

Çocuklarda torakoskopik girişimler

Coşkun ÖZCAN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

Öz

Minimal invaziv cerrahi tekniklerin gelişmesi ile torakoskopik girişimler çocuklarda artan sıklıkta bir şekilde uygulanmaya başlamıştır. Bu derlemede torakoskopik cerrahinin etkin olarak kullanıldığı klinik durumlar ele alınmaktadır.

Anahtar kelimeler: pediatrik cerrahi, torakoskopi, çocuk

Abstract

Thoracoscopic surgery in children

Thoracoscopic surgery has now becoming a more common surgical technique in pediatric practice with the recent improvements in minimal invasive surgery. The current review focuses on the specific clinical indications of pediatric thoracic diseases in which thoracoscopy has been effectively used.

Keywords: pediatric surgery, thoracoscopy, child

Giriş

Göğüs üzerine yapılmış küçük bir kesiden geçirilen bir teleskop yardımı ile göğüs boşluğunun gözlenmesi yoluyla toraksın tam olarak açılmasına gerek kalmadan gerçekleştirilen torakoskopi 1900'lü yılların başından beri giderek artan sıklıkta kullanılan bir cerrahi yaklaşım tekniğidir. Torakoskopik cerrahinin temelleri 20. yüzyılın başlarında ilk kez Forlanini isimli İtalyan bir cerrahın tüberküloz kavitelerinin iyileştirilmesi için yapay pnömotoraks uygulayarak akciğerin kollabe edilmesi şeklinde atılmıştır. Ancak göğüs duvarı ile akciğer arasındaki yapışıklıklar bu işlemin çoğu kez başarısız olmasına yol açmıştır. Bunun üzerine 1910 yılında, aslında bir iç hastalıkları uzmanı olan Jacobaeus isimli İsveçli bir doktor plevral boşluk içine rijid sistoskopi sokarak bu yapışıklıkları ayırmış ve akciğerin kollapsını sağlayarak ilk torakoskopik cerrahi girişimi uygulamıştır ⁽¹⁾.

Çocukluk çağında torakoskopik cerrahinin uygulanması ise ilk kez 1976 yılında Rodgers ve Talbert tarafından tanımlanmıştır ⁽²⁾. Bazı rijid lens sistemleri kullanarak küçük parankim ve plevra biyopsileri, plevra içi lezyonların gözlenmesi ve sınırlı plevral debridman gibi basit tanısal ve tedavi amaçlı işlemleri gerçekleştirmişlerdir. Özellikle 1990 sonrasında

minimal invaziv cerrahi tekniklerde ve endoskopik cerrahi el aletlerinde kaydedilen gelişmelere paralel olarak torakoskopik cerrahi çocuklarda da yaygın kullanılır hale gelmiştir. Yüksek rezolüsyonlu dijital kameraların ve daha küçük boyutlu optik aletlerin devreye girmesi ile en komplike intratorasik cerrahi işlemler, ampiyem tedavisinden trakeoözefageal fistül onarımına kadar pek çok cerrahi işlem torakoskopik yaklaşımla yapılabilir hale gelmiştir.

Torakoskopik yaklaşımın klinik kullanımdaki en önemli avantajları arasında torakotomi ile karşılaştırıldığında postoperatif dönemde ağrının daha az olması bunun sonucunda da analjezik gereksinimi ve ateletazi gibi sekonder akciğer komplikasyonu gelişme olasılığının düşük oluşudur. Bunun yanı sıra insizyonların son derece küçük olması nedeniyle kozmetik sonuç daha başarılıdır. Ayrıca normal günlük aktiviteye hastalar çok daha hızlı dönmekte ve bu sayede hastanede yatış süresi de kısalmaktadır ^(3,4). Tüm bu avantajlarının yanı sıra akciğerin palpe edilememesine bağlı olarak bazı parankimal lezyonların gözden kaçması, tümör hücrelerinin port bölgesine ekim olasılığı ve ampiyem tedavisinde yetersiz dekontasyon gibi bazı dezavantajları da dikkate alınmalıdır ^(3,5,6).

