

# Laparoskopik Total Ekstraperitoneal İnguinal Herni Onarımı Sırasında Gelişen Pnömotoraks ve Subkütan Amfizem: Bir Olgu Sunumu ve Derleme

## Pneumothorax and Subcutaneous Emphysema During Laparoscopic Total Extraperitoneal Inguinal Herniorrhaphy: A Case Report and Review

Rafi DOĞAN,<sup>a</sup>  
Betül BAŞARAN,<sup>a</sup>  
Hakan OĞUZ,<sup>b</sup>  
H. Ulaş PINAR,<sup>a</sup>  
Mehmet ÖZÜLKÜ<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,  
<sup>b</sup>Genel Cerrahi AD,  
<sup>c</sup>Kardiyovasküler Cerrahi AD,  
Başkent Üniversitesi Konya Uygulama  
ve Araştırma Merkezi, Konya

Geliş Tarihi/Received: 23.06.2011  
Kabul Tarihi/Accepted: 21.10.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Rafi DOĞAN  
Başkent Üniversitesi Konya Uygulama  
ve Araştırma Merkezi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,  
Konya,  
TÜRKİYE/TURKEY  
rafidogan@yahoo.com

**ÖZET** Literatürde, laparoskopik inguinal herni onarımı ameliyatlarında gelişen komplikasyonlar sıklıkla yayımlanmış olsa da, pnömotoraks gelişimi nadiren bildirilmiştir. Genel anestezi altında yapılan laparoskopik ekstraperitoneal inguinal herni onarımı sırasında pnömotoraks gelişen 22 yaşında sağlıklı erkek hasta, daha önce yayımlanmış benzer 11 olgu ile birlikte sunuldu. Pelvik insuflasyon 14 mmHg basınçta karbondioksit ile sağlandı. İnsuflasyonun 85. dakikasında desaturasyon, hiperkapni, subkütan amfizem ve hemodinamik bozulma gözlemlendi. Göğüs radyogramında geniş sağ pnömotoraks ve mediastinal şift izlendi. Göğüs tüpü yerleştirildikten sonra solunumsal ve hemodinamik bulgular düzeldi. Daha sonra çekilen toraks tomografisinde pnömotoraks ve bül gözlenmedi. Göğüs tüpü çekilen hasta postoperatif 3. günde sorunsuz olarak taburcu edildi. Pnömotoraks gelişimini önlemek için insuflasyon basıncı ve süresinin azaltılması gerektiği kanısına varıldı. Ayrıca rejyonal anestezinin erken tanısı açısından faydalı olabileceği düşünüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Laparoskopi; fitik, inguinal; pnömotoraks

**ABSTRACT** Although complications during laparoscopic inguinal hernia repairs are well documented, the development of pneumothorax is rarely reported. A 22-year-old healthy man who developed pneumothorax during elective laparoscopic total extraperitoneal inguinal herniorrhaphy under general anaesthesia was presented with 11 same previous reports. Pelvic insufflation was performed with carbon dioxide of 14 mmHg. At 85<sup>th</sup> minute of insufflation, peripheric oxygen desaturation, hypercapnia, subcutaneous emphysema and hemodynamic impairment developed. The chest radiograph revealed a large right pneumothorax with a mediastinal shift. After the insertion of a chest tube, the respiratory and hemodynamic symptoms were improved. The chest tube was removed and computed tomographic scan confirmed no evidence of pneumothorax and pulmonary blebs or bulla. The patient was discharged without any problem at the 3<sup>rd</sup> day of the postoperative period. We concluded that in order to prevent the formation of pneumothorax, the insufflation pressure and time should be minimized. Also regional anaesthesia may be helpful to recognise it earlier.

