

17. Travmatik Hemotoraksta VATS

Dr. Süleyman Gökalep GÜNEŞ, Cabir YÜKSEL

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Toraksın majör travmaları ve buna sekonder gelişebilecek pulmoner komplikasyonlar önemli morbidite ve mortalite nedenlerindendir. Toraks travmalarında cerrahi endikasyonların başında travmatik hemotoraks yer almaktadır. Göğüs cerrahisi alanındaki yenilikler ve gelişen teknoloji ile birlikte göğüs cerrahilerinin öncelikli cerrahi yaklaşım prosedürü haline gelen video yardımlı torakoskopik cerrahi elektif vakalarda olduğu gibi, acil vakalarda ve çeşitli avantajları sebebiyle erken veya geç hemotoraks olgularında da diagnostik veya teröpotik amaçlı tercih edilebilmektedir. Bu bölümde travmatik hemotoraks olgularında torakoskopik girişim endikasyonları yöntemlerini ve sonuçlarını değerlendirilmektedir.

GİRİŞ

Toraks travmaları, travmaya bağlı ölümlerin %20-25'ini oluşturmaktadır ve mortalite nedenlerinin başında majör kanamalar yer almaktadır. Toraks travmalı hastaların büyük bir kısmı majör cerrahi girişim gerekmeksizin tüp torakostomi ile tedavi edilebilmekle birlikte hastaların yaklaşık %10'unda hemotoraks sebebiyle akut ya da geç dönemde operasyon gerekliliği ortaya çıkabilmektedir (1-3). Künt yaralanmalara bağlı hemotoraksta hastaların yaklaşık %1'inde cerrahi girişim ihtiyacı ortaya çıkarken penetran yaralanmalarda ise bu oran çok daha yüksektir (3-5).

Göğüs cerrahisi alanındaki yenilikler ve gelişen teknoloji ile birlikte öncelikli cerrahi yaklaşım prosedürü haline gelen video yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS) elektif vakalarda olduğu gibi, toraks travmalı acil vakalarda ve çeşitli avantajları sebebiyle erken veya geç hemotoraks olgularında da diagnostik veya teröpotik amaçlı tercih edilebilmektedir.

Travmalı hastalarda torakotomi gibi girişimlerin yarattığı ek cerrahi travma göz önüne alındığında daha minimal invaziv olan torakoskopik girişimlerin önemli bir avantaj sağlayabileceği çok açıktır. Ancak özellikle travmatik hemotorakslı olguların önemli bir kısmında zamanla yarışıldığı ve hastaların ciddi mortalite riski altında olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle VATS ile girişimin tercih edileceği durumlarda hastanın stabil olması ve bu girişimi yapacak olan cerrahların torakoskopik cerrahi eğitimini tamamlamış, deneyimli cerrahlar olması oldukça önemlidir. Aksi takdirde daha fazla kanama ve zaman kaybına yol açılabileceği ve bu durumun hastanın hayatını tehdit edebileceği akıldan çıkarılmamalıdır (6).

TARİHÇE

Göğüs cerrahisinde torakoskopi ilk kez 1910 yılında Jacobaeus tarafından tanısal bir prosedür olarak tanımlanmıştır (1). 1922 yılında ise yine aynı yazar tarafından plevral efüzyonlar, plevral yapışıklıklar, ampiyem ve malignitelerde hem diagnostik hem de