Klinik endikasyonlar

Çocuklarda torakoskopik girişimler pek çok klinik durumda uygulanmakta ve bu endikasyonlar teknik

Alındığı tarih: 04.01.2017

Kabul tarihi: 08.02.2017

Yazışma adresi: Dr. Coşkun Özcan, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

e-mail: coskunozyan11@gmail.com

geliştikçe daha da çoğalmaktadır. Sözelimi, interstisyel akciğer hastalıkları ve metastatik lezyonlarda akciğer biyopsisi ve wedge rezeksiyon, daha geniş pulmoner rezeksiyonlar, segmentektomi ve lobektomiler de bazı merkezlerde torakoskopi ile gerçekleştirilmektedir⁽⁸⁻¹¹⁾. Mediastinal kitlelerin değerlendirilmesinde ve tedavisinde torakoskopi oldukça önemli yer tutmaktadır⁽¹²⁻¹⁴⁾. Ampiyem tedavisinde⁽¹⁵⁻²¹⁾, pnömotoraks tedavisinde⁽²²⁻²⁴⁾, diafragma evantrasyonlu hastalarda torakoskopik diafragma plikasyonu⁽²⁵⁾, şilotoraks olgularında duktus torasikus bağlanması⁽²⁶⁾, akalazyada özofagomyotomi^(8,27) ve primer hiperhidrozisde sempatektomi^(28,29), ağır skolyoz olgularında anterior spinal füzyonda yapılabilirliği⁽³⁰⁾. Bunun dışında, konjenital kalp hastalıkları^(30,31), trakeomalazi olgularında aortopeksi⁽³²⁾ ve özofagus atrezisi - trakeoözofageal fistülde fistül ligasyonu ve özofagoözofagostomide de⁽³³⁾ çok küçük yaşta hastalarda bile torakoskopik yaklaşım sıklıkla yeğlenmektedir. Spinal uzanımı bulunan torasik nöroenterik kist ve benzeri torasik lezyonlarda da torakoskopi başarıyla uygulanabilmektedir⁽³⁴⁾.

Mediastinal kitleler

Torakoskopinin çocuklarda en sık kullanıldığı alanlardan biri mediastinal kitlelerin tanı ve tedavisindedir. Bu şekilde anterior hiler ve superior mediastinal bölgedeki lenf bezlerinden rahatlıkla biopsi alınabilir ya da bronkojenik kistler gibi paratrakeal kistler güvenle çıkarılabilir⁽¹³⁾. Diğer taraftan posterior mediastendenki kitlelerin malignite olasılıklarının yüksek olmasından dolayı bu tür kitlelerin torakoskopi ile tam olarak çıkarılabilirlikleri tartışma konusudur^(9,14).

Mediastinal kitlelere torakoskopik yaklaşımda portların yerleşim yerinin seçiminde preoperatif radyolojik incelemelerin önemi çok büyüktür. Bu nedenle bu tür girişimlerden önce standart toraks grafilerine ek olarak tomografi ve MR tetkiklerinin de çekilmesi gerekebilir. Eğer yalnızca biyopsi yapılacaksa kısmi bir serbestleştirme sonrası "cup" biopsi forsepsleri ya da koter makas ile bir parça doku kesilerek biopsi alınır. Kitle total çıkarılacaksa tam bir diseksiyon şarttır ve bu durumlarda ek portlar gerekebilir. Mediastinal kitlelere yönelik girişimlerde lezyonun vasküler bir yapı olabileceği akılda bulundurulmalı ve şüpheli durumlarda diseksiyona başlamadan önce uzun bir iğne yardımı ile kitle içeriği aspire edilerek kontrol edilmelidir⁽¹⁰⁾.

Mediastinal tümörlerin torakoskopik olarak tanısının sağlanabilmesinin en önemli avantajı ise iyileşmesinin bekleneneği büyük bir torakotomi insizyonu olmadığı için, kemoterapi ve/veya radyoterapinin, beklenmeden, hemen işlem sonrası başlanabilmesidir. Diğer taraftan bazı mediastinal kitlelerin çok derinde yerleşmesi yanlış negatif sonuç olasılığını arttırmaktadır. Bu olasılığı en aza indirmek için bu kitlelerin değişik birkaç yerinden derin iğne aspirasyonu önerilir⁽¹⁰⁾. Bugün için torakoskopi ile mediastinal kitlelerin tanısında %85-100 oranında doğruluk bildirilmektedir^(9,14).