**Key Words:** Laparoscopy; hernia, inguinal; pneumothorax

**Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2012;10(2):127-32**

Laparoskopik total ekstraperitoneal inguinal herniorafi (LTEH), sık olarak yapılan bir cerrahi prosedürdür. Transabdominal preperitoneal laparoskopik ya da açık cerrahi prosedürlere göre intraperitoneal kontaminasyon, organ hasarı, postoperatif ağrı, adezyon ve morbidite insidansı daha azdır.<sup>1-3</sup> Bununla birlikte, daha önceden rapor edildiği üzere, bu yöntemde pnömotoraks ve pnömomediastinum gibi ciddi komplikasyonların gelişme riski vardır.<sup>4-13</sup> Bu yazıda, LTEH sırasında büyük bir sağ pnömoto-

raks, mediastinal şift ve subkütan amfizem gelişen bir olguyu sunduk.

## OLGU SUNUMU

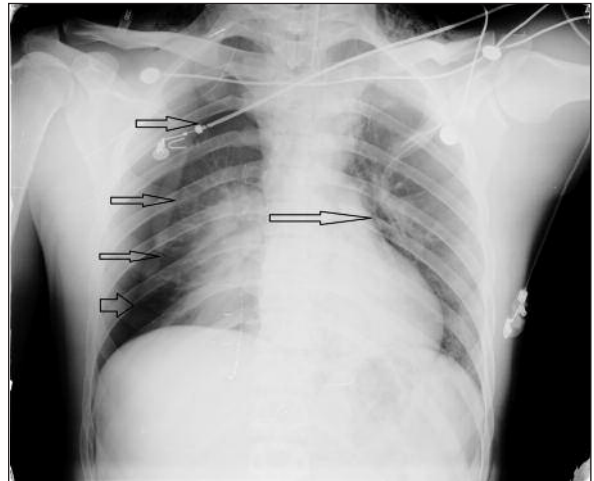
Yirmi iki yaşında ASA I sınıfı erkek hasta, sol inguinal herni tanısı konarak genel anestezi altında elektif LTEH yapılmak üzere genel cerrahi kliniğine kabul edildi. Herhangi bir ilaç kullanım öyküsü olmayan ve iki yıl önce artroskopik menisektomi yapılmış hastanın preoperatif laboratuvar değerleri, fizik muayenesi, akciğer grafisi (Resim 1) ve elektrokardiyografisi (EKG) normal idi. Hastadan yazılı rıza formu alındıktan sonra, premedikasyon operasyondan 30 dk önce 1 mg intravenöz midazolam ile uygulandı. EKG, periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), noninvasiv kan basıncı ve end-tidal karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>) monitörize edildi (Siemens SC 7000 Monitor). Preoperatif kalp atım hızı 65 atım/dk, kan basıncı 130/82 mmHg, solunum sayısı 14 soluk/dk ve SpO<sub>2</sub> %99 idi. İntravenöz 200 mg propofol, 40 mg rokuronyum bromid ve 0,05 mg fentanil ile anestezi indüksiyonu yapılarak endotrakeal olarak entübe edilen hasta, operasyon sırasında hacim kontrol modunda 8 mL/kg tidal volüm ve 12/dk solunum sayısı ile mekanik ventilatörde (Siemens SC 3000) solutuldu. Anestezi idamesi O<sub>2</sub>-hava (%50-%50), 1,5-2 MAK sevofluran ve aralıklı yapılan rokuronyum ve fentanil dozlarıyla sağlandı.

Pelvik ekstraparitoneal alana kör olarak 14 mmHg basınçla CO<sub>2</sub> verildikten sonra laparoskopi (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Almanya) portları preperitoneal alana yerleştirildi. İnsüflasyon sonrası hastada ETCO<sub>2</sub> 32 mmHg, SpO<sub>2</sub> %100, hava yolu tepe basıncı 18 cm H<sub>2</sub>O, kan basıncı 110/70 mmHg ve kalp hızı 82 atım/dk idi. Sol tarafta bulunan fitik kesesi diseke edildikten sonra suni greft ile hasarlı alan kapatıldı. İnsüflasyonun 85. dk'sında kanama kontrolü aşamasında (toplam insüflasyon zamanı 100 dk) SpO<sub>2</sub> %94, ETCO<sub>2</sub> 45-50 mmHg, inspiratuar hava yolu tepe basıncı 30-35 mmHg, kan basıncı 170/85 mmHg ve kalp hızı 130 atım/dk idi. Aynı zamanda submental ve üst torasik alanlarda subkütan amfizem olduğu fark edildi. Eş zamanlı alınan kan gazında pH 7,12, PaCO<sub>2</sub> 69 mmHg, PaO<sub>2</sub> 96 mmHg idi. Bu aşamada hasta %100 O<sub>2</sub> ile manuel olarak hiperventile