teröpotik amaçlı torakoskopi kullanımı literatüre sunulmuştur (3). Toraks travmalarında torakoskopinin kullanımı ise 1946 yılında Branco tarafından penetran toraks yaralanması sonucu hemotoraks gelişen bir hasta ile gündeme girmiştir (6). 1970-1980'lerde Jackson ve arkadaşları penetran diyafragma yaralanmalarında torakoskopik yöntemleri kullanarak diyafragmatik yaralanmaların tedavisinde de VATS kullanımının uygun olabileceğini literatüre sunmuşlardır (4). Amerika Travma Cerrahisi Derneği'nin 40. yıllık oturumunda Jones ve Mcswain 36 hastalık serilerinde penetran diyafragma yaralanmalarında torakoskopik yaklaşım kullanımı ile daha fazla olguya müdahale edilerek VATS'ın diyafragma yaralanmalarında kullanımına güveni arttırmışlardır (6). 1999 yılında ise 500'den fazla hastada uygulanan torakoskopik yöntemler ile Villavicencio ve arkadaşları travma hastalarında VATS ile yaklaşımın dönüm noktalarından birini gerçekleştirmişlerdir (4). İlerleyen teknoloji ve eğitimde yaygın hale gelmesi sayesinde VATS günümüzde travma hastalarında daha sık tercih edilen yöntemler arasına girmiştir (6).

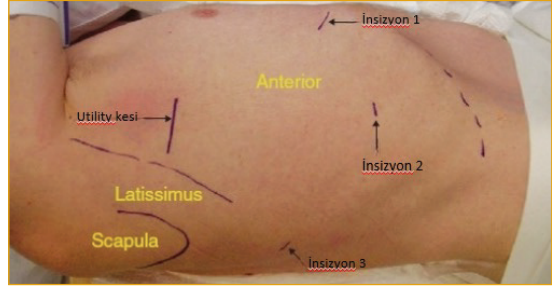
VATS İLE YAKLAŞIM TEKNİĞİ

Travmatik hemotoraks varlığında hastanın durumuna, yaralanma bölgesine, cerrahın alışkanlıklarına ve tecrübesine bağlı olarak farklı kesiler ile farklı torakoskopik cerrahi yaklaşım teknikleri kullanılabilir. Tek taraflı hemotoraks varlığında hastaya lateral dekübit pozisyonda tek taraflı VATS uygulanabileceği gibi (Resim 1) bilateral eksplorasyon ve müdahale gereken durumlarda subksifoid girişim ile bilateral VATS uygulanması da mümkün olabilir (Resim 2). Yine cerrahın tecrübe ve alışkanlığına ya da hastanın durumuna göre uni-portal, bi-portal ya da 3 port VATS tercih edilebilir (7,8).

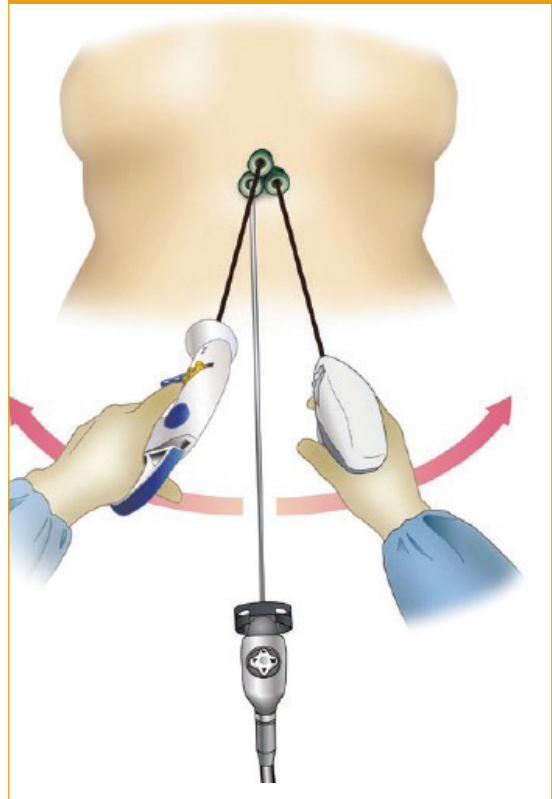
Torakoskopik girişimlerde utility kesi, olası kanama odağına göre farklı seviyelerden ve lokalizasyonlardan yapılabilmektedir. Yaralanma alanının tam olarak tespit edilemediği durumlarda ise maksimum alana ulaşabilmek amacıyla 4. ya da 5. interkostal aralıktan utility kesi insizyonu yapılmalıdır (Resim 1). Kamera portu için toraks hacmi de dikkate alınarak 7-8. interkostal aralık kullanılabilir. Bu seviyede 30 derece optik kullanımı eksplorasyonun daha geniş olabilmesine olanak sağlanmaktadır (7).

