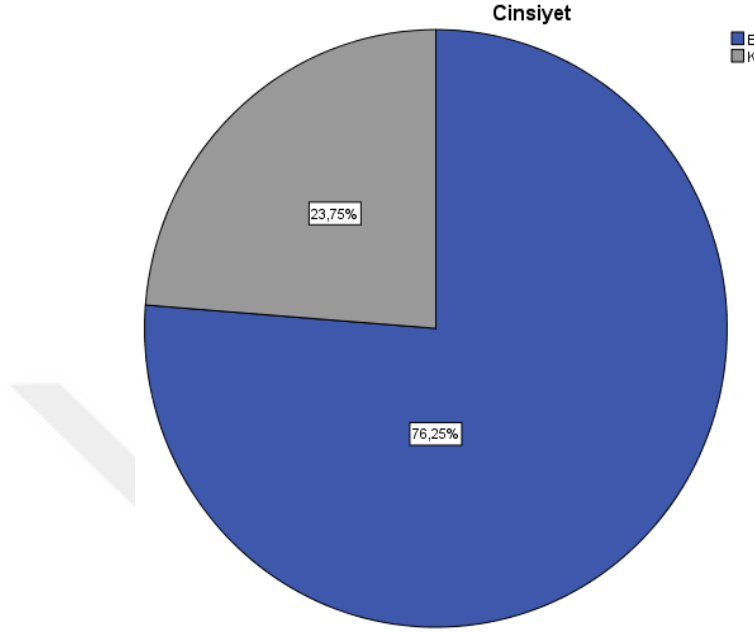


**Resim 5:** 30 dk uyarı verecek şekilde ayarlanan çift kanallı TENS cihazı



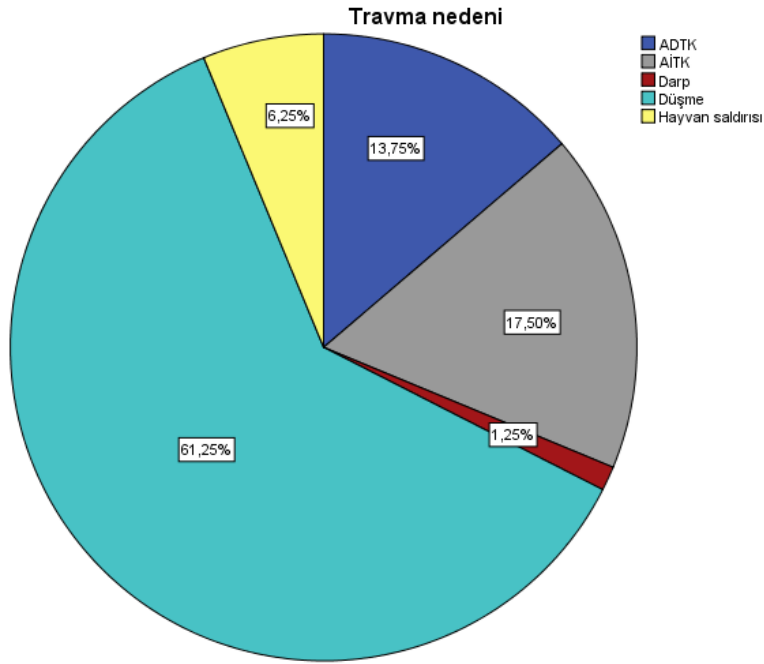
## BULGULAR

Çalışmaya katılan 80 hastanın 61'i erkek (%76.2), 19'u (%23.8) kadındı (Grafik 1).



**Grafik 1:** Hastaların cinsiyet oranları

49 hastanın (%61.3) travma nedeni düşme iken, 14 hasta (%17.5) AİTK, 11 hasta (%13.8) ADTK, 5 hasta (%6.25) hayvan saldırısı ve 1 hasta (%1.3) darp nedeniyle başvurdu (Grafik 2).

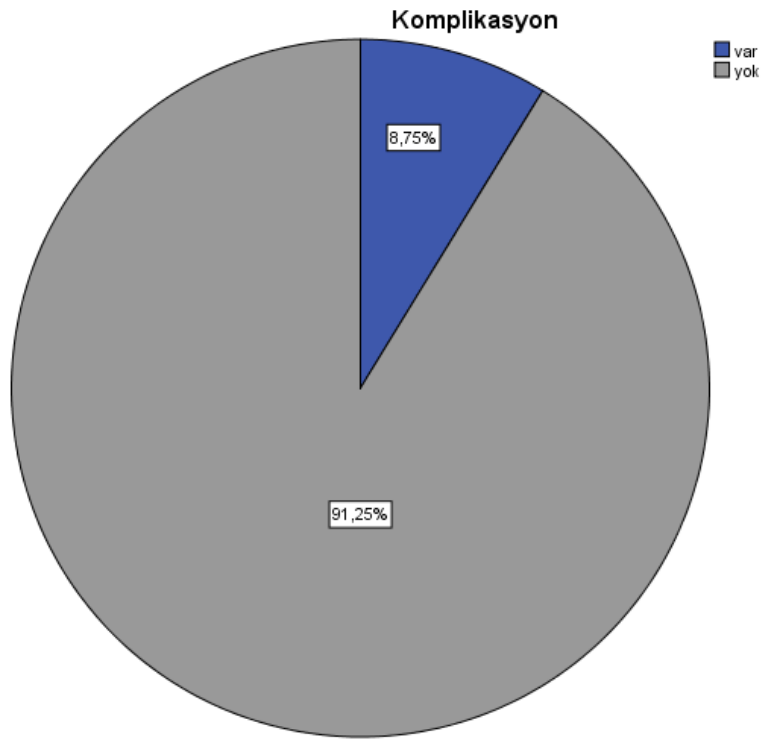


**Grafik 2:** Travma nedenleri

Hastaların 73'ünde (%91.3) atelektazi ve pnömoni gibi herhangi bir komplikasyon görülmezken, İV analjezi grubunda 4, TENS grubunda 2 ve İKSB grubunda 1 hasta olmak üzere 7 hastada (%8.7) komplikasyon gelişti (Tablo 1) (Grafik 3).

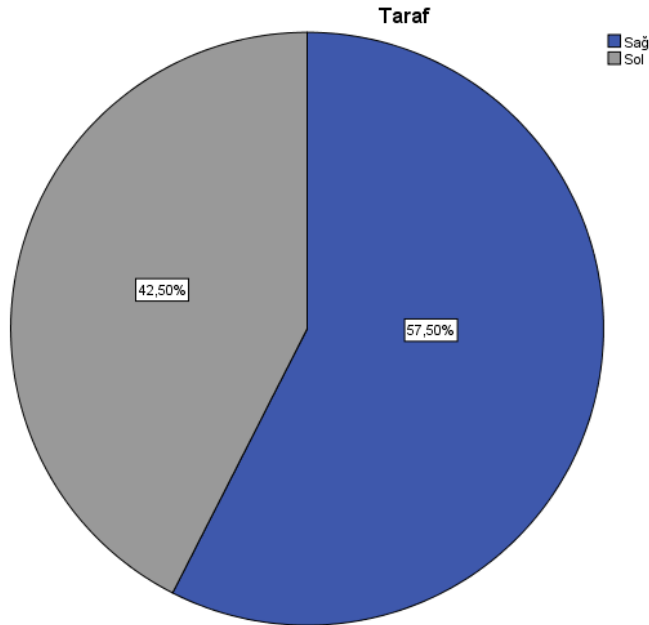
**Tablo 1.** Gruplara Göre Komplikasyon Oranları

|              |     |       | Grup            |                 |                 |                 | Total  |
|--------------|-----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
|              |     |       | ESPB            | İKSB            | İV analjezi     | TENS            |        |
| Komplikasyon | var | Count | 0 <sub>a</sub>  | 1 <sub>a</sub>  | 4 <sub>a</sub>  | 2 <sub>a</sub>  | 7      |
|              |     | %     | 0,0%            | 5,0%            | 20,0%           | 10,0%           | 8,8%   |
|              | yok | Count | 20 <sub>a</sub> | 19 <sub>a</sub> | 16 <sub>a</sub> | 18 <sub>a</sub> | 73     |
|              |     | %     | 100,0%          | 95,0%           | 80,0%           | 90,0%           | 91,3%  |
| Total        |     | Count | 20              | 20              | 20              | 20              | 80     |
|              |     | %     | 100,0%          | 100,0%          | 100,0%          | 100,0%          | 100,0% |



**Grafik 3:** Komplikasyon oranları

46 hastada (%57.5) travma tarafı sağ iken, 34 hastanın (%42.5) travma tarafı sol taraf idi (Grafik 4).



**Grafik 4:** Travma taraf oranı



En düşük yaş 20 iken en yüksek yaş 79 idi. Yaş ortalaması 55.87 idi. Kot fraktürü sayısı minimum 3 iken en fazla 9 idi. Ortalama kot fraktürü sayısı 3.53 idi. En az hastanede yatış günü 4 gün iken en fazla yatış günü 8 gündü ve ortalama yatış günü 4.57 idi. Dört hastada hiç ilave analjezi ihtiyacı olmamakla birlikte en fazla analjezi ihtiyacı 8 idi. Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 3.44 idi. En yüksek VAS değeri işlem öncesi öksürükte ölçülür iken en düşük VAS değeri ise 4. gün istirahatte ölçüldü (Tablo 2).