edildi. Derin endotrakeal aspirasyon yapılan hastanın aspirasyonunda herhangi bir mukoid materyal görülmedi. Oskültasyonda sağ akciğer sesleri azalan hastanın çekilen akciğer filminde sağ pnömotoraks ve sola mediastinal şift tespit edildi (Resim 2). Solunumsal ve hemodinamik parametreleri düzelmeyen hastaya, sağ anterior aksiller çizginin 4. interkostal aralığından göğüs tüpü yerleştirildi. Göğüs tüpü yerleştirildikten hemen sonra hemodinamik ve solunumsal değerleri hızla normale dönen hastanın ameliyatı 25 dk sonra tamamlandı. Toplam operasyon süresi 145 dk idi. Hasta ekstübe edilerek anestezi sonrası yoğun bakım ünitesine alındı. Çekilen 2. akciğer filminde pnömotoraksın



RESİM 1: Preoperatif göğüs radyografisi.



RESİM 2: Geniş sağ pnömotoraks ve sola mediastinal şifti gösteren göğüs radyografisi.

ve mediastinal şiften gerilediği gözlemlendi (Resim 3). Operasyonun 2. gününde toraks tüpü çekildi. Hasta genel cerrahi servisine aktarıldı. Çekilen toraks bilgisayarlı tomografi (BT)'sinde pnömotoraks ve bül gözlenmedi. Operasyonun 3. gününde hasta sorunsuz olarak taburcu edildi.

## TARTIŞMA

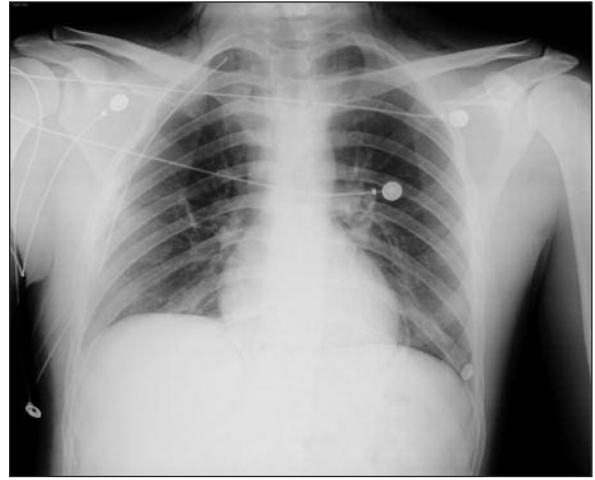
LTEH cerrahisi sırasında hemodinamik bozulma, mediastinal şift ve subkütan amfizem ile birlikte pnömotoraks gelişen olgu geniş bir literatür taraması yapılarak tartışıldı.

## MEKANİZMA

Genel anestezi sırasında gelişen pnömotorakstan barotrauma, akciğer büllerinin rüptürü, plevranın iğne ile delinmesi ve torasik kaviteye gaz geçişi sorumlu tutulmuştur.<sup>6</sup>