Utility kesi olmadan, 3 port VATS planlanan olgularda ise genellikle iki adet 5 mm (cerrahi aletler portu) ve 1 adet 10 mm (kamera portu) port tercih edilebilir (7).

Resim 1. Hemotoraksta VATS insizyon yerleri (7 no'lu referanstan alıntılanmıştır).



Resim 2. Subksifoid girişim insizyonu (8 no'lu referanstan alıntılanmıştır).



Tercih ne olursa olsun tüm hastalarda cerrahi işlem genel anestezi altında ve çift lümenli endotrakeal entübasyon ile gerçekleştirilir ve girişim sonrasında interkostal sinir blokajı, erektör spine plane (ESP) blokaj, epidural uygulamalar gibi ağrı kontrol yöntemleri de prosedüre eklenmelidir (8).

TRAVMATİK HEMOTORAKSTA VATS İÇİN HASTA SEÇİMİ VE YÖNETİMİ

Torasik travmalı hastalarda seçilen cerrahi yöntem ne olursa olsun tedavinin temel amaçları; plevral drenajın etkin bir şekilde sağlanması, gerek görülür ise

yaralanma alanının onarılması, varsa yabancı cismin çıkarılması ve orta/geç dönemde ortaya çıkabilecek ampiyem gibi durumların önlenmesi ya da tedavi edilmesi olarak sıralanabilir.

Geleneksel olarak açık cerrahi ile gerçekleştirilen bu prosedürlerin neredeyse tamamı günümüzde daha minimal invaziv olan torakoskopik yöntemler ile de gerçekleştirilebilmektedir. Toraks travmalı hastalarda pek çok endikasyonda VATS yapılabilmekte olup, hemotoraks ve neden olduğu komplikasyonlar en sık ve önemli cerrahi endikasyonları oluşturmaktadır (Tablo 1). Ancak özellikle akut ve masif hemotorakslı olguların büyük kısmında zamanla yarışıldığının akıldan çıkarılmaması ve stabil olmayan hastalarda VATS'ın kontrendike olduğu unutulmamalıdır (4).

Travmatik hemotorakslarda kanama sıklıkla interkostal damarlar, akciğer parankimi, diyafragma, internal mammarian damarlar, mediastinal yapılar ya da hiler vasküler yapılardan kaynaklanır (3). Kanama odağına bağlı olarak hastalar akut masif hemotoraks ile karşımıza çıkabileceği gibi, persistan hemotoraks ya da tüp torakostomi ile yeterince drene edilemeyen pıhtılı (rezidü) hemotoraks ile de karşımıza çıkabilir.

Akut Masif Hemotoraks

Akut olgularda başvuru esnasında 1000 mL üzeri veya dört saatlik takip esnasında saatte 200 mL üzeri hemoraji durumu masif hemotoraks olarak adlandırılır ve zamanla yarışılmasını gerektirebilen bu durumlarda hastaya yapılacak müdahalenin seçimi çok önemlidir. Masif hemotoraks olgularında hastada hemodinamik instabilite mevcut ise VATS uygulanması önerilmemektedir (4).

Bu tür acil durumlarda torakotominin her türlü müdahaleye imkân tanıyan oldukça kıymetli bir yöntem

olduğu akıldan tutulmalıdır, ancak zaten komorbiditesi yüksek olan ve stabil olan hastalarda yeni bir travmadan kaçınmak adına bazı seçilmiş olgularda VATS uygun tercih olabilmektedir.

