

Selektif BT anjiyografi torasik hastalıklarda yapılan transkateter arteriyel embolizasyon ya da infüzyon kemoterapi sırasında gelişebilecek komplikasyonları azaltabilir mi?

Osamu Tanaka, Subaru Hashimoto, Yoshiaki Narimatsu, Hirokazu Fujiwara, Tadayoshi Kurata, Shigeo Okuda, Takuji Yamagami, Tsunehiko Nishimura, Kyoichi Hiramatsu, Sachio Kuribayashi

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, torasik hastalıklarda için yapılan transkateter arteriyel embolizasyon ya da infüzyon kemoterapi sırasında oluşabilecek spinal kord hasarı, bronkoözefageal fistül gibi ciddi komplikasyonları önlemede selektif bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyografinin etkinliğini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Torasik hastalığı bulunan 28 hastaya transkateter arteriyel embolizasyon veya transkateter arteriyel infüzyon kemoterapi öncesi selektif BT anjiyografi yapılmıştır.

BULGULAR

Transkateter arteriyel embolizasyon ve transkateter arteriyel infüzyon kemoterapi sırasında hiç spinal kord hasarı (0/13 ve 0/15) ve bronkoözefageal fistül gelişimi (0/13 ve 0/15) saptanmamıştır.

SONUÇ

Selektif BT anjiyografinin torasik hastalıklar için yapılan transkateter arteriyel embolizasyon ya da infüzyon kemoterapi sırasında oluşabilecek ciddi komplikasyonların insidansını azaltmada potansiyel olarak faydalı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: • bilgisayarlı tomografi, anjiyografi • girişimsel radyoloji, komplikasyonlar • akciğer, hastalıklar • mediasten, hastalıklar

Selektif bronşiyal arteriyografi, hakkında 1964'te yayınlanan ilk çalışmalardan bu yana (1), akciğer kanseri kemoterapisi (2) ve he-moptizi tedavisi (3) için sıklıkla kullanılmaktadır. O tarihten beri perkütan transkateter arteriyel embolizasyon (TAE) ve perkütan transkateter arteriyel infüzyon (TAI) kemoterapi gibi birçok transarteriyel girişimsel tedavi uygulanmaya başlanmıştır. Seldinger tekniğiyle bronşiyal, interkostal ve internal mammaryan arterler yolu ile selektif tedaviler yapılabilmektedir (4-7). Son yıllarda koaksiyel mikrokater sistemi gibi çeşitli gereçlerin geliştirilmesi ile süperselektif bronşiyal veya interkostal arteriyel kateterizasyon yapabilmek mümkündür (8).

Bu tekniklerin gelişimiyle birlikte, antikanser ilaçlar veya embolizan maddelerin özafajiyal ve spinal damarlara enjeksiyonu sonucu oluşan spinal kord hasarı, özefageal ülser ve bronkoözefageal fistül gibi birçok komplikasyon bildirilmiştir (5, 9-11). Dijital substraksiyon anjiyografisi (DSA) ile fark edilemeyen, bronşiyal arterler ve spinal ya da özefageal dallar arasındaki oldukça küçük anastomazlar bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyografi ile saptanabilir (12). Komplikasyonları önlemek için kateteri spinal kord ve özefagusun kanlanmasını sağlayan dalların çıkış yeri düzeyinin ilerisine ilerletmek ve kemoterapötik veya embolizan maddeleri buradan enjekte etmek gerekir. Bugüne kadar, selektif BT anjiyografinin tanımlanan ciddi potansiyel komplikasyonları önleme konusunda efektif olup olmadığını değerlendiren hiçbir yayın yoktur.