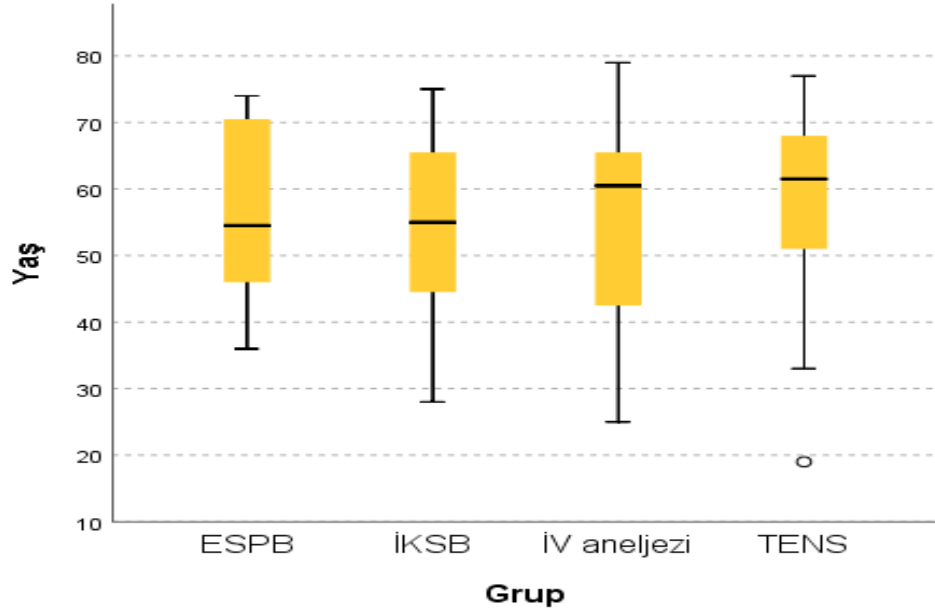
**Tablo 2.** Ölçülen Parametrelerin Minimum ve Maksimum Değerleri

| Descriptive Statistics |         |         |         |                |
|------------------------|---------|---------|---------|----------------|
|                        | Minimum | Maximum | Mean    | Std. Deviation |
| Kot fraktür sayısı     | 3       | 9       | 3,53    | 1,01           |
| Yaş                    | 20      | 79      | 55,87   | 14,11          |
| İÖİ VAS                | 3       | 7       | 5,69    | 1,01           |
| İÖİ SFT                | 610     | 5370    | 1951,75 | 928,44         |
| İÖİ Spo2               | 87      | 98      | 93,31   | 2,58           |
| İÖİ TA                 | 100     | 150     | 128,31  | 10,04          |
| İÖİ Nbz                | 65      | 118     | 95,11   | 9,69           |
| İÖÖ VAS                | 4       | 8       | 7,31    | ,89            |
| İÖÖ Spo2               | 86      | 98      | 92,61   | 2,99           |
| İÖÖ TA                 | 110     | 170     | 134,64  | 10,81          |
| İÖÖ Nbz                | 66      | 125     | 102,00  | 11,42          |
| İSİ VAS                | 1       | 6       | 4,41    | 1,03           |
| İSİ Spo2               | 90      | 99      | 95,39   | 1,85           |
| İSİ TA                 | 100     | 150     | 124,75  | 10,00          |
| İSİ Nbz                | 61      | 109     | 89,27   | 9,61           |
| İSÖ VAS                | 2       | 8       | 5,80    | 1,18           |
| İSÖ Spo2               | 89      | 98      | 94,39   | 2,32           |
| İSÖ TA                 | 110     | 155     | 130,09  | 9,64           |
| İSÖ Nbz                | 69      | 123     | 95,98   | 10,11          |
| 1İ VAS                 | 2       | 6       | 4,34    | ,89            |
| 1İ Spo2                | 90      | 99      | 95,68   | 2,02           |
| 1İ TA                  | 100     | 150     | 124,61  | 9,36           |
| 1İ Nbz                 | 68      | 112     | 87,16   | 8,22           |
| 1Ö VAS                 | 3       | 8       | 5,64    | 1,09           |
| 1Ö Spo2                | 89      | 99      | 94,86   | 2,41           |
| 1Ö TA                  | 15      | 150     | 128,16  | 16,10          |
| 1Ö Nbz                 | 69      | 120     | 93,83   | 8,88           |
| 2İ VAS                 | 2       | 6       | 4,10    | ,87            |

|                |     |      |         |        |
|----------------|-----|------|---------|--------|
| 2İ Spo2        | 89  | 99   | 95,87   | 2,03   |
| 2İ TA          | 110 | 147  | 124,84  | 8,77   |
| 2İ Nbz         | 70  | 109  | 85,25   | 7,45   |
| 2Ö VAS         | 3   | 7    | 5,43    | 1,03   |
| 2Ö Spo2        | 88  | 99   | 94,98   | 2,46   |
| 2Ö TA          | 13  | 159  | 128,69  | 15,69  |
| 2Ö Nbz         | 73  | 124  | 92,58   | 8,13   |
| 3İ VAS         | 2   | 6    | 3,68    | ,81    |
| 3İ Spo2        | 91  | 99   | 95,49   | 1,97   |
| 3İ TA          | 100 | 140  | 122,99  | 8,74   |
| 3İ Nbz         | 68  | 107  | 83,88   | 7,71   |
| 3Ö VAS         | 3   | 7    | 5,04    | 1,02   |
| 3Ö Spo2        | 89  | 99   | 94,89   | 2,33   |
| 3Ö TA          | 110 | 145  | 128,83  | 8,25   |
| 3Ö Nbz         | 70  | 116  | 91,01   | 7,75   |
| 4İ VAS         | 1   | 5    | 3,29    | ,86    |
| 4İ SFT         | 780 | 5470 | 2105,38 | 977,66 |
| 4İ Spo2        | 90  | 99   | 95,83   | 1,59   |
| 4İ TA          | 110 | 145  | 121,67  | 8,46   |
| 4İ Nbz         | 69  | 97   | 82,67   | 6,20   |
| 4Ö VAS         | 2   | 7    | 4,55    | 1,04   |
| 4Ö Spo2        | 90  | 98   | 95,01   | 2,02   |
| 4Ö TA          | 110 | 145  | 127,46  | 7,32   |
| 4Ö Nbz         | 75  | 105  | 89,54   | 6,19   |
| İlave analjezi | 0   | 8    | 3,44    | 1,90   |
| Yatış günü     | 4   | 8    | 4,57    | 1,03   |

İÖİ: İşlem öncesi istirahat, İÖÖ: İşlem öncesi öksürük, İSİ: İşlem sonrası istirahat İSÖ: İşlem sonrası öksürük, 1İ: 1. gün istirahatte, 1Ö: 1. gün öksürükle, 2İ: 2. gün istirahatte, 2Ö: 2. Gün öksürükle, 3İ: 3. gün istirahatte, 3Ö: 3. gün öksürükle, 4İ: 4. gün istirahatte, 4Ö: 4. gün öksürükle

İv analjezi grubunun median yaşı 61, TENS grubunun median yaşı 62, İKSB ve ESPB gruplarının median yaşı ise 55 idi (Grafik 5) (Tablo 3).