Literatürde 1500 mL'den fazla akut hemorajinin VATS için kontrendikasyon olduğunu belirten çalışmalar olduğu gibi bu hastalarda cerrahin tecrübesine göre VATS'ın uygun girişim yöntemi olabileceğini belirten çalışmalar da mevcuttur (4-9). Swierzy ve arkadaşlarının çalışmasında tüp torakostomi sonrası ilk üç saat içerisinde 500 mL olan hemorajilerde VATS ile girişim uygulanmış ve başarılı sonuçlar bildirmişlerdir (10).

Manlulu ve arkadaşlarının çalışmasında; hemodinamik olarak stabil olan, tüp torakostomi uygulamasını takiben 1000 cc ve üzeri hemorajik drenaj izlenen, plevral boşlukta koleksiyon veya intratorakal yabancı cisim izlenen, ancak radyolojik olarak majör vasküler veya kardiyak yaralanma düşünülmeyen hastalara VATS ile girişim uygulanmış ve sıklıkla interkostal damar yaralanması ve parankim yaralanması tespit edilerek primer onarım gerçekleştirilmiştir (9).

Persistan Hemotoraks

Travma hastalarında tüp torakostomi sonrası klinik instabilite yaratmayan ancak kanamanın düşük volümde de olsa devam ettiği durumlarda interkostal damarlar, diyafragma, internal mammarian arter veya ven gibi vasküler yapılardan kaynaklanan hemoraji ön planda düşünülmelidir. Akut masif kanama olmayan, kan transfüzyon ihtiyacı olan, 24 saatte 1500 mL altında veya 12 saat boyunca saatte 200 mL'den fazla olmayan bu tip persistan kanamalarda da cerrahi girişim düşünülmelidir.

Yaralanma alanının belirlenebildiği ve torakoskopik olarak kontrol altına alınabileceği düşünülen sta-

Tablo 1. Travma hastalarında VATS endikasyonları ve kontrendikasyonları.

Endikasyonlar	Kontrendikasyonlar
- Persistan pnömotoraks - Hemotoraks - Akut - Persistan - Rezidü - Şilotoraks - Bilotoraks - Plevral effüzyon - Ampiyem - İntratorasik organ yaralanması - Diyafragma yaralanması - Toraksta yabancı cisim varlığı	- Hemodinamik instabilite - Zayıf akciğer veya kalp fonksiyonu - Pozisyona kontrendikasyon yaratan durumlar - Kanama diatezi - Masif hemotoraks - Oblitäre plevral kavite - Şüpheli kardiyak yaralanma

bil olgularda VATS uygun bir yaklaşım şekli olabilir. İnterkostal vasküler yapılarda yaralanma düşünülen persistan hemotoraks varlığında VATS ile interkostal endoclip, argon koagülasyon, intrakorporeal stich yerleştirilmesi gibi yöntemlerle %80 ve üzeri başarı gösterilmiştir (6).

Persistan kanama nedeniyle VATS yapılan ve ilk değerlendirmede majör vasküler yaralanma tespit edildiği durumlarda cerrahın her zaman torakotomi için hazırlıklı olması gereklidir (6).

Rezidü Hemotoraks

Minimal ya da orta düzeyde hemotoraksı olan hastalarda tüp torakostomiye rağmen olguların %4-20'sinde, 48-72 saat içerisinde radyolojik olarak yeterli ve tam drenaj sağlanamamaktadır. Bu durum göğüs tüpünün malpozisyonuna bağlı olabileceği gibi pıhtılı hemotoraks nedeniyle de olabilir. Rezidü hemotorakslı bu olguların yaklaşık %4-10'unda fibrotoraks ve ampiyem gibi komplikasyonlar gelişebileceğinden cerrahi tedavi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (4).

Bu olgularda açık cerrahi girişimlere oranla çok daha minimal invaziv bir girişim olan VATS etkin bir alternatif tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. Ancak bu olgularda ne zaman VATS yapılması gerektiği konusunda farklı görüşler vardır.