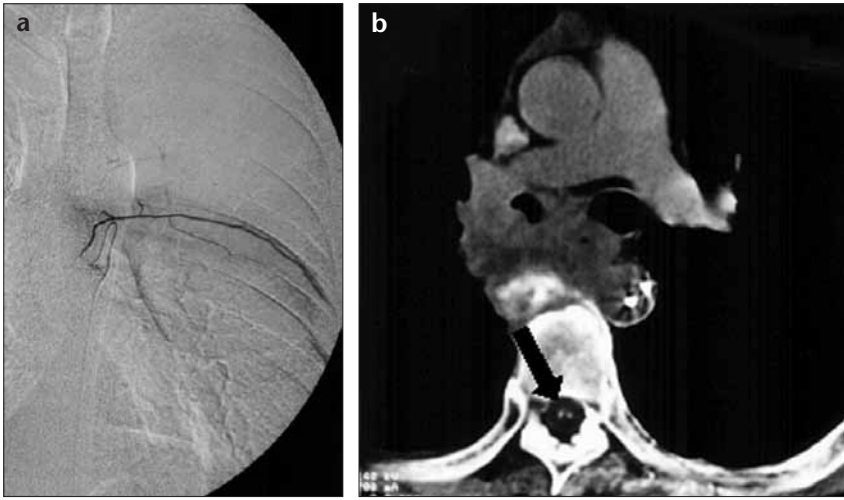
Gereç ve yöntem

Daha önce BT anjiyografi ile değerlendirilmiş olan, tüberküloza bağlı hemoptizisi olan 13 hasta ve akciğer kanserli 12 hasta ve malign mediastinal tümörlü 3 hastaya TAE ve TAI planlandı. Çalışmaya dahil olan hastaların 11'i erkek, 17'si kadındır. Hastaların yaşları 42 ve 75 arasında olup yaş ortalaması 58.4'dür (Tablo 1).

Transfemorale bronşiyal arteriyel kateterizasyon, standart Seldinger tekniği ile 5.0 F Mikaelsson kateter ya da 5.0 F Cobra tip kateter (Cook Inc., Bloomington, IN, USA) kullanılarak lokal anestezi altında yapıldı. DSA için 300 mg/ml iohexolon 5-10 ml'si (Omnipaque 300; Daiichi Pharmacy, Tokyo, Japonya) bronşiyal arter çıkışından enjekte edildi. Kateter, koaksiyel mikrokater (Tracker-18; Target Therapeutics, Fremont, USA) kullanılarak tümörü besleyen arter ya da kanama noktasına olabildiğince ilerletilerek DSA ve selektif BT anjiyografi yapıldı. Kontrast maddenin dağılımını değerlendirmek için, selektif BT anjiyografisi

Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine, Radyoloji Bölümü (O.T. ✉ otanaka@bf7.so-net.ne.jp, T.Y., T.N.), Kyoto, Japonya; Keio University School of Medicine, Diagnostik Radyoloji Bölümü (S.H., Y.N., H.F., T.K., S.O., K.H., S.K.), Tokyo, Japonya.

Gelişi 31 Eylül 2006; revizyon isteği 24 Ekim 2006; revizyon gelişi 29 Ekim 2006; kabulü 30 Ekim 2006



Şekil 1. a, b. Yirmialtı numaralı hasta. Sol 6. interkostal arter yoluyla elde olunan anjiyogramda (a) tümörün bir kısmında kontrastlanma izleniyor. Anjiyografide spinal ya da özefageal dallar görülemedi. Sol 6. interkostal arter yoluyla yapılan selektif BT anjiyogramda (b) spinal kordda kontrastlanma izleniyor (siyah ok).

Tablo 1. Hastaların temel özellikleri.

Hasta no.	Cinsiyet	Yaş	Tanı	Selektif BT anjiyografi için kullanılan arter yolu
1	E	45	mediastinal tümör (germ hücreli tümör)	sağ IMA, sağ BA
2	E	56	hemoptizi	sağ BA, sağ ICA
3	K	62	hemoptizi	sağ BA, sağ ICA
4	E	75	sol akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sol ICA, sağ BA
5	E	58	mediastinal tümör (timik kanser)	sol BA, sol ICA, sağ ICA
6	E	60	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sağ BA, sağ ICA
7	E	74	hemoptizi	sağ BA
8	E	63	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sağ BA, sağ ICA
9	E	51	mediastinal tümör (germ hücreli tümör)	sol IMA, sağ IMA
10	E	55	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sağ BA, sağ ICA
11	K	52	hemoptizi	sol BA
12	K	52	hemoptizi	sol BA, sol ICA
13	E	56	sol akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sol ICA, sağ BA
14	K	58	hemoptizi	sol BA
15	E	74	hemoptizi	sağ BA, sağ ICA
16	E	61	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sağ BA
17	K	54	hemoptizi	sağ BA
18	E	58	hemoptizi	sol BA, sol ICA
19	K	62	sağ akciğer kanseri (adenokarsinom)	sol BA, sağ BA, sağ ICA
20	E	42	sol akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sol ICA, sağ BA, sağ ICA
21	K	50	hemoptizi	sol BA, sol ICA
22	E	67	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sağ BA, sağ ICA
23	E	52	hemoptizi	sol BA
24	K	63	hemoptizi	sol BA
25	K	68	sağ akciğer kanseri (adenokarsinom)	sol BA, sağ BA
26	K	55	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sol ICA, sağ BA, sağ ICA
27	E	58	hemoptizi	sol BA, sol ICA
28	K	55	sağ akciğer kanseri (skuamöz hücreli kanser)	sol BA, sol ICA, sağ BA, sağ IMA