**Grafik 5:** Grupların yaş ortalaması

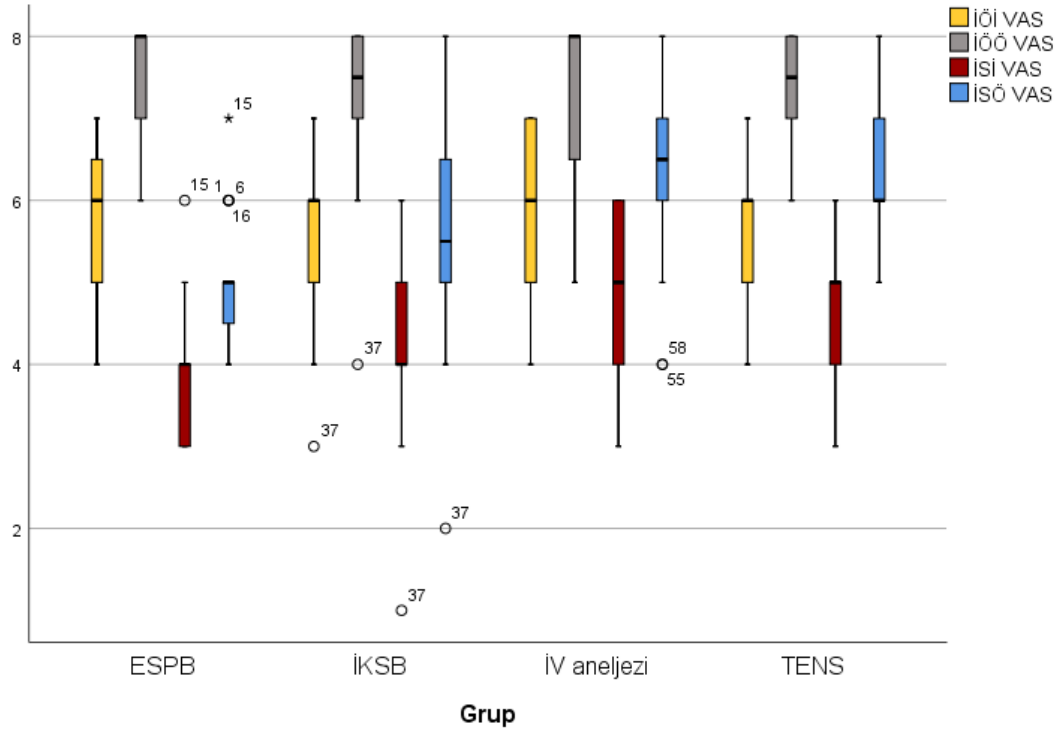
**Tablo 3.** Grupların Yaş Dağılımı

|               |                  | Yaş   |        |     |       |
|---------------|------------------|-------|--------|-----|-------|
|               |                  | Range | Median | IQR | p     |
| Grup          | ESPB             | 38    | 55     | 25  | 0,861 |
|               | İKSB             | 47    | 55     | 22  |       |
|               | İV analjezi      | 54    | 61     | 24  |       |
|               | TENS             | 58    | 62     | 18  |       |
| Cinsiyet      | E                | 60    | 57     | 23  | 0,412 |
|               | K                | 44    | 55     | 24  |       |
| Komplikasyon  | Var              | 43    | 60     | 29  | 0,609 |
|               | Yok              | 60    | 56     | 23  |       |
| Taraf         | Sağ              | 60    | 56     | 19  | 0,915 |
|               | Sol              | 44    | 59     | 25  |       |
| Travma nedeni | ADTK             | 30    | 55     | 12  | 0,240 |
|               | AİTK             | 42    | 61     | 24  |       |
|               | Düşme            | 60    | 58     | 25  |       |
|               | Hayvan saldırısı | 21    | 62     | 14  |       |

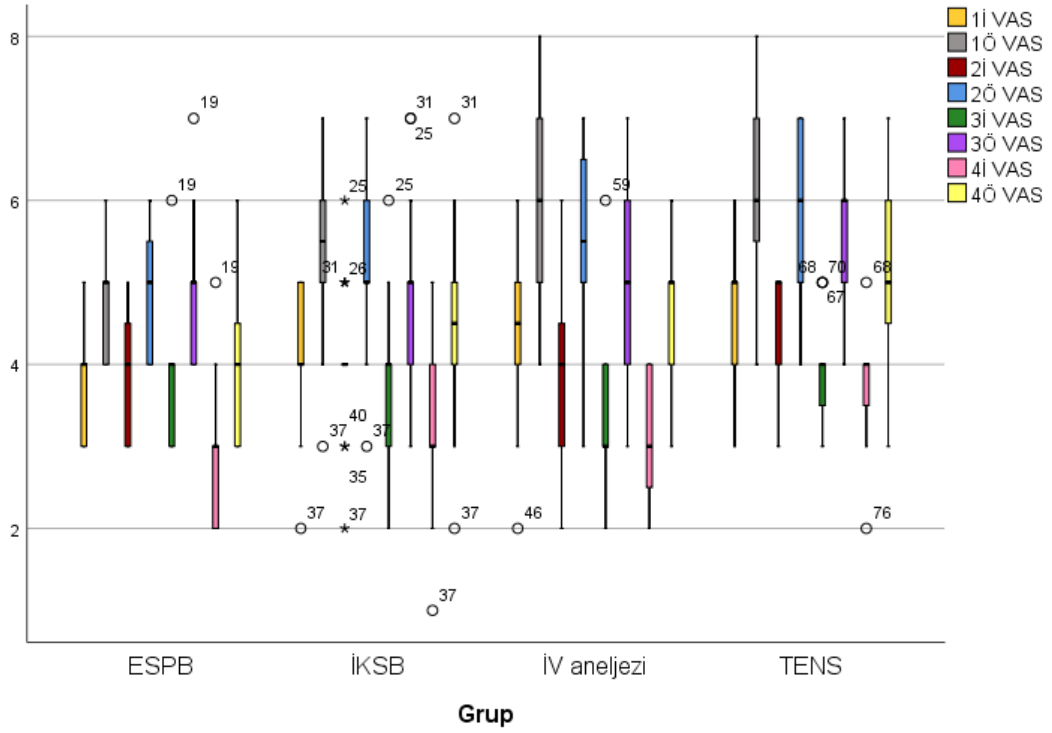
Gruplara göre ortalama VAS değerleri arasında önemli farklılık vardı ( $p<0,05$ ). ESPB ile TENS gruplarının VAS değerleri farklı, diğerlerinde fark yoktu (Tablo 4) (Grafik 6-7)

**Tablo 4.** Gruplara göre ortalama VAS değerleri

| Grup        | Mean | St.dev.            | p      |
|-------------|------|--------------------|--------|
| ESPB        | 4,59 | 1,37 <sup>a</sup>  | 0,032* |
| İKSB        | 4,82 | 1,43 <sup>ab</sup> |        |
| İV analjezi | 5,03 | 1,56 <sup>ab</sup> |        |
| TENS        | 5,31 | 1,32 <sup>b</sup>  |        |



**Grafik 6:** VAS değerlerinin karşılaştırılması



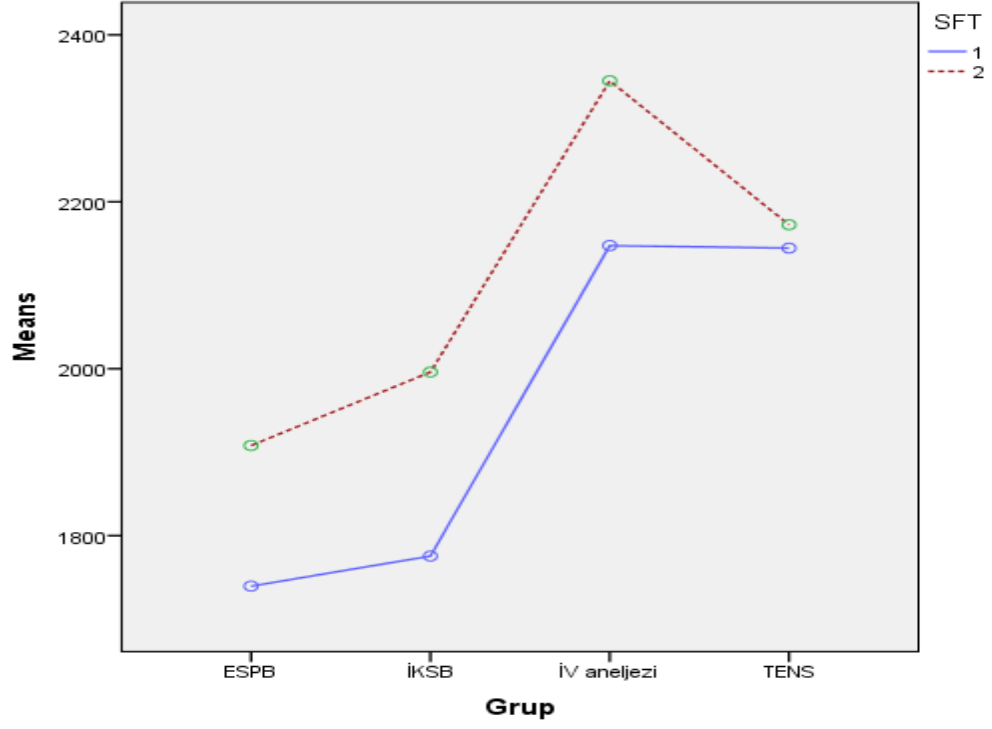
**Grafik 7:** VAS değerlerinin karşılaştırılması

İşlem öncesi istirahatte SFT ve 4. gün istirahatte SFT değerleri arasında önemli bir farklılık vardı ( $p < 0,05$ ). Dördüncü gün istirahatte SFT değerlerinde her grupta artış vardı ancak gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu (Tablo 5) (Grafik 8-9).