Morales ve arkadaşları rezidü hemotoraks varlığında ilk beş gün içerisinde torakoskopik drenajın yapılması halinde ilerleyen dönemlerde torakotomi ihtiyacında %8'lik azalma, tüp kalış süresinde 2,5 gün daha kısalma ve hastane yatış süresinde anlamlı azalma olduğunu belirtmişlerdir (4).

EAST (Eastern Association Surgery for Trauma) kılavuzu ise travmadan sonra tüp torakostomiye rağmen yeterli drenaj sağlanamadığı olgularda üç-yedi gün içerisinde VATS uygulanmasının komplikasyonları azalttığı ve torakotomi ihtiyacını azalttığını kaydetmiştir (11). Rezidü hemotoraks varlığında VATS için doğru zamanlamanın araştırıldığı bir meta-analizde 82 çalışma incelenmiş ve ilk üç günde VATS uygulanan hastalarda hem yatış süresinin anlamlı olarak daha kısa olduğu hem de mortalitenin daha düşük olduğu, daha geç girişimlerin ise sağ kalım ve yatış süresi üzerinde anlamlı bir düzelme sağlamadığı analiz edilmiştir (12).

Zamanlama kadar rezidü hemotoraksın miktarı da cerrahi endikasyon açısından oldukça önemlidir. Dubose ve arkadaşları çalışmalarında; 328 rezidü hemotorakslı olgunun %33,5'ine VATS uyguladıklarını, 900 cc ye kadar olan koleksiyonlarda VATS'ın başarılı

olduğunu 300 cc'den az koleksiyon olduğu durumlarda ise gözlemin daha başarılı sonuçlar verdiği göstermişlerdir (11).

Huang ve arkadaşları ayda yaklaşık 1200 travma hastasının değerlendirildiği bir merkezde yaptıkları çalışmada, multiple travmalı hastalarda VATS uygulanmasının etkinliğini değerlendirilmişlerdir. Kraniyal ve torakal künt travması olan, hemotoraks veya pnömotoraks nedeniyle öncelikle tüp torakostomi uygulanan, sonrasında ise VATS ile müdahale de bulunan 61 hastanın dahil edildiği bu çalışmada VATS uygulama zamanlamasına göre hastalar iki grupta değerlendirilmiş. Birinci grup hastalar dört gün içerisinde, ikinci grup hastalar ise dört günden sonra opere edilmiş olup; birinci grupta ventilatörde kalış süresi, yoğun bakım yatış süresi, göğüs tüpü çekilme süresi daha kısa olarak görülmüş ve ikinci grupta plevral kültür üremesi daha sık gözlemlenmiştir. Sonuç olarak da multiple travmalı olup kraniotomi gerekmeyen rezidü hemotorakslı hastalarda dört gün öncesinde uygulanan torakoskopik girişimin başarı şansını yükselttiği belirtilmiştir (2).

Rezidü hemotoraks varlığında hastaları torakotomiden korumak amacıyla streptokinaz kullanımı da geçmişte sık uygulanan bir tedavi yöntemiymiş, ancak güvenli doz aralığının dar olması, kanamaya yatkınlık oluşturması ve VATS gibi minimal invaziv alternatif yöntemlerin gelişmesi sebebiyle günümüzde göğüs cerrahları tarafından sık kullanılmamaktadır. Kumar ve arkadaşları streptokinaz uygulaması ile buna alternatif olarak sunulan VATS'ın etkinliğini randomize kontrollü bir çalışma ile karşılaştırmıştır. İntraplevral streptokinaz (IPS) uygulanan 17, VATS uygulanan 18 hastanın karşılaştırıldığı bu çalışmada; IPS grubundaki hastaların %71'inde, VATS grubundaki hastaların ise %72'sinde rezidüel hematoma tamamen temizlenmiş olup sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmasa da VATS'ın intraplevral streptokinaz uygulamasına üstün olduğu belirtilmiştir (13).