Yaygın veya lokalize akciğer parankim lezyonları

Torakoskopi, akciğer parankim lezyonlarının tanı amaçlı biyopsisinde ve eksizyonunda da çok etkin olup, güvenle kullanılabilir. Kısa sürecek işlemler sedasyon ve lokal anestezi ile gerçekleştirilebilir. Torakoskopik akciğer biyopsilerinin tanısal doğruluk oranının %95'in üzerinde olduğu bildirilmiştir. Ancak özellikle işlem öncesinde yüksek basınçlı mekanik ventilasyona gereksinim duyan yaygın ve ağır parankim hasarlı çocuklarda bronkoplevral fistül gelişme şansı yüksektir^(8,10). Bu tür hastalarda Endo-GIA Stapler ile biopsi işlemini gerçekleştirmek postoperatif hava kaçağı riskini azaltmaktadır. Ancak bu cihazların boyutları nedeniyle çok küçük çocuklarda kullanılamamasından dolayı bu hastalarda torakoskopenin daha çok sınırlı torakotomi (mini-torakotomi) ve açık biyopsi önerilmektedir⁽¹⁰⁾.

Ampiyem

Torakoskopinin çocuklarda yaygın kullanıldığı hastalıklardan biri de ampiyemdir. Plevral sıvının lokule ya da koyu kıvamda olduğu hastalarda genellikle uzun süreli toraks tüpü ile drenaja gereksinim duyulmakta veya bu hastalarda plevral boşluğun temizlenmesi ve akciğerin yeniden ekspansiyon olabilmesi için erken dönemde torakotomi ve debridman gerekebilmektedir. Plevral boşluktaki lokülasyonların ortadan kaldırılması ve toraks tüpünden drene olamayacak kadar koyu olan fibrin ve püyün temizlenmesi için torakoskopik debridman bu tür hastalarda uygulanabilecek bir tedavi seçeneğidir⁽¹⁵⁻²¹⁾. Çocuklarda ampiyemin torakoskopik tedavisi ilk olarak Kern ve Rodgers tarafından 1993'te 9 olguda bildirilmiş ve medikal tedaviye yanıtız kalan hastalarda hızla bir iyileşme

sağladığı belirtilmiştir ⁽¹⁸⁾. Bu tarihten itibaren pek çok araştırmacı tarafından özellikle antibiyotik, torasentez veya tüp torakostomiye rağmen, düzelme saptanamayan olgularda etkili bir minimal invaziv girişim olması nedeniyle önerilmiştir.

Torakoskopik debridmanda optiğin sağladığı görüş yardımı ile toraks açılmadan septasyonlar parçalanır, plevra püvy ve fibrinlerden temizlenir. Plevral boşluk bol sıvı ile yıkanır ve direkt görüş altında toraks tüpü plevral boşluğa yerleştirilir. Genellikle genel anestezi gerektirmekle birlikte, basit olgularda sedasyon ve lokal anestezi altında da yapılabilir ⁽¹⁰⁾. Literatürde torakoskopik debridmanın, tüp torakostomi süresini dolayısıyla da hastanede kalışı kısalttığı, normal aktiviteye erken dönüşü sağladığı, yineleyen torasentez ve tüp yerleştirilmelerine olan gereksinimi azalttığı için çocukta ağrı ve anksiyeteyi de azalttığı bildirilmektedir. Ayrıca torakotomi yolu ile yapılan plevral debridman ile karşılaştırıldığında kan transfüzyonu gereksiniminin ve postoperatif ağrının daha az, kozmetik görünümün ise daha iyi olduğu saptanmıştır ^(16,20,21). Torakoskopik debridman ile ampiyem tedavisinde %60-100 oranında başarı sağlandığı ve başarı oranının plevral kalınlaşmanın derecesi, akciğerdeki birincil sorunun büyüklüğü ve bronkoplevral fistül ile ilişkili olduğu belirtilmektedir ⁽¹⁹⁾. Ayrıca bronkoplevral fistül varlığında başarı oranlarının daha düşük olduğuna dikkat çekilmektedir.

Pnömotoraks

Spontan pnömotoraks, çocuklarda primer (altta yatan bir akciğer hasarı olmaksızın, genellikle subplevral bir bleb veya bülün patlamasıyla) veya sekonder (genellikle astım ve kistik fibrozose bağlı) olarak gelişebilir. Tedavileri için geçmişte torakotomi gerektiren bir çok işlem bugün torakoskopik olarak yapılabilmektedir. Çocuklarda spontan pnömotoraksın tedavisi ve nükslerin önlenmesi için plörodez oluşturmak amacıyla talk insüflasyonu, plörektomi, veya mekanik plevral abrazyon işlemleri torakoskopik olarak rahatlıkla gerçekleştirilebilir. Ayrıca bleb veya büllelerin endo-loop ile ligasyonu veya stapler ile çıkarılması da torakoskopik olarak yapılabilir ^(10,22-24). Tüm bu işlemlerin torakotomiye gereksinim olmadan torakoskopik olarak rahat, kolay ve güvenle yapılabilmesi hastalığın erken dönemlerinde kalıcı tedavisinin yapılmasını cesaretlendirmektedir ⁽¹⁰⁾.