Olgumuzun ameliyatı sırasında barotravmaya neden olabilecek mekanik ventilatuar bir değişiklik gözlenmemiştir. Ayrıca, çekilen toraks BT'sinde akciğerde bül ya da blep gözlenmemiştir. Pnömo-peritonyum sonrası intraperitoneal basınçta sürekli ve aşırı bir düşme gözlenmediği için ve cerrahın da şüphelenmemesinden dolayı cerrahiye bağlı plevra

hasarı da düşünülmedi. Pnömo-peritonyum sırasında gazın torasik kaviteye potansiyel geçiş yollarının, plöroperitoneal hiatus, özofageal ve aortik hiatusların etrafı ya da hasarlı falsiform ligament olduğu düşünülmektedir.<sup>8</sup> Daha olası bir neden olarak, CO<sub>2</sub>'nin retroperitoneal alana difüzyonu ve oradan doku katmanlarını geçerek plevral alana geçmesi gösterilmektedir.<sup>14</sup> Bu görüş, ekstraperitoneal yaklaşımla verilen CO<sub>2</sub>'in vücuda geçişinin in-



**RESİM 3:** Göğüs tüpü sonrası pnömotoraksın kaybolduğunu gösteren post-operatif göğüs radyografisi.

**TABLO 1:** Geniş MEDLINE benzer literatür tarama sonuçları.

Yazar-Yıl	T (dak)	İB (mmHg)	H	S	İS	SA	GT	N <sub>2</sub> O/Hava
Klopfenstein ve ark. <sup>4</sup> 1995	60	14-18	-	+	ETCO <sub>2</sub> ↑	+	-	N <sub>2</sub> O
Ferzli ve ark. <sup>5</sup> olgu 1 1997	135	15	-	+	SpO <sub>2</sub> ↓ ETCO <sub>2</sub> ↑	-	-	B
Ferzli ve ark. <sup>5</sup> olgu 2 1997	145	15	-	+	ETCO <sub>2</sub> ↑ SpO <sub>2</sub> ↓	+	-	B
Harkin ve ark. <sup>6</sup> 1999	55	15	-	+	TV↓ ETCO <sub>2</sub> ↑	-	+	Hava
Ramia ve ark. <sup>7</sup> 1999	32	11-12	-	+	Göğüs ağrısı	+	-	B
Browne ve ark. <sup>9</sup> 2000	195	B	-	+	SA	+	+	N <sub>2</sub> O
Hagopian ve ark. <sup>9</sup> 2001	B	B	-	+	SpO <sub>2</sub> ↓	+	-	B
Madan ve ark. <sup>10</sup> 2003	ASYB	12	-	-	Göğüs ağrısı	-	-	B
Bartelmaos ve ark. <sup>11</sup> 2005	ASYB	15	-	-	Göğüs ağrısı	-	-	N <sub>2</sub> O
Lo ve ark. <sup>12</sup> 2005	53	14	-	+	ETCO <sub>2</sub> ↑	+	+	N <sub>2</sub> O
Kim ve ark. <sup>13</sup> 2010	50	12	+	+	SpO <sub>2</sub> ↓	+	+	Hava
Sunulan Olgu 2011	85	14	+	+	SpO <sub>2</sub> ↓	+	+	Hava

T: İnsüflasyon süresi; İB: İnsüflasyon basıncı; H: Hemodinamik bozulma; S: Solunumsal bozulma; İS: İlk semptom; SA: Subkütan amfizem; GT: Göğüs tüpü; ASYB: Anestezi sonrası yoğun bakım ünitesi; B: Belirtilmemiş; TV: Tidal volüm.

traperitoneal yaklaşıma oranla daha fazla olduğunun gösterilmesiyle desteklenmektedir.<sup>15</sup>

## LİTERATÜRLER

Bu konu ile ilgili, 1995-2010 yılları arasında yayımlanan 11 olgu sunumunu inceledik (Tablo 1). Tüm hastalara LTEH yapılmış ve intraoperatif ya da postoperatif pnömotoraks ve/veya pnömomediastinum ile beraber subkütan amfizem gelişmiştir. Yirmi üç-64 yaşları arasında olan hastalar ASA I risk grubundan olup, hepsinin cinsiyeti erkekti. Tüm hastaların erkek olmasının sebebinin, inguinal herninin sıklıkla erkeklerde görülmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.<sup>16</sup>