Schreyer ve arkadaşlarının 2023 yılında yayınladığı kılavuzda travmatik hemotoraksta VATS endikasyonları için; stabil hastalarda uygulanması gerektiği, penetran yaralanmalarda diagnostik ve teröpotik amaçlı kullanılabileceği, torakotomi gerektiren ve majör vasküler yaralanmalar durumunda tercih edilmemesi gerektiği, eğer 300 mL'den fazla rezidü hemotoraks var ise ilk dört gün içerisinde VATS tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Kosta fraktürüne bağlı 300 mL'den fazla hemotoraks varlığında ise

kanama kontrolünün yanı sıra osteosentezisin de VATS ile yapılması gerektiği belirtilmiştir (14).

Pediyatrik hasta gruplarında ise hastaların farklı kriterler ve endikasyonlar ile değerlendirilmesi gerekliliği açıktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde pediyatrik hasta grubunda travma başvurusu yaklaşık %15 olarak değerlendirilmiş olup, bu hastaların %30'unda torasik travma görülmüştür. Kazem-por ve arkadaşlarının 2183 erken VATS uygulanan pediyatrik travma hastalarında %39 hastada ateşli silah yaralanması, %34,6 hastada motorlu taşıt kazası etiyoloji olarak değerlendirilmiş, %1,1 hastaya ilk 24 saatte, %0,1 hastaya 24-72 saatte %0,1 hastaya ise 72 saat sonrasında torakoskopik girişim uygulanmıştır. Bu hastalarda "VATS in Pediatrics (VIP)" skoru geliştirilerek endikasyonlar belirlenmiştir (Tablo 2). VIP skora aracı ile, hayati bulgular, mekanizma ve yaralanmalara dayalı olarak hangi travma hastalarının erken VATS gerektireceğini doğru bir şekilde öngörmede travma ekiplerine potansiyel olarak yardımcı olabileceği belirtilmiştir. VIP skoru 3 ve üzeri olan hastalarda VATS sıklığının arttığı gözlemlenerek çalışmada öneri olarak sunulmuştur (15).

Tablo 2. VIP skoru (15 no'lu referanstan alıntılanmıştır).

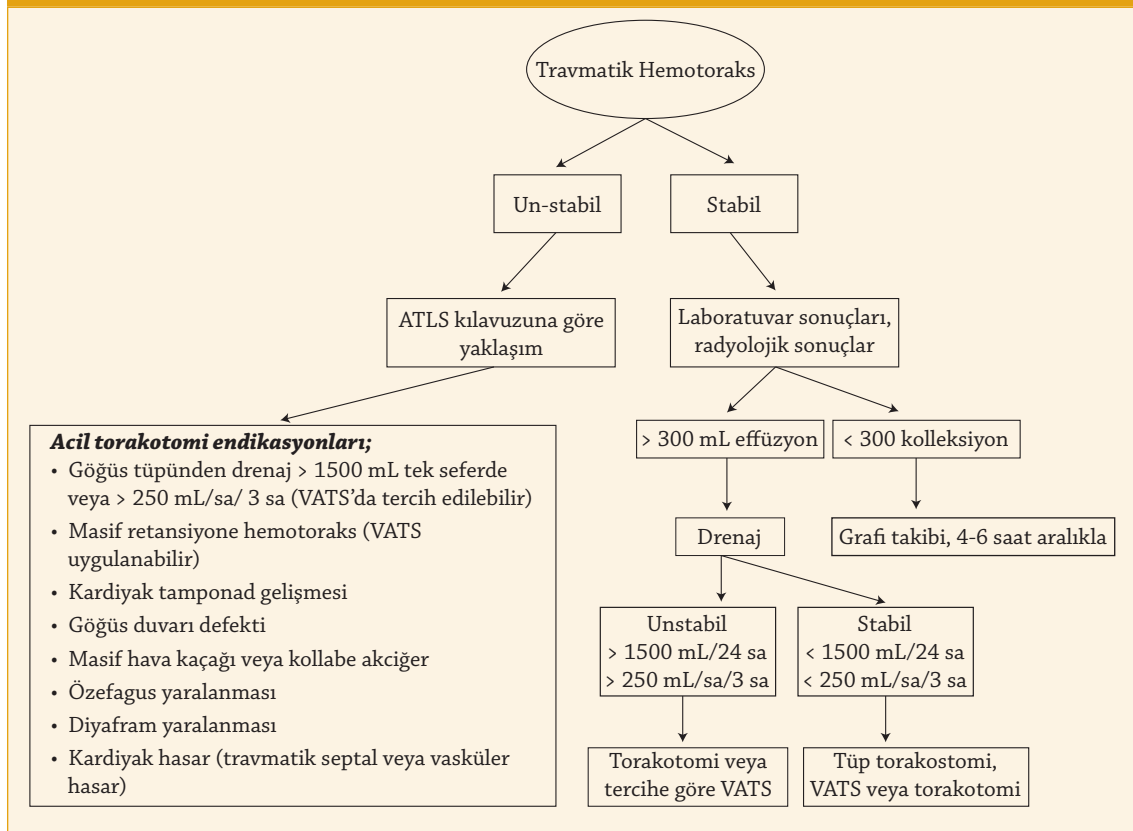
Değişkenler	Puan
Erkek	1
Hipotansiyon /SKB < 90 mmHg)	1
Penetran yaralanma	1
Diyafram yaralanması	1
Diğer organ yaralanması (böbrek, dalak, karaciğer, mesane)	1
Kardiyak yaralanma	1
Gastrointestinal trakt	1
Maksimum skor	9