BA: bronşiyal arter, ICA: interkostal arter, IMA: internal mammaryan arter

de 140 mg/ml iohexol'un (Omnipaque 140; Daiichi Pharmacy, Tokyo, Japonya) 15-30 ml'si 0,5 – 1,0 ml/saniye hızında enjekte edildi. Kontrast madde verilmeye başlanmasından 10 saniye sonra BT görüntüleme başlatıldı. BT'li bütün anjiyografi incelemeleri, BT ve anjiyografinin birleştirildiği bir sistem (Advantx ACT, GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA) ile gerçekleştirilmiştir. Bu sistem, tek dedektörlü bir BT ünitesi ve bir anjiyografi sisteminde oluşur. Bir kez nefes tutturulmasını takiben, helikal BT sistemi ile tüm lezyon görüntülenmiştir. Kesit genişliği 5 mm, masa hızı 5 mm/saniye ve matrisi 512 x 512' olarak ayarlandı..

Lezyonları bronşiyal arterle beslenmeyen hastalara interkostal ya da internal mammaryan arter kateterizasyonu yapılarak bronşiyal arterdekiler ile aynı koşullar altında DSA ve selektif BT anjiyografi yapıldı.

TAE için küçük parçalara (1 x 1 mm) bölünmüş jelatin köpük (Gelfoam; Upjohn, Kalamazoo, MI, USA) partikülleri kullanıldı. TAI için kullanılan cisplatin (50 mg) ise 2.0- 2.5 mg/dk hızında enjekte edildi.

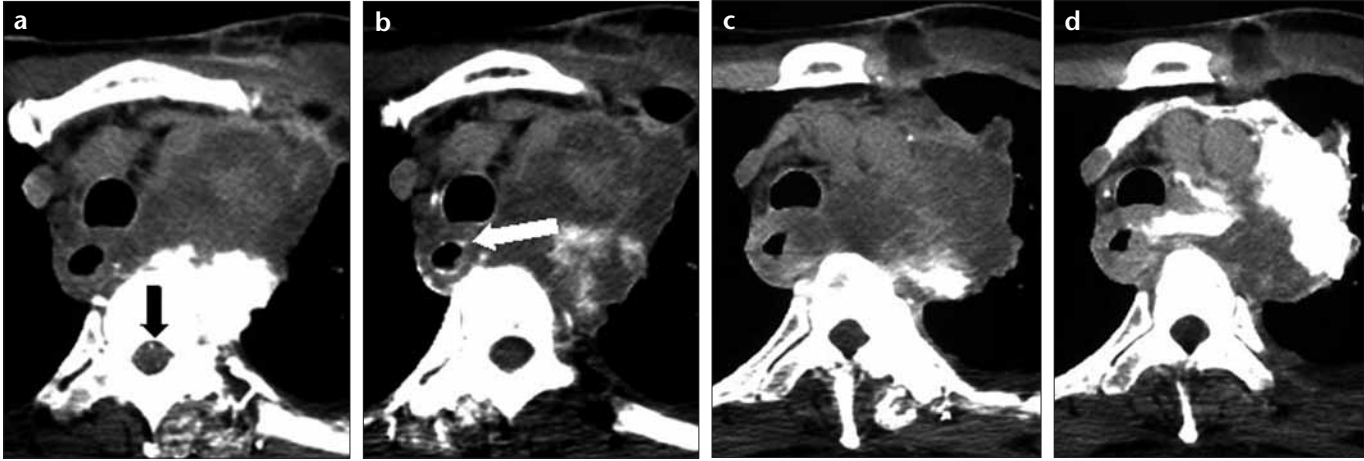
Tedavinin yapılacağı arter yolu ile yapılan selektif BT anjiyografide özefagus duvarı ya da spinal kord kontrastlanması gözlemlendiğinde transarteryel kateter tedavisi yapılmadı.