Bu olgularda bizim olgumuzda olduğu gibi, 12 mmHg ve üzeri yani yüksek insuflasyon basıncı kullanılmış, fakat insuflasyon süreleri değişkenlik göstermiştir. Dört hastada insuflasyon süresi 1 saatin üzerindeyken, 5 hastada 1 saatin altındadır. Bu nedenle insuflasyon basıncını değil ama insuflasyon zamanını pnömotoraks gelişimi için tek başına bir etiyolojik faktör olarak göremeyiz. Raporların 6'sında yazarlar insuflasyon süresi ve/veya insuflasyon basıncını etiyolojik faktör olarak göstermektedirler. 11-12 mmHg basınçla insuflasyon yapılan bir hastada 32. dk'da servikal subkütan amfizem ve pnömomediastinum gözlenmiş, bu hastada peritoneal defekt tespit edilmiş ve onarılmıştır.<sup>7</sup> Bizim olgumuzda laparoskop ile periton defekti araştırılmış ama tespit edilmemiştir.

İncelenen tüm olgularda arteriyel kan gazı analizi, EKG, göğüs filmi ve toraks BT gibi gerekli tüm tetkikler yapılmıştır. Hastaların çoğu 1-3 gün içerisinde taburcu edilirken, 3 hasta 6-7 gün içinde taburcu edilmiştir. Taburculuk süresi uzun olan olgularda objektif bir neden belirtilmemiştir.<sup>5,9,13</sup> Bu durumun klinisyenin kişisel yaklaşımına bağlı olabileceğini düşündük. Bizim de olgumuzu 3. günde taburcu etmemize rağmen, hastamızın klinik bulguları daha erken taburcu edilmesine olanak sağlıyordu. Ancak beklenmedik intraoperatif bir komplikasyon olduğu için, hastayı daha uzun süre takip etmeyi tercih ettik.

Bizim olgumuzda da olduğu gibi, pnömotoraks ile ilgili ilk semptomlar çoğunlukla ETCO<sub>2</sub> basın-

cında artma ve/veya SpO<sub>2</sub>'da azalma şeklinde görülmüştür. Beş olguda nitroz oksit (N<sub>2</sub>O) ve volatil anestezi madde kullanımı konusunda bilgi verilmemiştir. Dört olguda N<sub>2</sub>O kullanılırken 2 olguda hava kullanılmıştır. Ancak hava kullanılan olgulara göre N<sub>2</sub>O verilen olgularda pnömotoraks veya amfizem genişliğinde aşırı bir değişiklik belirtilmemiştir.

Olguların hiçbirinde hemodinamik ve respiratuar parametrelerin bozulmasıyla insuflasyon basıncı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak, hemodinamik ve respiratuar parametrelerde bozulma gelişmeyen 2 hastada pnömotoraks ve pnömomediastinumun boyutunun oldukça küçük olduğu gözlenmiştir.<sup>10,11</sup> Zaten bu hastaların semptomlarının derlenme odasında, yani geç dönemde gelişmiş olması pnömotoraksın şiddetli olmadığını göstermektedir. Göğüs tüpü takılmadan izlenen bu hastalar sadece göğüs ağrısından yakınmış ve semptomları progresif olarak azalmıştır.