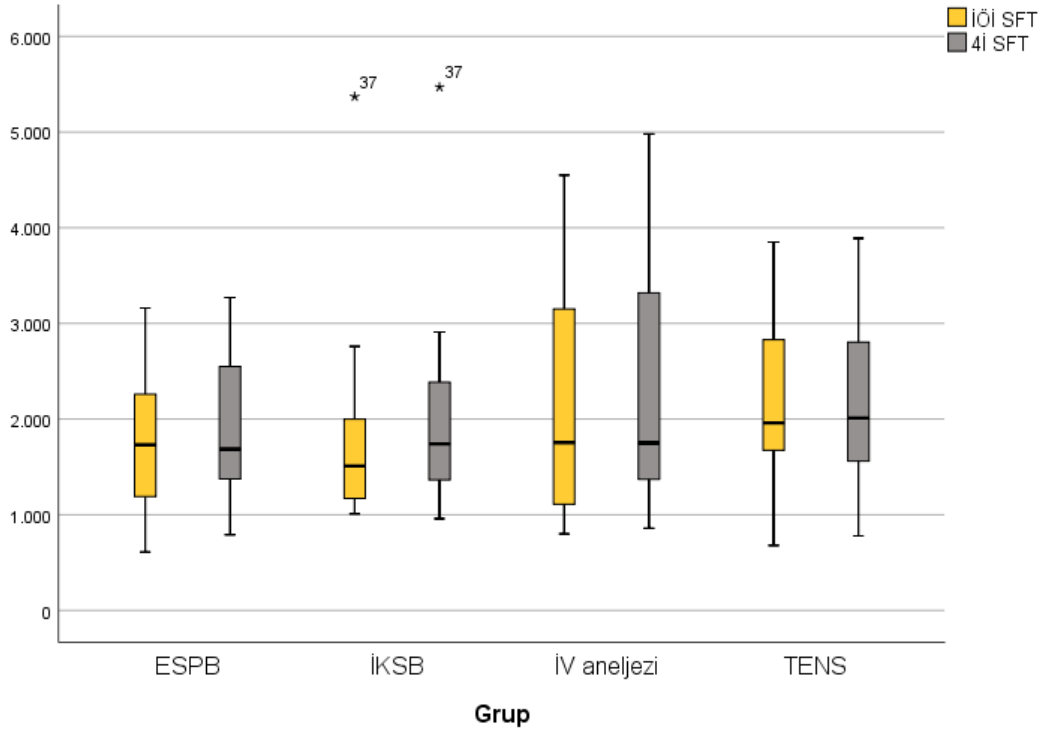
**Tablo 5:** Ortalama SFT değerleri

|         | Grup        | Mean    | Std. Deviation | p      |
|---------|-------------|---------|----------------|--------|
| İÖİ SFT | ESPB        | 1739,50 | 669,882        | 0,000* |
|         | İKSB        | 1775,50 | 1000,650       |        |
|         | İV aneljezi | 2147,50 | 1173,016       |        |
|         | TENS        | 2144,50 | 773,655        |        |
|         | Total       | 1951,75 | 928,441        |        |
| 4İ SFT  | ESPB        | 1908,00 | 699,493        |        |

|  |             |         |          |  |
|--|-------------|---------|----------|--|
|  | İKSB        | 1996,00 | 989,212  |  |
|  | İV analjezi | 2345,00 | 1299,261 |  |
|  | TENS        | 2172,50 | 836,376  |  |
|  | Total       | 2105,38 | 977,663  |  |



**Grafik 8:** Ortalama SFT değerlerinin karşılaştırılması



**Grafik 9:** SFT değerlerinin karşılaştırılması

(İÖİ SFT: İşlem öncesi istirahatte solunum fonksiyon testi FEV1 değeri, 4İ SFT: 4. gün tedavi sonunda istirahatte solunum fonksiyon testi FEV1 değeri)

Gruplara göre ortalama TA değerleri arasında önemli farklılık yok idi ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** Gruplara göre ortalama TA değerleri

| Grup        | Mean   | St.dev. | p     |
|-------------|--------|---------|-------|
| İKSB        | 126,51 | 12,23   | 0,931 |
| ESPB        | 126,54 | 9,71    |       |
| TENS        | 127,58 | 11,52   |       |
| İV analjezi | 127,72 | 10,68   |       |

Gruplara göre ortalama nabız değerleri arasında önemli farklılık yok idi ( $p>0,05$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7:** Gruplara göre ortalama nabız değerleri

| Grup        | Mean  | St.dev. | p     |
|-------------|-------|---------|-------|
| ESPB        | 88,41 | 10,03   | 0,127 |
| İKSB        | 89,22 | 9,65    |       |
| TENS        | 92,45 | 9,65    |       |
| İV analjezi | 92,69 | 10,32   |       |

Gruplara göre ortalama Spo2 değerleri arasında önemli farklılık yok idi ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

**Tablo 8.** Gruplara göre ortalama Spo2 değerleri

| Grup        | Mean  | St.dev. | p     |
|-------------|-------|---------|-------|
| İV analjezi | 94,50 | 2,68    | 0,191 |
| TENS        | 94,59 | 2,38    |       |
| ESPB        | 94,87 | 2,27    |       |
| İKSB        | 95,48 | 2,24    |       |

Tüm parametrelerin median değerleri ve istatistiksel sonuçları Tablo 9’da verildi.



**Tablo 9.** Tüm Parametrelerin Median Değerleri

|                | Grup  |                |      |       |                 |      |             |                 |      |       |                |      | P      |
|----------------|-------|----------------|------|-------|-----------------|------|-------------|-----------------|------|-------|----------------|------|--------|
|                | ESPB  |                |      | İKSB  |                 |      | İV analjezi |                 |      | TENS  |                |      |        |
|                | Range | Median         | IQR  | Range | Median          | IQR  | Range       | Median          | IQR  | Range | Median         | IQR  |        |
| İlave analjezi | 6     | 2 <sup>a</sup> | 1    | 5     | 4 <sup>b</sup>  | 2    | 6           | 4 <sup>bc</sup> | 2    | 6     | 5 <sup>c</sup> | 2    | 0,000* |
| Komplikasyon   | 0     | 0 <sup>a</sup> | 0    | 2     | 1 <sup>a</sup>  | 1    | 5           | 4 <sup>b</sup>  | 2    | 3     | 2 <sup>b</sup> | 1    | 0,020  |
| Yatış günü     | 3     | 4              | 1    | 3     | 4               | 2    | 4           | 4               | 2    | 3     | 4              | 0    | 0,146  |
| İÖİ SFT        | 2550  | 1730           | 1110 | 4360  | 1510            | 905  | 3750        | 1755            | 2095 | 3170  | 1960           | 1208 | 0,239  |
| 4İ SFT         | 2480  | 1685           | 1213 | 4510  | 1740            | 1030 | 4120        | 1750            | 2020 | 3110  | 2010           | 1338 | 0,664  |
| İÖİ VAS        | 3     | 6              | 2    | 4     | 6               | 1    | 3           | 6               | 2    | 3     | 6              | 1    | 0,739  |
| İÖÖ VAS        | 2     | 8              | 1    | 4     | 8               | 1    | 3           | 8               | 2    | 2     | 8              | 1    | 0,955  |
| İSİ VAS        | 3     | 4 <sup>a</sup> | 1    | 5     | 4 <sup>ab</sup> | 1    | 3           | 5 <sup>a</sup>  | 2    | 3     | 5 <sup>b</sup> | 1    | 0,006* |
| İSÖ VAS        | 3     | 5 <sup>a</sup> | 1    | 6     | 6 <sup>ab</sup> | 2    | 4           | 7 <sup>b</sup>  | 1    | 3     | 6 <sup>b</sup> | 1    | 0,000* |
| 1İ VAS         | 2     | 4 <sup>a</sup> | 1    | 3     | 4 <sup>ab</sup> | 1    | 4           | 5 <sup>ab</sup> | 1    | 3     | 5 <sup>b</sup> | 1    | 0,010* |
| 1Ö VAS         | 2     | 5 <sup>a</sup> | 1    | 4     | 6 <sup>ab</sup> | 1    | 4           | 6 <sup>b</sup>  | 2    | 4     | 6 <sup>b</sup> | 2    | 0,001* |
| 2İ VAS         | 2     | 4 <sup>a</sup> | 2    | 4     | 4 <sup>ab</sup> | 0    | 4           | 4 <sup>ab</sup> | 2    | 2     | 5 <sup>b</sup> | 1    | 0,028* |
| 2Ö VAS         | 2     | 5 <sup>a</sup> | 2    | 4     | 5 <sup>ab</sup> | 1    | 4           | 6 <sup>ab</sup> | 2    | 3     | 6 <sup>b</sup> | 2    | 0,005* |
| 3İ VAS         | 3     | 4              | 1    | 4     | 4               | 1    | 4           | 3               | 1    | 2     | 4              | 1    | 0,200  |
| 3Ö VAS         | 3     | 5              | 1    | 4     | 5               | 1    | 4           | 5               | 2    | 3     | 6              | 1    | 0,147  |
| 4İ VAS         | 3     | 3 <sup>a</sup> | 1    | 4     | 3 <sup>ab</sup> | 1    | 2           | 3 <sup>ab</sup> | 2    | 3     | 4 <sup>b</sup> | 1    | 0,008* |
| 4Ö VAS         | 3     | 4 <sup>a</sup> | 2    | 5     | 5 <sup>ab</sup> | 1    | 3           | 5 <sup>ab</sup> | 1    | 4     | 5 <sup>b</sup> | 2    | 0,006* |

\*%5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Aynı harfler arasında fark yok, farklı harfler arasında anlamlı fark var. “a” harfi olanların medyan değeri küçük, “b” olanların medyan değeri yüksektir. IQR: Kartiller Arası Fark (Q3-Q1)