*SKB: Sistolik kan basıncı.

Önemli Noktalar

Pratik kılavuzlara göre; özetle travmatik hemotoraksın takip ve tedavisinde VATS önde gelen girişim yöntemlerindendir. Klinik olarak stabil, akut hemotoraks durumlarında, cerrahi tecrübeye göre majör vasküler yaralanmanın düşünülmediği durumlarda, bazı yayınlara göre ise tüp torakostomi sonrası 1500 mL'den az akut kanamada, rezidü hemotoraks

Şekil 1. Travmatik hemotoraks yönetimi şeması (16 no'lu referanstan alıntılanmıştır).



varlığında (genel öneri 300 mL üzeri), ilk dört gün içerisinde gerçekleştirilen VATS girişimler sağ kalım, hastane yatış süresi, tüp çekilme süresi, yoğun bakım kalış süresi ve olası komplikasyonlar açısından avantaj sağlamaktadır. İntraplevral streptokinaz uygulamasının daha düşük başarı sağladığı, IPS tedavisine rağmen rezidü hemotoraks varlığında ise VATS'ın düşünülmesi gerektiği önerilmiştir (13).

Tüp torakostomi sonrası drenajı takiben rezidü hemotoraks ile takip edilen hastalarda tüp malpozisyonu olabileceği unutulmamalıdır. Malpozisyona sekonder rezidü hemotoraks durumunda ikinci tüp torakostomi yerine VATS ile girişim daha başarılı sonuçlar sağlamaktadır (1). Hemotoraks yönetimi sürecinde VATS uygulamada doğru hasta seçimi ile komorbiditeyi daha fazla yükseltmeden başarıya ulaşmanın mümkün olduğu EAST kılavuzunda da betimlenmiştir (Şekil 1) (16).