## İNSUFLASYON BASINCI VE SÜRESİ

Üç hastada pnömotoraks uzun süren bir operasyonun sonunda tespit edilmiştir (135, 145, 195 dk).<sup>5,8</sup> Ferzi ve ark.na göre 10 mmHg'den fazla olan insuflasyon basıncı ve uzun operasyon süresi 2 hastada oluşan pnömotoraksta etkili olmuştur.<sup>5</sup> Biz de uzun insuflasyon süresinin, pnömotoraks oluşumunda dokulara geçen CO<sub>2</sub> miktarının artmasına neden olarak etkili olacağını düşünmekteyiz. Yazarlara göre, 2 saatin altında tutulan insuflasyon süresi pnömotoraks gelişimi insidansını azaltmaktadır.<sup>5,17</sup> Ancak, 11 olgunun 5'inde insuflasyon zamanı 1 saat ve altındadır. Dolayısıyla, pnömotoraks için kritik insuflasyon süresini bir saatin altında tutmak daha koruyucu olacaktır kanısındayız. Literatürde sadece 3 olguda insuflasyon süresi çok uzun olduğu için pnömotoraks gelişimi için tek başına bir risk faktörü olarak değerlendirilmesi doğru olmayabilir. Bu nedenle insuflasyon basıncı gibi diğer sebeplerin de tartışılması gerekir. Harkin ve ark. 15 mmHg intraperitoneal basınç uyguladıkları bir olguda geniş bir pnömotoraks saptamışlardır.<sup>6</sup> Taranan diğer olgularda da insuflasyon basınçları yüksekti. Araştırmacılar, pnömotoraks riskinin azaltılması amacıyla insuflasyon basıncının

10 mmHg'nin altında tutulması gerektiğini vurgulamışlardır.<sup>5,17</sup> Bizim hastamızda hem yüksek insuflasyon basıncı (14 mmHg) hem de ameliyat süresinin uzun olduğu (85 dk) gözlenmektedir. Biz, kullanılan insuflasyon basıncı ne kadar yüksek ise, dokulara geçen gaz miktarının o kadar yükseldiğini ve pnömotoraks gelişme insidansının arttığını düşünmekteyiz.

## NİTRÖZ OKSİT

Anestezi idamesinde kullanılan N<sub>2</sub>O'nin mevcut pnömotoraksı genişlettiği konusunda bilgiler olmasına karşın CO<sub>2</sub> tarafından oluşan pnömotoraksı genişlettiği konusunda bir kanıt yoktur.<sup>18</sup> Grahamın difüzyon yasasına göre diğer faktörler değişmediğinde farklı gazların difüzyon hızı molekül ağırlıklarının karekökü ile ters orantılıdır.<sup>19</sup> CO<sub>2</sub> ve N<sub>2</sub>O'nin molekül ağırlıkları aynı olduğundan, CO<sub>2</sub> tarafından oluşturulan bir alanın, N<sub>2</sub>O tarafından genişletilme ihtimali düşünülemez.<sup>8</sup> İncelenen çalışmalarda N<sub>2</sub>O kullanılan olgularda pnömotoraks hacminin değiştiği konusunda bir bilgi verilmemiştir. Biz laparoskopik cerrahilerde N<sub>2</sub>O'yi inhalasyon anesteziği olarak tercih etmiyoruz.

## ANESTEZİ YÖNETİMİ

LTEH operasyonları çoğunlukla genel anestezi altında gerçekleştirilmelerine rağmen, bazı araştırmacılar spinal ve epidural anestezinin daha konforlu ve güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.<sup>20,21</sup> İncelediğimiz tüm olgularda cerrahi girişim genel anesteziyle gerçekleştirilmiş, bu nedenle hastalar pozitif basınç ile ventile edilmiş ve bilinçli olmadıklarından pnömotoraks semptomları maskelenmiştir. Rejyonal anestezi uygulandığında göğüs ağrısı ve nefes darlığı şikâyetleri daha erken fark edilebilir. Fakat, rejyonal anestezi altındaki hastalarda, geniş bir pnömotoraks ya da solunum yetmezliği varlığı durumunda endotrakeal entübasyon gerekebileceği akılda tutulmalıdır. Rejyonal anestezi altında yapılan LTEH operasyonlarında, rapor edilmiş bir pnömotoraks olgusu olmaması bu tartışmayı kısıtlamaktadır.