İV analjezi grubu için belirlenen 20 hastanın 14’ü erkek, 6’sı kadındır. 14 hastanın travma tarafı sağ, 6 hastanın travma tarafı soldur. 9 hasta düşme, 5 hasta AİTK, 4 hasta ADTK ve 2 hasta hayvan saldırısı nedeniyle hastaneye başvurmuştur. Hastaların yaş ortalaması 56,1 (25-79) dir. Ortalama kot fraktörü sayısı 3,55 (3-9) idi. Ortalama hastanede yatış süresi 4,85 (4-8) tir ve diğer gruplar ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p=0,146$ ). Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 3,6 (0-6) idi. Bu değerle İV analjezi grubunda, TENS grubundan daha düşük, ESPB grubundan daha fazla ilave analjezik ihtiyacı olmuştur ve istatistiksel olarak anlamlı farka sahipti ( $p<0,05$ ). Tedavi öncesi solunum fonksiyon testinde ölçülen ortalama FEV1 değeri 2147,5 iken, tedavi sonrası ölçülen ortalama FEV1 değeri 2345,0 idi. Başlangıca göre %9,2 lik bir yükselme vardı ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Tedavi öncesi ölçülen ortalama VAS değeri istirahatte 5,80 (SD, 1,105), öksürükle 7,30 (SD, 0,979) idi. Tedavi sonrası ölçülen ortalama VAS değeri istirahatte 4,85 (SD, 1,040), öksürükle 6,35 (SD, 1,182) idi. Diğer günlerde de ortalama VAS değeri düşme eğiliminde olup 4. gün istirahatte 3.10 (SD, 0,788), öksürükle 4,65 (SD, 0,988) olarak hesaplanmıştır. İV analjezi grubunda, işlem sonrası öksürükte ve 1. gün öksürükte VAS değerleri ESPB grubuna göre daha yüksek değerlere sahipti ve istatistiksel olarak anlamlı idi. En fazla pulmoner komplikasyon İV analjezi grubunda ortaya çıktı ve istatistiksel olarak ESPB ve IKS grublarına göre anlamlı derecede yüksek idi ( $p=0.020$ )

TENS grubu için belirlenen 20 hastanın 16’sı erkek 4’ü kadındı. 10 hastanın travma tarafı sağ, 10 hastanın travma tarafı soldu. 15 hasta düşme, 3 hasta trafik kazası

ve 2 hasta hayvan saldırısı nedeniyle başvurmuştu. Yaş ortalaması 57,35 (20-77) idi. Ortalama kot fraktörü sayısı 3,3 (3-6) idi. Ortalama hastanede yatış günü 4,35 (4-7) idi. Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 5,2 (2-8) dozdu ve ESPB, İKSB ve İV analjezi grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksekti ( $p<0,05$ ). TENS grubunda işlem öncesi ortalama FEV1 değeri 2144 ml ölçülmüş olup tedavi sonrasında 2172 ml olarak ölçülmüştür. Tedavi sonrasında FEV1 değerinde %1.3 lük yükselme olmuş ve ancak diğer gruplar ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,239$ ). TENS öncesi istirahatte ortalama VAS değeri 5,65 (SD, 0,988), öksürükle ortalama VAS değeri 7,35 (SD, 0,745) idi. TENS sonrası istirahatte ortalama VAS değeri 4,70 (SD, 0,923), öksürükle ortalama VAS değeri 6,30 (SD, 0,801) idi. Dördüncü günde ise istirahatte ortalama VAS değeri 3,75 (SD, 0,639) ve öksürükle ortalama VAS değeri 5,1 (SD, 0,968) idi. Tedavi süresince TENS grubunda VAS değerlerinde düşme gözlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,032$ ). TENS grubunda işlem sonrası istirahatte VAS değeri, hem İV analjezi hem ESPB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek idi. Ayrıca TENS grubunda işlem sonrası istirahat, işlem sonrası öksürük, 1. gün istirahat ve öksürük, 2. gün istirahat ve öksürük, 2. gün istirahat ve öksürük, 4. gün istirahat ve öksürük VAS değerleri ESPB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekti. Pulmoner komplikasyon açısından TENS grubu ile ESPB ve İKSB grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var iken, İV analjezi ile arasında anlamlı fark yoktu.

İKSB grubu için belirlenen 20 hastanın 16'sı erkek 4'ü kadındı. 12 hastanın travma tarafı sağ, 8 hastanın travma tarafı soldu. 13 hasta düşme, 4 hasta AİTK, 2 hasta ADTK ve 1 hasta hayvan saldırısı nedeniyle hastaneye başvurmuştu. Yaş ortalaması 54,05 (33-75) idi. Ortalama kot fraktörü sayısı 3,8 (3-7) idi. Ortalama hastanede yatış günü 4,85 (4-7) idi. Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 3,2 (0-5) dozdu, TENS grubuna göre daha az, ESPB grubuna göre daha yüksek değerlere sahip idi, İstatistiksel olarak bu farklar anlamlı idi ( $p<0,05$ ). Tedavi öncesi ortalama FEV1 değeri 1775.50 ml ölçülmüş olup tedavi sonrasında 1996 ml olarak ölçülmüştür. Tedavi sonrasında ortalama FEV1 değerinde %12,4 lük bir yükselme olmuştur ancak istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,239$ ). Tedavi öncesi istirahatte ortalama VAS değeri 5,50 (SD, 1,051), öksürükle ortalama VAS değeri 7,20 (SD,

1,056) dir. İşlem sonrası istirahatde ortalama VAS değeri 4,20 (SD, 1,105), öksürükle ortalama VAS değeri 5,55 (SD, 1,356) tir. 4. günde ise istirahatde ortalama VAS değeri 3,35 (SD, 0,988) ve öksürükle ortalama VAS değeri 4,45 (SD, 1,099) idi. Tedavi süresince İKSB grubunda VAS değerlerinde düşme gözlenmiş ancak diğer gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Pulmoner komplikasyon açısından İKSB grubunda 1 hastada komplikasyon görülmüştür. ESPB grubundan sonra gelmektedir.

ESPB grubu için belirlenen 20 hastanın 15'i erkek 5'i kadındı. 10 hastanın travma tarafı sağ, 10 hastanın travma tarafı soldu. 12 hasta düşme, 3 hasta AİTK, 4 hasta ADTK ve 1 hasta darp nedeniyle hastaneye başvurmuştu. Yaş ortalaması 56,20 (36-74) idi. Ortalama kot fraktörü sayısı 3,45 (3-5) idi. Ortalama hastanede yatış günü 4,25 (4-6) idi. Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 1,75 (0-6) dozdu ve diğer gruplara göre en az ilave analjezi ihtiyacı ESPB grubunda olmuştur. ESPB grubunda ilave analjezi açısından bakıldığında, İV analjezi, İKSB ve TENS gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük idi ( $p<0,05$ ). Tedavi öncesi ortalama FEV1 değeri 1739.50 ml ölçülmüş olup tedavi sonrasında 1908 ml olarak ölçülmüştür. Tedavi sonrasında ortalama FEV1 değerinde %9,7 lik bir yükselme olmuştur ancak istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,239$ ). ESPB öncesi istirahatde ortalama VAS değeri 5,80 (SD, 0,951), öksürükle ortalama VAS değeri 7,40 (SD, 0,821) idi. ESPB sonrası istirahatde ortalama VAS değeri 3,90 (SD, 0,788), öksürükle ortalama VAS değeri 5,0 (SD, 0,795) idi. 4. günde ise istirahatde ortalama VAS değeri 2,95 (SD, 0,826) ve öksürükle ortalama VAS değeri 4,0 (SD, 0,858) idi. Tedavi süresince ESPB grubunda VAS değerlerinde düşme gözlenmiştir. ESPB grubunda hiçbir hastada komplikasyon gelişmemiştir; ancak gruplar arasında komplikasyon açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $p>0,05$ ). ESPB grubunda işlem sonrası istirahat, işlem sonrası öksürük, 1. gün istirahat ve öksürük, 2. gün istirahat ve öksürük, 4. gün istirahat ve öksürük VAS değerleri TENS grubu değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük idi ( $p=0,032$ ). Ayrıca ESPB grubunda işlem sonrası öksürük ve 1. gün öksürük VAS değerleri İV analjezi grubu değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük idi ( $p<0,05$ ). ESPB grubunda pulmoner komplikasyon saptanmadı ve istatistiksel olarak İV analjezi ve TENS gruplarına göre anlamlı derecede düşük idi.

## TARTIŞMA

Kaburga kırıkları tüm göğüs travmalarının %10'unda görülür. Ölüme neden olan künt göğüs travmalarında en sık görülen göğüs duvarı yaralanmasıdır (46). Yaygınlığı ile birlikte morbidite, mortalite ve uzun dönem iş göremezlik durumu kaburga kırıklarını önemli bir hastalık yükü haline getirir (46,47). Ölüm oranını artırdığı bilinen faktörler yaş, eşlik eden kronik hastalıklar, kırık sayısı, yelken göğüs, ARDS (Akut Respiratuar Distress Sendrom) ve pnömoni gelişimidir. En önemli risk faktörleri 65 yaş üzeri ve kırık kaburga sayısıdır; 6 kaburga en büyük riski oluşturan kırılma noktasıdır. 65 yaş üstü hastalarda ölüm riski 2 katına çıkmaktadır. Pnömoni ve mekanik ventilasyon insidansının sırasıyla % 11.1 ve % 23.8 olduğu kaydedilmiştir (48).