Bulgular

Selektif BT anjiyografinin detayları ve prosedürlerin komplikasyonları Tablo 2'de özetlenmiştir. Akciğer kanserli bir hastada (26 numaralı hasta) spinal kord, selektif BT anjiyografide sol altıncı interkostal arterden kontrastlanmıştır (Şekil 1). Bu ve diğer akciğer kanserli hastaların hiçbirinde komplikasyon gelişmemiştir.

Üç mediastinal tümörlü hastadan birinde (5 numaralı hasta) anterior spinal arter, selektif BT anjiyografide sol ilk interkostal arterden kanlanırken özefajial duvar kontrastlanması sağ ikinci interkostal arterden gerçekleşmiştir (Şekil 2). TAI yapılan bu ve diğer mediastinal tümörlü hastaların hiçbirinde komplikasyon kaydedilmemiştir.

Hemoptizili 13 hastanın birinde (14 numaralı hasta), selektif BT anjiyog-



Şekil 2. a-d. Beş numaralı hasta. Sol 1. interkostal arter (a), sağ 2. interkostal arter (b), sol 3. interkostal arter (c) ve sol bronşiyal arter (d) yoluyla yapılan selektif BT anjiyogramlar. Anteriyör spinal arter, sol 1. interkostal arter yoluyla yapılan selektif BT anjiyogramda görüntülenmiştir (a, siyah ok). Sağ 2. interkostal arter yoluyla özefageal duvar kontrastlanması görüldü (b, beyaz ok).

Tablo 2. Selektif BT anjiyografi detayları ve işlemlerin komplikasyonları.

Hasta no.	Besleyen damar	Selektif BT anjiyografide kontrastlanma		Tedavi	Yan etkiler
		Özefagus	Spinal kord		
1	sağ IMA	(-)	(-)	TAI	(-)
2	sağ BA	(-)	(-)	BAE (sağ BA)	(-)
3	sağ BA	(-)	(-)	BAE (sağ BA)	(-)
4	sol BA	(+)(sağ ICA)	(+)(sol ICA)	BAI (sol BA)	(-)
5	sol BA, sol ICA, sağ ICA	(-)	(-)	BAI (sol BA)	(-)
6	sağ BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
7	sağ BA	(-)	(-)	BAE (sağ BA)	(-)
8	sağ BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
9	sol IMA	(-)	(-)	TAI (sol IMA)	(-)
10	sağ BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
11	sol BA	(-)	(-)	BAE (sol BA)	(-)
12	sol BA, sol ICA	(-)	(-)	BAE (sol BA)+TAE (sol ICA)	(-)
13	sol BA	(-)	(-)	BAI (sol BA)	(-)
14	sol BA	(-)	(-)	BAE (sol BA)	(-)
15	sol ICA	(-)	(-)	TAE (sağ ICA)	(-)
16	sağ BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
17	sağ BA	(-)	(-)	BAE (sağ BA)	(-)
18	sol BA	(-)	(-)	BAE (sol BA)	(-)
19	sol BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
20	sol BA, sağ BA	(-)	(-)	BAI (sol BA, sağ BA)	(-)
21	sol ICA	(-)	(-)	TAE (sol ICA)	(-)
22	sağ BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
23	sol BA	(-)	(-)	BAE (sol BA)	(-)
24	sol BA	(-)	(-)	BAE (sol BA)	(-)
25	sağ BA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)	(-)
26	sağ BA, sol ICA	(-)	(+)(sol ICA)	BAI (sağ BA)	(-)
27	sol ICA	(-)	(-)	TAE (sol ICA)	(-)
28	sağ BA,sağ IMA	(-)	(-)	BAI (sağ BA)+TAI (sağ IMA)	(-)

DSA: dijital substraksiyon anjiyografi, BA: bronşiyal arter, ICA: interkostal arter, IMA: internal mammaryan arter, BAE: bronşiyal arter embolizasyonu, BAI: bronşiyal arter infüzyon kemoterapi
TAE: transkateter arteriyel embolizasyon, TAI: transkateter arteriyel infüzyon kemoterapi

rafide özefagus duvarı sol bronşiyal arter çıkışından kontrastlanmıştır. Bu vakada, koaksiyel mikrokater kullanılarak kateter kanama noktasına ulaşıldığından yaklaştırıldı ve daha sonra selektif BT anjiyografi gerçekleştirildi. Selektif BT anjiyografide özefagus duvarındaki kontrastlanma kayboldu ve TAE yapıldı (Şekil 3). TAE yapılan bu ve diğer hemoptizi hastalarının hiçbirinde komplikasyon olmamıştır.