İnsuflasyon gazı olarak kullanılan N<sub>2</sub>O, anestezi özelliğinden ve CO<sub>2</sub> gibi periton irritasyonu yapmadığından, rejyonal anestezi ile opere edilen uyanık hastalarda tercih edilebilir.<sup>22</sup>

## GÖĞÜS TÜPÜ UYGULANMA GEREKLİLİĞİ

Laparoskopik cerrahi girişimlerde CO<sub>2</sub> insuflasyonu sonlandırıldıktan 30-60 dk sonra CO<sub>2</sub>'in bulunduğu ortamdan spontan olarak rezorbe olduğu gösterilmiştir.<sup>23</sup> Joris ve ark., laparoskopik fundoplikasyon işleminde gelişen pnömotoraks olgusunda, pnömotoraksın tedavisi için, endotrakeal entübasyon ve pozitif basınçlı ventilasyona devam edilmesinin, toraks tüpünden daha etkin olacağını ileri sürmüşlerdir.<sup>24</sup> Mekanik ventilasyon ve ekspirasyon sonu pozitif basınç uygulaması ile oluşmuş patofizyolojik değişikliklerin (azalmış total akciğer kapasitesi, artmış hava yolu basıncı, artmış CO<sub>2</sub> absorpsiyonu, artmış PaCO<sub>2</sub> ve ETCO<sub>2</sub>) çoğu düzeltilebilmektedir. Bundan dolayı, sadece geniş kapnotoraks olgularını tedavi etmek için göğüs tüpü yerleştirmek gerekir. Harkin ve ark.na göre ise, biriken CO<sub>2</sub> hızla emileceğinden hastada hemodinamik bir bozulma ve solunum yetmezliği olmadığı sürece göğüs tüpü uygulamasına gerek yoktur.<sup>6</sup> Bizim hastamızda, oluşan geniş pnömotoraksa bağlı mediastinal şift gelişmiştir. Sonrasında uzun süren hemodinamik (hipertansiyon ile taşikardi) ve solunumsal (hipoksemi ve hiperkarbi) değişiklikler eşlik ettiği için toraks tüpü yerleştirilmiştir.

Küçük ya da büyük, lokalize ya da yaygın subkütan amfizemler önemli klinik sorunlara neden olmamaktadır. Fakat beraberinde gelişebilecek bir pnömotoraks ya da pnömomediastinum gözden kaçırılmamalıdır. Boyun tutulumu mevcutsa üst solunum yolu obstrüksiyonu nedeniyle dikkatli olunmalıdır. Ayrıca subkütan amfizem vücut için bir CO<sub>2</sub> rezervuarı olacağından, ETCO<sub>2</sub>'de artış olabilir ve ventilasyon sayısını artırmak gerekebilir.<sup>25</sup>

## SONUÇ

Biz bu olgu sunumunda, genel anestezi altında LTEH yapılan, sağlıklı genç erkek hastada gelişen pnömotoraks, mediastinal şift ve subkütan amfizem komplikasyonlarını sunduk.

Daha önceki benzer olgu sunumlarında da belirtildiği gibi, bu olguda da ekstraparitoneal alana verilen CO<sub>2</sub>, yüksek insuflasyon basıncı ve uzun insuflasyon süresi nedeniyle retroperitoneal alana

geçerek plevral boşluğa difüze olmuştur. İnsüflasyon basıncını 10 mmHg ve insüflasyon süresini 1 saatin altında tutarak bu komplikasyon riski azaltılabilir. Rejyonal anestezi uygulanmasıyla sempptomların erken fark edilmesi bir avantaj olabilir.