Göğüs duvarı ağrısının başlangıcı majör ve minör göğüs duvarı yaralanması insidansı ile her zaman önemli bir klinik sorundur. Ağrı kontrolünün yetersiz olması, pulmoner ve göğüs duvarı mekaniğindeki değişiklikler ve kırık uçların etkileri nedeniyle göğüs duvarı travmasını takiben morbidite ve mortaliteye önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Ağrının yetersiz kontrolü ilk yaralanmayı kötüleştirir, iyileşmeyi azaltabilir ve hipoksemi ile ilişkili olarak daha fazla sekellere yol açabilir (49). Etkili ağrı kontrolü, tedavinin temel taşı olmuştur ve nihai hedef, atelettazinin ölümcül kaskadını, fonksiyonel rezidüel kapasite kaybını ve uzun süreli ventilatör desteğine, pnömoniye ve potansiyel ölüme yol açabilen sekresyonların bozulmuş klirensini önlemek için solunum dinamiklerini iyileştirmektir. Bu çalışmadaki amacımız kot fraktürü olan hastalarda farklı analjezik yöntemlerin etkinliğini ortaya çıkarmaktır. Öncelikle literatür taramamızda bu analjezi yöntemlerinin aynı çalışmada karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlamadık. Bu yönüyle çalışmamız bu yöntemlerin birbiri arasında karşılaştırılması açısından önemli bir çalışmadır.

Adhikary ve arkadaşları Ocak 2016 ile Temmuz 2017 arasında birinci seviye travma merkezine başvuran ve ESPB yapılan 79 hastayı retrospektif olarak incelemişlerdir. Hastaları sürekli ve tek enjeksiyonlu ESPB olarak 2 gruba ayırmışlardır. Teşvik spirometri hacimlerini, NPS (numeric pain scale) ağrı skorunu ve opioit tüketimini karşılaştırmışlardır. Hastaların 18'ine (%23) tek enjeksiyonlu ESPB yapılırken 61 hastaya (%77) sürekli enjeksiyonlu ESPB uygulamışlardır. ESPB

sonrasında teşvik spirometri hacimlerinde 545 ml’lik bir artış kaydedilmiştir (%95 CI: 319, 770) ve bu gelişme 72 saat boyunca sürdürülmüştür. Maksimum NRS ağrı skorları ESPB takiben taban çizgisinden önemli ölçüde azalmıştır. İlk 3 saatte %39 azalma olmuş ve daha sonra zamanla hafif bir artış kaydedilmiştir; ancak başlangıca göre fark önemli olmaya devam etmiştir. Erektör spina plan bloğu ile ilgili herhangi bir komplikasyon görülmemiştir (50). Bizim çalışmamızda ESPB grubunda FEV1 değerinde başlangıca göre %9.6 yükselme olmuş ancak gruplar arasında farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ). İşlem öncesi FEV1 değerlerinde ise gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. Başlangıca göre VAS değerlerinde belirgin düşme gözlenmiştir. 30. dk daki VAS değerinde %32’lik bir azalma gözlenmiş, bu düşüş diğer ölçümlerde de tespit edilmiş ve son ölçümde totalde %49’luk bir azalma olmuştur. ESPB sonrası ilave analjezi gereksinimi ortalama 1.75 doz ile diğer gruplara göre daha az olmuştur. Bunu sırasıyla İKSB grubu ortalama 3.2 doz, İV analjezi grubu ortalama 3.6 doz ve TENS grubu ortalama 5.2 doz ile izlemektedir. Ayrıca işleme bağlı herhangi bir komplikasyon gözlenmemiştir. ESPB grubunda pulmoner komplikasyon saptanmadı ve istatistiksel olarak İV analjezi ve TENS gruplarına göre anlamlı derecede düşük idi.

Truit ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tek taraflı kaburga kırığı olan 30 travma hastasına ESPB için 2 adet kateter yerleştirilmiş. Kateter yerleştirilmesinden sonra NPS değerlerinde anlamlı bir düşme olmuştur. (Yerleştirme öncesi NPS 9,03, yerleştirme sonrası NPS 3,06;  $p<0,05$ ). Ek olarak maksimum inspirasyon kapasitesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur. (Yerleştirme öncesi 0,4 L, yerleştirme sonrası 1,1 L;  $p<0,05$ ). Sadece 1 hastada mekanik ventilasyon ihtiyacı oluşmuştur. Kateterler ortalama 96 saat (72-146 ) kalmıştır. İşleme veya ilaca bağlı bir komplikasyon gelişmemiştir (51). Bizim çalışmamızda ESPB yapılan 20 hastada işlem öncesi ortalama VAS değeri 5,80 (SD 0,981) olup işlem sonrası 30. dk da ortalama VAS değeri 3,90’a (SD 0,788) gerilemiştir, tedavinin sonunda ortalama VAS değeri 2,95 (SD 0,826) olarak ölçülmüştür ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0.008$ ). İşlem öncesi istirahat ve öksürükte VAS değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ortalama FEV1 değeri ise işlem öncesi 1739,50 (SD 669,8) olup işlem sonrası 1908,0 (SD 699,4) olarak hesaplanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,525$ ) Hiçbir hastamızda mekanik ventilasyon ihtiyacı olmamıştır. İlaça ve işleme

bağlı bir komplikasyon ise görülmemiştir. Bulduğumuz sonuçlar literatürdeki çalışmalar ile benzerdir.

Hwang ve arkadaşları yaptığı çalışmada interkostal sinir bloğu uygulanan ve geleneksel yöntemlerle NSAİİ ilaçlarla analjezi uygulanan hastaları retrospektif olarak karşılaştırmıştır. Bu çalışmada Mart 2008 ve Aralık 2012 tarihleri arasında kot fraktürü olan 54 hasta (44 erkek, 10 kadın) değerlendirilmiş. 54 hastadan 31 tanesine (kontrol grubu) geleneksel yöntemlerle analjezi uygulanmış, 23 tanesine (deney grubu) ise geleneksel yöntemlerle birlikte interkostal sinir bloğu yapılmıştır. İnterkostal sinir bloğuyla ilgili herhangi bir komplikasyon (hemotoraks, pnömotoraks) gelişmemiştir; ancak 11 kontrol grubundan ve 6 deney grubundan olmak üzere toplam 17 hastada kot fraktürlerine bağlı olarak meydana gelen akciğer yaralanmasından dolayı hemotoraks veya pnömotoraks gelişmiş ve göğüs tüpü takılması gerekmiştir. Kontrol ve deney gruplarında ilaç uygulamasından (prosedür) hemen sonra ortalama ağrı skorları sırasıyla 7,42 (2-10) ve 5,39 (0-9) idi ve deneysel grupta ağrıda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir ( $p=0,007$ ). Kontrol ve deney gruplarında ilaç uygulamasından (prosedür) 1 gün sonra ortalama ağrı skorları sırasıyla 6,16 (2-10) ve 5,04 (1-10) olmuş, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,240$ ). 7 gün sonra, kontrol ve deney gruplarındaki ağrı skorları sırasıyla 3,81 (1-8) ve 3,65 (1-5) ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilmemiştir ( $p=0,944$ ). Kontrol ve deney grupları için ortalama hastanede kalış süreleri sırasıyla 9,35 gün (2-49 gün) ve 10,61 gün (4-22 gün), ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0,133$ ) (52). Bizim çalışmamızda interkostal sinir bloğu yapılması planlanan 20 hasta belirlendi. İKSB sonrası herhangi bir hastada komplikasyon gelişmemiştir. Kot fraktürlerine bağlı olarak parankim yaralanması olması ve hemotoraks ve pnömotoraks gelişmesi sonrasında göğüs tüpü ihtiyacı olması dışlama kriteri olduğundan göğüs tüpü uygulanan hastalar çalışma dışı tutulmuştur. Hastaların interkostal sinir bloğu öncesi ortalama VAS ağrı skoru istirahatte 5,50 (4-7), öksürmekle 7,20 (4-8) iken interkostal sinir bloğu sonrası bu değer istirahatte ortalama 4,20 (1-6), öksürükle 5,55 (2-7) olarak hesaplanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,032$ ). İKSB öncesi ortalama FEV1 değeri 1775,50 (1010-5370) iken tedavinin sonunda ölçülen ortalama FEV1 değeri 1996,0 (960-5470) olarak hesaplanmıştır. Belirgin bir artış olmasına rağmen istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,259$ ). Ortalama

ilave analjezi ihtiyacı 3,2 (0-5) doz olmuş ve ESPB grubundan (1,75) (0-6) sonra gelmektedir ( $p<0,05$ ). Pulmoner komplikasyon açısından İKSB grubu ile IV analjezi ve TENS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var iken, ESPB grubu ile arasında anlamlı fark yoktu.