Özofagus atrezisi ve trakeaözofageal fistül

Toraksokopik girişimin giderek daha yaygın kullanıldığı ve açık cerrahiye benzer sonuçların sağlandığı klinik endikasyonlar arasında özofagus atrezisi (ÖA) ve trakeaözofageal fistül (TÖF) onarımları yer almaktadır ^(33,35-36). Altı farklı merkezin sonuçlarını bir araya getiren ve toplamda 103 torakoskopik onarımdan elde edilen çok merkezli bir çalışmada, torakoskopik girişimin daha az ağrı, daha az omuz asimetrisi ve skolyoz, daha başarılı kozmetik sonuç gibi avantajları bildirilmiştir ⁽³⁶⁾. Ayrıca toraks kafesinin daha iyi bir şekilde ve magnifiye edilerek görülmesi torakoskopik yaklaşımın diğer bir üstünlüğü olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, Holcomb ve ark. ⁽³⁶⁾ kaçak oranını %7,6, striktür oranını %3,8 ve rekürren fistül gelişme oranını %1,9 olarak bildirmiştir.

Konjenital diyafragma hernileri

Çoğu konjenital diyafragmatik hernisinde, torakoskopik yaklaşım ile diyafragmatik defektin tümüyle görüntülenip düşük basınçlı CO₂'in verilmesiyle onarımın kolayca olası olduğu bildirilmektedir. Ancak özellikle yenidoğan ve solunum fonksiyonları stabil olmayan olgularda torakoskopik yaklaşım güç olabilir veya açık torakotomiye geçiş gerekebilir. Bu nedenle preoperatif dönemde kardiyopulmoner instabilite varlığının, eşlik eden kardiyovasküler veya santral sinir sistemi anomalilerinin varlığının araştırılması gerekmektedir ⁽³⁷⁻³⁹⁾. Bu olgularda ve ayrıca mide ve karaciğerin herniasyonu ile sonuçlanan geniş bir diyafragmatik defekt söz konusu ise torakoskopik kontrendike kabul edilir.

Teknik

Torakoskopik cerrahinin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle göğüs boşluğunda iyi bir görüş ve cerrahi aletler için yeterli hareket sahası oluşturulması gereklidir. Bunu sağlamak için işlem yapılacak tarafta akciğerin inspiyum sırasındaki ekspansiyonu önlenmelidir. Bu amaçla yetişkinlerde ve büyük çocuklarda çift lümenli endotrakeal tüpler (Carlens) kullanılmaktadır. Çift lümenli endotrakeal tüplerin kullanılmadığı daha küçük çocuklarda ise karşı taraf ana bronşu selektif entübe edilerek veya işlem uygulanacak tarafta ana bronş Fogarty balonu ile kapatılarak o taraf akciğerin sönmesi sağlanabilir. Bu amaçla kullanılan diğer bir yöntem de plevral boşluğa basınçlı CO₂ gazı verilmesidir. Akciğe-

rin söndürülmesi için verilecek CO₂'nin 10 mmHg'nin altında olması önerilmektedir^(7,8). Hastanın pozisyonlaması lezyonun yerine ve işlemin tipine göre değişir.

Torakoskopik cerrahinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için operasyon öncesi radyolojik görüntüleme yöntemleri (Direkt Akciğer Grafileri, Bilgisayarlı Tomografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme, Toraks Ultrasonografisi) ile lezyonun çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Bu şekilde patolojinin lokalizasyonu ve diğer yapılarla ilişkisi tam olarak ortaya konmalı ve lezyona ulaşılabilecek en uygun yaklaşım planlanmalıdır. Bu şekilde, operasyon öncesi yapılan radyolojik incelemelerin yardımıyla ilk portun giriş yerine karar verilir. Daha sonra bu porttan geçirilen bir teleskop ile toraks boşluğu gözlenir ve diğer portların sayısı ve lokalizasyonlarına karar verilir. Port sayısı yapılacak işleme göre değişir. Çocuklarda interkostal aralıklar daha dar olduğu için çok büyük çocuklar dışında 5 mm çapında portlar ve teleskop kullanılmaktadır.