Cerrah ve anestezi uzmanı, hem intraoperatif hem de post-operatif dönemde gelişebilecek bu komplikasyon için dikkatli olmalı ve yüksek morbidite ve mortaliteye neden olabileceğini akıllarından çıkarmamalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Massaad AA, Fiorillo MA, Hallak A, Ferzli GS. Endoscopic extraperitoneal herniorrhaphy in 316 patients J Laparoendosc Surg 1996;6(1):13-6.
2. Müslümanoğlu M, Yol S, İçci A. [Laparoscopic inguinal hernia repair]. Türkiye Klinikleri J Med Sci 1994;14(2):140-4.
3. Kılıç N. [Laparoscopic inguinal hernia repair in children]. Türkiye Klinikleri J Pediatr Surg-Special Topics 2009;2(2):73-6.
4. Klopfenstein CE, Gaggero G, Mamie C, Morel P, Forster A. Laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair complicated by subcutaneous emphysema. Can J Anaesth 1995;42(6):523-5.
5. Ferzli GS, Kiel T, Hurwitz JB, Davidson P, Piperno B, Fiorillo MA, et al. Pneumothorax as a complication of laparoscopic inguinal hernia repair. Surg Endosc 1997;11(2):152-3.
6. Harkin CP, Sommerhaug EW, Mayer KL. An unexpected complication during laparoscopic herniorrhaphy. Anesth Analg 1999;89(6):1576-8.
7. Ramia JM, Pardo R, Cubo T, Padilla D, Hernández-Calvo J. Pneumomediastinum as a complication of extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair. JSLS 1999;3(3):233-4.
8. Browne J, Murphy D, Shorten G. Pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema complicating MIS herniorrhaphy. Can J Anaesth 2000;47(1):69-72.
9. Hagopian EJ, Steichen FM, Lee KF, Earle DB. Gas extravasation complicating laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair. Surg Endosc 2001;15(3):324.
10. Madan AK, Likes M, Raafat A. Pneumomediastinum as a complication of preperitoneal laparoscopic herniorrhaphy. JSLS 2003;7(1):73-5.
11. Bartelmaos T, Blanc R, De Claviere G, Benhamou D. Delayed pneumomediastinum and pneumothorax complicating laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair. J Clin Anesth 2005;17(3):209-12.
12. Lo CH, Trotter D, Grossberg P. Unusual complications of laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair. ANZ J Surg 2005;75(10):917-9.
13. Kim HY, Kim TY, Lee KC, Lee MJ, Kim SH, Bahn JM, et al. Pneumothorax during laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair -A case report-Korean J Anesthesiol 2010;58(5):490-4.
14. Murray DP, Rankin RA, Lackey C. Bilateral pneumothoraces complicating peritoneoscopy. Gastrointest Endosc 1984;30(1):45-6.
15. Mullett CE, Viale JP, Sagnard PE, Mielle CC, Ruynat LG, Counioux HC, et al. Pulmonary CO2 elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO2 insufflation. Anesth Analg 1993;76(3):622-6.
16. INCA Trialists Collaboration. Operation compared with watchful waiting in elderly male inguinal hernia patients: a review and data analysis. J Am Coll Surg 2011;212(2):251-9.e1-4.
17. Kald A, Anderberg B, Smedh K, Karlsson M. Transperitoneal or totally extraperitoneal approach in laparoscopic hernia repair: results of 491 consecutive herniorrhaphies. Surg Laparosc Endosc 1997;7(2):86-9.
18. Hasel R, Arora SK, Hickey DR. Intraoperative complications of laparoscopic cholecystectomy. Can J Anaesth 1993;40(5 Pt 1):459-64.
19. Strickland D. Physical principles part 1: mechanical quantities. In: Scurr C, Feldman S, eds. Scientific Foundations of Anaesthesia. 3rd ed. London: William Heinemann; 1982. p.90-2.
20. Ismail M, Garg P. Laparoscopic inguinal total extraperitoneal hernia repair under spinal anesthesia without mesh fixation in 1,220 hernia repairs. Hernia 2009;13(2):115-9.
21. Sinha R, Gurwara AK, Gupta SC. Laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair under spinal anesthesia: a study of 480 patients. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2008;18(5):673-7.
22. Uhlisch GA. Laparoscopy: the question of the proper gas. Gastrointest Endosc 1982;28(3):212-3.
23. Tugal T, Gulhas N, Cicek M, Teksan H, Ersoy O. Carbon dioxide pneumothorax during laparoscopic surgery. Surg Endosc 2002;16(8):1242.
24. Joris JL, Chiche JD, Lamy ML. Pneumothorax during laparoscopic fundoplication: diagnosis and treatment with positive end-expiratory pressure. Anesth Analg 1995;81(5):993-1000.
25. Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, Schemmer P, Kashfi A, Kraus T, et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. Dig Surg 2004;21(2):95-105.