Yetim ve arkadaşları yaptığı çalışmada Ağustos 2008 ile Temmuz 2010 arasında toraks travması nedeniyle başvuran ve kot fraktürü olan 120 hastayı prospektif olarak değerlendirmiştir. Hastaları intravenöz analjezi verilen grup ve intravenöz analjeziyle beraber interkostal sinir bloğu yapılan grup olarak 2 kısma ayırmışlardır. İV analjezik olarak tramadol (200 mg/gün) ile lornoxicam (8 mg/gün) uygulamışlardır. İKSB uyguladıkları gruba ise İV analjeziye ilave olarak kaburga bölgelerine %0.5 bupivakain 3 ml yapmışlardır. 0,2,4,8,16 ve 24. saatlerdeki solunum sayısı, periferik oksijen satürasyonu (Spo2), VAS ağrı değerleri ile 24 saatin sonunda kullanılan opioid miktarı, analjezi istem sayısı ve komplikasyonlar kaydedilmiştir. Solunum sayısı ve periferik oksijen satürasyonu (Spo2) iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ( $p>0,05$ ) VAS değerlerini İV analjezi grubunda istirahatte 2.3, öksürükle 2.4 olarak, İKSB yapılan grupta ise istirahatte 1.5, öksürükle 1.8 olarak hesaplamışlardır ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kullanılan opioid miktarı ve analjezi istem sayısı İKSB grubunda anlamlı derece az olarak bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (53). Bizim çalışmamızda solunum sayısına bakılmamıştır ancak gruplara göre ortalama Spo2 ( $p=0,191$ ), TA ( $p=0,931$ ) ve nabız ( $p=0,127$ ) değerleri arasında önemli farklılık yoktu. Hastaların interkostal sinir bloğu öncesi ortalama VAS ağrı skoru istirahatte 5,50 (4-7), öksürmekle 7,20 (4-8) iken interkostal sinir bloğu sonrası bu değer istirahatte ortalama 4,20 (1-6), öksürükle 5,55 (2-7) olarak hesaplanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,032$ ). Ortalama ilave analjezi ihtiyacı 3,2 (0-5) doz olmuş ve diğer gruplara göre daha az olmuştur ( $p<0,05$ ).

Öncel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1998 yılından itibaren minör kaburga kırığı olan ardışık 100 hasta belirlenmiştir. Bu hastalar 4 gruba ayrılmıştır ve 1. gruba oral analjezi, 2. gruba günde 2 defa 30 dk süresince TENS, 3. gruba oral analjezi verilmiş ve TENS inaktif halde bırakılmış, son gruba ise oral analjezi tedavisine benzer özellikte oral plasebo tableti verilmiştir. Hastalar herhangi bir komplikasyon gelişmemesi durumunda aynı tedaviyi alarak 2. gün taburcu edilmiş ve 3. gün kontrole çağırılmıştır. Tedavi süresince 0,1 ve 3. günde VAS ağrı değeri



ölçülmüştür. TENS cihazında uyarıcılar (Çift kanallı TENS, Biotens Inc. İstanbul, Türkiye) 2-120 Hz frekans kapasitesine, 12 ma çıkışa ve 0-80 ms darbe genişliğine sahipti. 80 Hz, 12 ma ve 50 µs'de kullanılmıştır. TENS elektrotları, interkostal sinirlerin çizgileri boyunca, kırıkların her iki tarafına yapışkan jel ile yerleştirilmiştir. Tedavi konvansiyonel TENS tedavisidir ve her faz 30 dakika sürmüştür. İlk günde ağrı seviyeleri her 4 grupta istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. 1. gündeki ağrı seviyeleri karşılaştırıldığında ise TENS grubunun ağrı seviyesi diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Plasebo grubunun ağrı seviyesi ise en fazla bulunmuştur. Üçüncü günde ise yine TENS grubu istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ( $p<0.05$ ) ve diğer 3 grup arasında fark olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ). Çalışmada TENS ve oral analjeziye bağlı komplikasyon gelişmemiştir (54). Bizim çalışmamızda TENS uygulanması planlanan 20 hastanın 16'sı erkek 4'ü kadındır. Her hastaya yatarak tedavi verildiği için ortalama yatış günü 4,35 (4-7) tir. Yatış günleri arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. TENS grubunda elektrotlar fraktür olan kotların çevresine interkostal sinir hattı boyunca yerleştirildi. Uyarıcı (Dual Cahnnel TENS, Fیزیopol, Ankara, Turkey) 2-120 Hz frekans aralığında, 12 miliamper şiddetinde ve 0-80 mikrosaniye arasında basınç verebiliyordu. Biz 80 Hz, 12 miliamper ve 50 mikrosaniye ölçülerinde kullandık. Hasta yatışından yarım saat sonra ve günde 2 defa 30 dk olacak şekilde TENS uygulanmıştır. TENS öncesi ortalama FEV1 değeri 2144 ml ölçülmüş olup tedavi sonrasında 2172 ml olarak ölçülmüştür. Tedavi sonrasında FEV1 değerindeki yükselme diğer gruplara göre daha az olmuştur ancak istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. ( $p=0,239$ ) Tedavi süresince TENS grubunda ortalama ilave analjezi ihtiyacı 5,2 (2-8) doz olup diğer gruplara göre daha fazla olmuştur ve istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $p<0.05$ ) Tedavi öncesi istirahat ve öksürükte gruplar arasında VAS değerleri arasında anlamlı farklılık yoktur. TENS öncesi istirahat ortalama VAS değeri 5,65 (SD, 0,988), öksürükle ortalama VAS değeri 7,35 (SD, 0,745) tir. TENS sonrası istirahat ortalama VAS değeri 4,70 (SD, 0,923), öksürükle ortalama VAS değeri 6,30 (SD, 0,801) dur. İşlem sonrası istirahat ve öksürükte ortalama VAS değerleri en yüksek TENS grubunda hesaplanırken İV analjezi ve ESPB grubunda işlem sonrası istirahat ve öksürükte ortalama VAS değerleri daha düşük hesaplanmıştır. 1. günde istirahat ortalama VAS değeri en

düşük ESPB grubu en yüksek TENS grubunda hesaplanmıştır. 1. gün öksürükte ortalama VAS değeri yine en düşük ESPB grubunda, ardından İV analjezi grubunda hesaplanmıştır. En yüksek değer ise TENS grubunda hesaplanmıştır. 2. gün istirahat ve öksürükte ortalama VAS değeri en düşük ESPB grubunda en yüksek TENS grubunda hesaplanmıştır. 3. gün istirahat ve öksürükte ortalama VAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. 4. günde ise istirahat ortalama VAS değeri 3,75 (SD, 0,639) ve öksürükle ortalama VAS değeri 5,1 (SD, 0,968) dir ve en düşük ortalama VAS değeri ESPB grubunda hesaplanırken en yüksek ortalama VAS değeri TENS grubunda hesaplanmıştır. Tedavi süresince TENS grubunda VAS değerlerinde düşme gözlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. (p=0,032)

## SONUÇLAR

Toraks travması sonrası kaburga kırıkları çok sık görülen bir durumdur. En sık semptom ağrı ve dispne olmakla birlikte ölüme kadar götürecek komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu komplikasyonları önlemede en önemli etken yeterli analjezi ile ağrının giderilmesidir.

Tedavide en sık kullanılan yöntem İV analjezi olmakla birlikte yaptığımız çalışmada Erector Spina Plan Bloğu (ESPB) ve İnterkostal Sinir Bloğu (İKSB) yapılan hastalarda ilave analjezi ihtiyacının ve komplikasyonların daha az olduğunu, hasta memnuniyetinin daha fazla olduğunu gördük. TENS grubunda ilave analjezi ihtiyacı daha fazla ve SFT değerindeki artış daha az idi. Bunu da TENS' in ağır travmalarda etkinliğinin daha az olmasına bağladık.

## KAYNAKLAR

1. Diekstra RFW, Gulbinat W. The epidemiology of suicidal behaviour: A review of three continents. *World Health Stat Q* 1993; 46: 52-68.
2. Kirkpatrick AW, Ball CG, D'Amours SK, Zygun D. Acute resuscitation of the unstable adult trauma patient: bedside diagnosis and therapy. *Canadian journal of surgery Journal canadien de chirurgie*. 2008;51(1):57-69.
3. Soysal Ö. Künt göğüs travmaları. In: Yüksel M, Kalaycı G (eds). *Göğüs Cerrahisi*. İstanbul: Bilmedya Grup. 2001, pp. 447-64.
4. Regel G, Lobenhoffer P, Grotz M, et al. Treatment results of patients with multiple trauma: an analysis of 3406 cases treated between 1972 and 1991 at a German Level I Trauma Center. *J Trauma* 1995; 38:70-8.
5. Jones KW. Thoracic trauma. *Surg Clin North Am* 1980;60(4):957-81
6. Expert Panel on Thoracic Imaging, Henry TS, Kirsch J, Kanne JP, Chung JH, Donnelly EF, Ginsburg ME et al. ACR Appropriateness Criteria Rib Fractures. *J Thorac Imaging* 2014; 29: 364-6.
7. Kamry-Jones, R., Jurkovich, G. J. (2004) Blunt Chest Trauma. *Curr Probl Surg*. 41:223-380.
8. Senn-Reeves, J. N., Staffileno, B. A. (2013) Long-term Outcomes After Blunt Injury to the Boney Thorax. *J Trauma Nurs*. 20:56-64.
9. Galvagno SM, Smith CE, Varon AJ, et al. Pain management for blunt thoracic trauma: a joint practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma and Trauma Anesthesiology Society. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2016; 81: 936–51.
10. Flagel BT, Luchette FA, Reed RL, et al. Half-a-dozen ribs: the breakpoint for mortality. *Surgery* 2005; 138: 717–23.
11. Ho AM-H, Karmakar MK, Critchley LAH. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs: a focus on regional techniques. *Current Opinion in Critical Care* 2011; 17:323–7.
12. Karmakar, M. K., Ho, A. M. (2003) Acute pain management of patients with multiple fractured ribs. *J Trauma*. 54:615-25.
13. Thiruvankatarajan V, Cruz Eng H, Adhikary SD. An update on regional analgesia for rib fractures. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2018; 31: 601–7.
14. Frame SB. Prehospital Care. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE (eds). *Trauma* 4th ed. New York:Mc Graw-Hill. 2000, pp. 103-26.
15. Yazkan R, Özpölat B. Göğüs Travmaları: 132 Olgu Değerlendirilmesi. *BİDDER Tıp Bilimleri Dergisi* 2010; Cilt: 2 Sayı: 2, 15-20
16. Khandhar SJ, Johnson SB, Calhoon JH. Overview of thoracic trauma in the United States. *Thoracic surgery clinics*. 2007;17(1):1-9.
17. Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2003;23(3):374-8.