Kontrendikasyonlar:

1. Görüş alanı sağlamak için plevral boşlukta yeterli pnömotoraksın oluşturulamaması. (geçirilmiş operasyonlara bağlı yapışıklıklar, fibrotoraks, yüksek basınçlı solunum gereksinimi)
2. Düzeltilemeyen, ağır koagülopatiler
3. Parankim içi derin lezyonlar

Komplikasyonlar

Kanama: Transfüzyon gerektirecek kadar ağır kanamalara çok sık rastlanmaz. Ancak sızma tarzında kanamaların devam etmesi ve kontrol altına alınamaması durumunda görüş alanı kapanır ve işlemin torakoskopik olarak yapılması olanaksızlaşır ya da operasyon süresi uzar. Bu gibi durumlarda torakotomiye geçmek gerekebilir. Tüm bunlara engel olabilmek için künt ve keskin diseksiyon sırasında koagülasyonun sık kullanılması ve sabırlı bir şekilde küçük sızmaların dahi koterize edilerek durdurulmasından sonra işleme devam edilmesi gerekir. Ayrıca kanama eğilimi olan hastaların operasyon öncesi eksikleri tamamlanmalı ve koagülasyon defektleri tedavi edilmelidir^(8,10).

Bronkoplevral fistül: Genellikle yaygın pulmoner hasarı olan mekanik ventilasyon tedavisindeki hastalarda, torakoskopik parankim biopsisi sonrası gelişir ve hastanın solunum fonksiyonlarını daha da bozar. İşlem son-

rası bronkoplevral fistül gelişme şansının yüksek olduğu diğer bir grup ise nekrotizan pnömonili ve parankim hasarının ağır olduğu ampiyem olgularıdır^(7,19,40).

Prof. Dr. İhsan Numanoğlu ve Ege Üniversitesinde Torakoskopik Cerrahi

Bölümümüzde 2000'li yılların başından beri giderek artan yoğunlukta torakoskopik girişimler başarıyla yapılmaktadır. Kuşkusuz bu gelişmelerin en önemli nedenlerinden biri 1961 yılında hizmet vermeye başlayan Ege Üniversitesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalının ülkemizin en köklü geçmişe sahip kurumlardan biri olmasıdır. Bu bağlamda çocuk cerrahisinin hem bağımsız bir ana uzmanlık alanı olması hem de kendi içinde birleşmesinin, spesifik bir konuda derinlemesine bilimsel yoğunlaşmanın önemini gören ve kurumumuzun temel sağlamlar üzerinde yükselmesini sağlayan saygıdeğer kurucu hocamız Prof. Dr. İhsan Numanoğlu'nu rahmet ve minnetle anıyoruz. Değerli hocamız yalnızca Ege Üniversitesinde değil Türkiye'de çağdaş çocuk cerrahisi eğitiminin kurulmasına ön ayak olmuş ve çocuk cerrahisi ihtisası tüzüğü ile ilgili çalışmalarını başarıyla yürütmüştür. Engin vizyonu ile çocuk cerrahisi içinde yoğun bakım, yanık, çocuk ürolojisi ve toraks birimi gibi alanların gelişmesi onun öncülüğünde gerçekleşmiştir. Bu vesile ile alanımızın gelişmesinde büyük emek veren tüm hocalarımızı bir kez daha hürmetle anıyor, genç meslektaşlarımızın katkıları ile ülkemizde çocuk cerrahisinin daha da gelişeceğine ve yeni başarılarla imza atacağına yürekten inanıyoruz.

Kaynaklar

1. Jacobaeus H. Ueber die möglichkeit de zystoskopie bei untersuchung seroser hohlungen anzuwenden. *Munch Med Wochenschr* 1910;40:2090. (de Campos JR, Andrade Filho LO, Werebe EC, et al. Thoracoscopy in children and adolescents. *Chest* 1997;111:494-496)'den alınmıştır. <https://doi.org/10.1378/chest.111.2.494>
2. Rodgers BM, Talbert JL. Thoracoscopy for diagnosis of intrathoracic lesions in children. *J Pediatr Surg* 1976;11:703-705. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(76\)90093-2](https://doi.org/10.1016/0022-3468(76)90093-2)
3. Patton RM, Abrams RS, Gauderer MW. Is thoracoscopically aided pleural debridement advantageous in children? *Am Surg* 1999;65:69-72.
4. Weatherford DA, Stephenson JE, Taylor SM, et al. Thoracoscopy versus thoracotomy: indications and advantages. *Am Surg* 1995;61:83-85.
5. Downey RJ. Surgical treatment of pulmonary metastases. *Surg Oncol Clin N Am* 1999;8:341-344.
6. Sartorelli KH, Partrick D, Meagher DP. Port-site recurrence after thoracoscopic resection of pulmonary metastasis owing to osteogenic sarcoma. *J Pediatr Surg*