VATS bir lüks olarak değil, travma ekibinin cephaneliğinde temel bir araç olarak görülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Fagenholz P, 2014. *Surgical Treatment of Thoracic Trauma: Lung*, Di Saverio S (Ed.), *Trauma Surgery Volume 2 Thoracic and Abdominal Trauma* içinde (s. 77-90), Italy, Springer.
2. Huang FD, Yeh WB, Chen SS, Early Management of Retained Hemothorax in Blunt Head and Chest Trauma. *World J Surg.* 2018 Jul;42(7):2061-2066. doi: 10.1007/s00268-017-4420-x.
3. Damarco F, 2022. *Pulmonary and Thoracic Emergencies*, Bisacco D (Ed.), *Primary Management in General, Vaskular and Thoracic Surgery* içinde (s.97-116). Switzerland, Springer.
4. David H, 2016, *Thoracic Wall Injuries: Ribs, Sternal, and Scapular Fractures; Hemothoraces and Pneumothoraces*, Asensio A (Ed.), *Current Therapy of Trauma and Surgical Critical Care 2nd Edition* içinde (s.229-237), Philadelphia, Elsevier.
5. Alshehab D, AlGhunaim E, AlOtaibi FH, Role of uniportal video-assisted thoracoscopic surgery in the management of penetrating thoracic injuries. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2022 Sep;19(3):155-157. doi: 10.5114/kitp.2022.119765.
6. Çobanoğlu U, 2018. *Toraks Travmasında Videotorakoskopi-nin Yeri*, Özyurtkan O (Ed.), *Türk Göğüs Cerrahisi Derneği Toraks Travması* içinde (s.99-111), Ankara, Nobel Tıp.
7. Robert J, 2011, *General Setup and Techniques*, McKenna R (Ed.) *Atlas of Minimally Invasive Thoracic Surgery (VATS)* içinde (s.3-14), Philadelphia, Elsevier.
8. Sihoe A, 2019, *The Evolution of Video Assisted Thoracic Surgery*, Rivas D (Ed.), *Atlas of Uniportal Video Assisted Thoracic Surgery* içinde (s. 3-16), Singapore, Springer Nature.
9. Manlulu AV, Lee TW, Thung KH, Current indications and results of VATS in the evaluation and management of hemodynamically stable thoracic injuries. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004 Jun;25(6):1048-53. doi: 10.1016/j.ejcts.2004.02.017.
10. Swierzy M, Faber S, Nachira D, Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery for the treatment of thoracic emergencies. *J Thorac Dis.* 2018 Nov;10(Suppl 31):S3720-S3725. doi: 10.21037/jtd.2018.08.126.
11. DuBose J, Inaba K, Demetriades D, Management of post-traumatic retained hemothorax: a prospective, observational, multicenter AAST study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Jan;72(1):11-22; discussion 22-4; quiz 316. doi: 10.1097/TA.0b013e318242e368.
12. Ziapour B, Mostafidi E, Sadeghi-Bazargani H, Timing to perform VATS for traumatic-retained hemothorax (a systematic review and meta-analysis). *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2020 Apr;46(2):337-346. doi: 10.1007/s00068-019-01275-2
13. Kumar S, Rathi V, Rattan A, VATS versus intrapleural streptokinase: A prospective, randomized, controlled clinical trial for optimum treatment of post-traumatic Residual Hemothorax. *Injury.* 2015 Sep;46(9):1749-52. doi: 10.1016/j.injury.2015.02.028.
14. Schreyer C, Eckermann C, Neudecker J, Becker L, Schulz-Drost S. Videoassistierte Thorakoskopie (VATS) beim Thoraxtrauma [VATS in Thorax Trauma]. *Zentralbl Chir.* 2023 Feb;148(1):74-84. German. doi: 10.1055/a-1957-5511. Epub 2022 Dec 5. PMID: 36470290.
15. Kazempoor B, Nahmias J, Clark I, Scoring Tool to Predict Need for Early Video-Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS) After Pediatric Trauma. *World J Surg.* 2023 Nov;47(11):2925-2931. doi: 10.1007/s00268-023-07141-y.
16. Patel NJ, Dultz L, Ladhani HA, Management of simple and retained hemothorax: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Am J Surg.* 2021 May;221(5):873-884. doi: 10.1016/j.amjsurg.2020.11.032

NOTLAR