18. Rodriguez RM, Hendey GW, Marek G, Dery RA, Bjoring A. A pilot study to derive clinical variables for selective chest radiography in blunt trauma patients. *Annals of emergency medicine*. 2006;47(5):415-8.
19. Soybir GR. Travma Epidemiyolojisi. In: Ertekin C, Taviloğlu K, Güloğlu R, Kurtoğlu M (eds). *Travma*. İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık. 2005, pp. 26-31
20. Howell NJ, Ranasinghe AM, Graham TR. Management of rib and sternal fractures. *Trauma* 2005; 7: 47-54
21. Zaid MA, Michael BI, Brian DK. Surgical Stabilization of Rib Fractures in a 6-Year-Old Child After Blunt Trauma. *Ann Thorac Surg* 2017; 104: e439–41.
22. Barnea Y, Kashtan H, Skornick Y, Werbin N. Isolated rib fractures in elderly patients: mortality and morbidity. *Can J Surg* 2002; 45: 43-6
23. Yörük Y. Göğüs Duvarı Travması. In: Yüksel M, Cetin G (eds). *Toraks Travmaları 1. Baskı*, İstanbul: Turgut Yayıncılık A.Ş. 2003, pp. 40-50.
24. Özçelik C., Alar T. Künt toraks travmaları. In: Ökten İ., Kavukçu HŞ, Turna A, Eroğlu A, Kayı Cangır A (eds). *Göğüs Cerrahisi. 2. Baskı*, İstanbul tıp kitabevi: 2013, pp. 837- 58
25. Chung JH, Cox CW, Mohammed TL, Kirsch J, Brown K, Dyer DS et al. ACR Appropriateness Criteria Blunt Chest Trauma. *J Am Coll Radiol* 2014; 11: 345-51.
26. Sirmali M, Türüt H, Topçu S, Gülhan E, Yazıcı Ü, Kaya S et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24: 133-8.
27. Apilioğulları B, Esmel H, Ceran S, Düzgün N. Retrospective analysis of 48 cases with thoracic trauma. *Anatol J Med Sci* 2015; 1: 14-8.
28. . Özdemir N. Toraks Travmaları. Akay H. Göğüs Cerrahisi. 1. Baskı, Antip A.Ş. Yayınları: 2003; 53-71.
29. İlhan Uz. Toraks Travmaları. Aktaş C, Ekçi B. *Travma: Acil Servis Yönetimi. 1. Baskı*, Yeditepe Üniversitesi Yayınevi: 2017; 249-58.
30. Çubuk S, Yücel O. Toraks Travmaları. Göğüs Cerrahisi Ders Notları. Ekim 2012; 78-88.
31. Demirhan R, Küçük HE, Kargı AB, Altıntaş M, Kurt N, Gülmen M. Künt ve penetran toraks travmalı 572 olgunun değerlendirilmesi. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2001; 7: 231-5
32. Shanti C, Carlin A, Tyburski J. Incidence of pneumothorax from intercostals nerve block for analgesia in rib fractures. *J Trauma* 2001; 51: 536-9.
33. Connolly J, Dehne R. Nonunion of clavicle and thoracic outlet sendrome. *J Trauma* 1989; 29: 1127-1133.
34. Thompson D, Flynn T, Miller P, Fischer R. The significance of scapular fractures. *J Trauma* 1985; 25: 1127-1133
35. Guitron J, Huffman LC, Howington LA, Locicero J. Blunt and penetrating injuries of the chest wall, pleura and lungs. In: Shields TW, Locicero J, Reed CE, Fein RH, editors *General Thoracic Surgery*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2010. p. 891- 902.

36. Gürses A, Turna A. Toraks travmalarında kalp ve akciğer fonksiyonlarının değerlendirmesi. In: Yüksel M, Çetin G editörler. Toraks Travmaları. Birinci baskı. İstanbul: Turgut Yayıncılık ve Ticaret AŞ; 2003. s. 15- 21.
37. Demirhan R, Onana- B, Oz K, et al. Comprehensive analysis of 4205 patients with chest trauma: a 10-year experience. *Interact Cardivasc Thorac Surg* 2009; 9: 450- 3.
38. LeBlang SD, Dolich MO. İmaging of penetrating thoracic trauma. *J Thorac Imaging*. 2000 Apr; 15 (2): 128-359
39. Mirvis SE, Shanmuganathan K. MR imaging of thoracic trauma 2000 Feb; 8 (1): 91- 104
40. Çaylak H, Genç O. Toraksa نافız ateşli silah yaralanmalarında yaklaşım. In: Toraks travması editörler. Özyurtkan MO, Bostancı K, Özpolat B. Ankara: Nobel tıp Kitabevleri Ltd; 2018. s. 225- 238.
41. Sersar SI, Albohri KA, Abdelmohty H. Impacted thoracic foreign bodies after penetrating chest trauma. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2016 Oct; 24 (8): 782- 787. Epub 2016 Sep 15.
42. Scholtz HJ. Fatal penetrating injuries of the chest. Cape Town, University of Cape Town; 1996
43. De Groot M. Penetrating Chest Trauma. In Kustzal J (ed.). *ESTS Textbook of Thoracic Surgery*. Medycyna Praktyczna, Cracow, 2015.
44. Battistella F, Benfield RJ. Blunt and Penetrating Injuries of the Chest Wall, Pleura and Lungs. In Shields TW editors. *General Thoracic Surgery*. 4rd Ed. Williams & Wilkins. Philadelphia 1994.
45. Gürkök S, Kavaklı K. Ateşli Silah Yaralanmalarının Patofizyolojisi. In: Toraks travması. Editörler Özyurtkan MO, Bostancı K, Özpolat B. Ankara Nobel tıp Kitabevleri Ltd 2018. P. 217- 224.
46. Bugaev N, Breeze JL, Alhazmi M, et al. Magnitude of rib fracture displacement predicts opioid requirements. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:699–704.
47. Shelley CL, Berry S, Howard J, et al. Posterior paramedian subrhomboidal analgesia versus thoracic epidural analgesia for pain control in patients with multiple rib fractures. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81:463–7.
48. Jensen CD, Stark JT, Jacobson LL, Powers JM, Joseph MF, Kinsella-Shaw JM, Denegar CR. Improved outcomes associated with the liberal use of thoracic epidural analgesia in patients with rib fractures. *Pain Med*. 2017;18:1787–94.
49. Galvagno SM, Smith CE, et al. Pain management for blunt thoracic trauma: a joint practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma and Trauma Anesthesiology Society. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81(5):936–51.
50. Adhikary S.D., Liu W.M., Fuller E., Cruz-Eng H., Chin K. J. The effect of erector spinae plane block on respiratory and analgesic outcomes in multiple rib fractures: a retrospective cohort study, *Anaesthesia* 2019, 74, 585–593
51. Truitt MS, Mooty RC, Amos J, Lorenzo M, Mangram A, Dunn E. Out with the old, in with the new: a novel approach to treating pain associated with rib fractures. *World J Surg* 2010; 34(10): 2359–62.
52. Hwang EG, Lee Y. Effectiveness of intercostal nerve block for management of pain in rib fracture patients. *J Exerc Rehabil*. 2014 Aug 31;10(4):241-4. doi: 10.12965/jer.140137. PMID: 25210700; PMCID: PMC4157932.

53. Yetim T.D., Yetim İ., Duru M. Kaburgası kırık hastaların ağrı palyasyonunda interkostal blokaj etkisinin incelenmesi, *Turk Gogus Kalp Damar* 2012;20(2):287-290
54. Mustafa Öncel, Süreyya Sencan, Hakan Yıldız, Necmi Kurt, komplike olmayan minör kaburga kırığı olan hastalarda ağrı yönetimi için transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Cilt 22, Sayı 1, Temmuz 2002, Sayfalar 13–17