- 1996;31:1443-1445.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(96\)90852-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(96)90852-0)
7. Rescorla FJ, West KW, Gingalewski CA, et al. Efficacy of primary and secondary video-assisted thoracic surgery in children. *J Pediatr Surg* 2000;35:134-138.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(00\)80030-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(00)80030-5)
 8. Özcan C, Ergün O, Çelik A, ve ark. Çocuklarda torakoskopik girişimler. *Pediatric Cerrahi Dergisi* 2003;17:58-62.
 9. Rogers DA, Philippe PG, Lobe TE, et al. Thoracoscopy in children: an initial experience with an evolving technique. *J Laparoendosc Surg* 1992;2:7-14.
<https://doi.org/10.1089/lps.1992.2.7>
 10. Rodgers BM. Thoracoscopy. Holcomb GW, ed. *Pediatric Endoscopic Surgery*. 1. baskı. East Norwalk, Connecticut, 1994, pp.103-117.
 11. Rothenberg SS. Experience with thoracoscopic lobectomy in infants and children. *J Pediatr Surg* 2003;38:102-104.
<https://doi.org/10.1053/jpsu.2003.50020>
 12. Özcan C, Çelik A, Arda S, Balık E. Çocuklarda ön mediasten tümörlerinde torakoskopik girişimler. *Pediatric Cerrahi Dergisi* 2005;19:69-73.
 13. Michel JL, Revillon Y, Montupet P, et al. Thoracoscopic treatment of mediastinal cysts in children. *J Pediatr Surg* 1998;33:1745-1748.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(98\)90276-7](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(98)90276-7)
 14. Kern JA, Daniel TM, Tribble CG, et al. Thoracoscopic diagnosis and treatment of mediastinal masses. *Ann Thorac Surg* 1993;56:92-96.
[https://doi.org/10.1016/0003-4975\(93\)90408-A](https://doi.org/10.1016/0003-4975(93)90408-A)
 15. Hoff SJ, Neblett WW, Edwards KM, et al. Parapneumonic empyema in children: Decortication hastens recovery in patients with severe pleural infections. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:194-199.
<https://doi.org/10.1097/00006454-199103000-00005>
 16. Doski JJ, Lou D, Hicks BA, Megison SM, et al. Management of parapneumonic collections in infants and children. *J Pediatr Surg* 2000;35:265-270.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(00\)90022-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(00)90022-8)
 17. Foglia RP, Randolph J. Current indications for decortication in the treatment of empyema in children. *J Pediatr Surg* 1987;22:28-33.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(87\)80009-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(87)80009-X)
 18. Kern JA, Rodgers BM. Thoracoscopy in the management of empyema in children. *J Pediatr Surg* 1993;28:1128-1130.
[https://doi.org/10.1016/0022-3468\(93\)90146-C](https://doi.org/10.1016/0022-3468(93)90146-C)
 19. Özcan C, Çelik A, Ergün G, ve ark. Çocuklarda amiyemin torakoskopik tedavisi. *Ege Tıp Dergisi* 2002;41:219-224.
 20. Kercher KW, Attorri RJ, Hoover JD, Morton D. Thoracoscopic decortication as first-line therapy for pediatric parapneumonic empyema: A case series. *Chest* 2000;118:24-27.
<https://doi.org/10.1378/chest.118.1.24>
 21. Rodriguez JA, Hill CB, Loe WA, Kirsch DS, Liu DC. Video-assisted thoracoscopic surgery for children with stage II empyema. *The Am Surgeon* 2000;66:569-574.
 22. Stringel G, Amin NS, Dozor AJ. Video-assisted thoracoscopy in the management of recurrent spontaneous pneumothorax in the pediatric population. *JSLs* 1999;3:113-116.
 23. Daniel TM, Tribble CG, Rodgers BM. Thoracoscopy and talc poudrage for pneumothoraces and effusions. *Ann Thorac Surg* 1990;50:186-189.
[https://doi.org/10.1016/0003-4975\(90\)90730-T](https://doi.org/10.1016/0003-4975(90)90730-T)
 24. Özcan C, McGahren ED, Rodgers BM. Thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax in children. *J Pediatr Surg* 2003;38:1459-1464.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(03\)00496-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(03)00496-2)
 25. Van Smith C, Jacobs JP, Burke RP. Minimally invasive diaphragm plication in an infant. *Ann Thorac Surg* 1998;65:842-844.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)00008-3](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(98)00008-3)
 26. Stringel G, Teixeira JA. Thoracoscopic ligation of the thoracic duct. *JSLs* 2000;4:239-242.
 27. Rothenberg SS, Partrick DA, Bealer JF, et al. Evaluation of minimally invasive approaches to achalasia in children. *J Pediatr Surg* 2001;36:808-811.
<https://doi.org/10.1053/jpsu.2001.22967>
 28. Imhof M, Zacherl J, Plas EG, et al. Long-term results of 45 thoracoscopic sympathectomies for primary hyperhidrosis in children. *J Pediatr Surg* 1999;34:1839-1842.
[https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(99\)90326-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(99)90326-3)
 29. Cohen Z, Shinar D, Levi I, Mares AJ. Thoracoscopic upper thoracic sympathectomy for primary palmar hyperhidrosis in children and adolescents. *J Pediatr Surg* 1995;30:471-473.
[https://doi.org/10.1016/0022-3468\(95\)90058-6](https://doi.org/10.1016/0022-3468(95)90058-6)
 30. Rothenberg SS. Thoracoscopy. In: *Pediatric Thoracic Surgery*. Ed: Mario Lima. Springer Milan-Italy 2013, pp.64-70.
 31. Lavoie J, Burrows FA, Hansen DD. Video-assisted thoracoscopic surgery for the treatment of congenital cardiac defects in the pediatric population. *Anesth Analg* 1996;82:563-567.
 32. Schaarschmidt K, Kolberg-Schwerdt A, Pietsch L, Bunke K. Thoracoscopic aortopericardiosternopexy for severe tracheomalacia in toddlers. *J Pediatr Surg* 2002;37:1476-1478.
<https://doi.org/10.1053/jpsu.2002.35418>
 33. Rothenberg SS. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal fistula in newborns. *J Pediatr Surg* 2002;37:869-872.
<https://doi.org/10.1053/jpsu.2002.32891>
 34. Dokumcu Z, Uygun O, Turhan T, Yalaz M, Ozcan C, Erdener A. Two-stage approach in the management of thoracic neuroenteric cyst with spinal extension: thoracoscopic excision following dorsal laminectomy. *Childs Nerv Syst* 2015;3:185-9.
<https://doi.org/10.1007/s00381-014-2553-x>
 35. Rothenberg SS. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheo-esophageal fistula in neonates: evolution of a technique. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2012;22:195-9.
<https://doi.org/10.1089/lap.2011.0063>
 36. Holcomb GW 3rd, Rothenberg SS, Bax KM, Martinez-Ferro M, et al. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: a multi-institutional analysis. *Ann Surg* 2005;242:422-8.
<https://doi.org/10.1097/01.sla.0000179649.15576.db>
 37. Molinaro F, Angotti R, Ferrara F et al. Congenital diaphragmatic hernia. In *Pediatric Thoracic Surgery*, (Ed), Springer, Milan-Italy 2013, pp.227-232.
https://doi.org/10.1007/978-88-470-5202-4_19
 38. Yang EY, Allmendinger N, Johnson SM, Chen C, Wilson JM, Fishman SJ. Neonatal thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia: selection criteria for successful outcome. *J Pediatr Surg* 2005;40:1369-75.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2005.05.036>
 39. Shah SR, Wishnew J, Barsness K, et al. Minimally invasive congenital diaphragmatic hernia repair: a 7-year review of one institution's experience. *Surg Endosc* 2009;23:1265-71.
<https://doi.org/10.1007/s00464-008-0143-2>
 40. Subramaniam R, Joseph VT, Tan GM, ve ark. Experience with video-assisted thoracoscopic surgery in the management of complicated pneumonia in children. *J Pediatr Surg* 2001;36:316-319.
<https://doi.org/10.1053/jpsu.2001.20705>