Tartışma

Yeni geliştirilen gereçlerin daha selektif tedaviye izin vermesiyle hemoptizi ve torasik neoplazmlarda transkateter embolizasyon ve infüzyon kemoterapisinin endikasyonları genişledi. Pulmoner ve mediastinal hastalıkların transkateter arteriyel tedavisi hakkında birçok yayın olup ileri evre akciğer kanseri (6), mediastinal tümörler (7) ve metastatik pulmoner tümörler (13) için TAI uygulanmaktadır. Son günlerde, santral yerleşimli erken evre akciğer kanserleri için bile TAI uygulanmaktadır (14). Transkateter arteriyel tedavinin tekrarlanabilme avantajı mevcuttur. Bununla beraber bronkoözefageal fistül ve spinal kord hasarı gibi ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir (5, 9–11). Bu yayınlarda, DSA imajlarında görüntülenemeyen spinal ve özefageal dallara tedavinin yapıldığı arterlerden selektif olarak ulaşılması nedeniyle komplikasyonlar transkateter arteriyel tedaviyi takiben ortaya çıkmıştır. Bronşiyal ya da interkostal arter yo-



Şekil 3. a-d. Ondört numaralı hasta. Sol bronşiyal arter yoluyla yapılan anjiyogramda (a) sol üst loba hipertrofik arterler besleyen hipertrofik arterler görülüyor. Sol üst lob pulmoner arter dalında kontrastlanma ile karakterize bronkopulmoner şant gösterildi. Anjiyografide spinal ya da özefageal dal görülemedi. Sol bronşiyal arter yoluyla yapılan BT anjiyogramda (b), özefageal duvar kontrastlanması görülmüştür (beyaz ok). Spinal kord kontrastlanması görülemedi. Koaksiyel mikrokater ile sol bronşiyal arter yoluyla yapılan süperselektif anjiyogram (c) sol üst loba hipertrofik arterler besleyen hipertrofik arterleri gösteriyor. Anjiyografide spinal ya da özefageal dal görülemedi. Sol bronşiyal arter yoluyla yapılan süperselektif BT anjiyogram (d). Sol bronşiyal arter yoluyla yapılan BT anjiyografide özefageal duvar kontrastlanmasının kaybolmasını takiben bronşiyal arter embolize edilmiştir.

luyla enjekte edilen kemoterapötik ya da embolizan maddeler spinal kord ya da özefageal dallara ilerleyerek spinal kord ya da özefagus üzerinde istenmeyen etkilere neden olmuştur. Moteki ve arkadaşları 21 hastada bronşiyal arter çıkışından gerçekleştirdikleri DSA ve BT anjiyografilerde, BT anjiyografi ile 8 hastada (%38.1) spinal kord kontrastlanması ve 18 hastada (%85.7) özefagus duvarında kontrastlanma gözlenmesine karşın, DSA ile hastalarda spinal ya da özefageal dalların izlenemediğini bildirmişlerdir (12). Bu

çalışmaları bronşiyal arterler ile spinal ya da özefageal dallar arasında DSA ile ortaya konulamayan oldukça küçük anastomozların varlığını kuvvetlendirmiştir.

Önceki bir çalışmada, spinal kord hasarları, hemoptizi için yapılan TAE sırasında vakaların %1.4'ünde (2/140) (15), cisplatin kullanılan TAI sırasında ise %1.1'inde (3/277) görülmüştür (10). Cisplatin kullanılan TAI sırasında özefageal ülserasyon ya da bronkoözefageal fistül vakaların %1.1'inde (3/277) meydana gelmiş

dir. Bronkoözefageal fistül, hemoptizi için uygulanan TAE'nin nadir komplikasyonlarından biridir ve daha önce sadece 3 hastada rapor edilmiştir (9, 16, 17). Bizim çalışmamızda, spinal kord hasarı oranı hem TAE hem de TAI sırasında %0'dır (0/13 ve 0/15). Ayrıca hem TAE hem de TAI sırasında özefageal ülserasyon ve bronkoözefageal fistül oranları da yine %0'dır (0/13 ve 0/15, sırasıyla).

Koaksiyel mikrokater sistemiyle süperselektif bronşiyal arter embolizasyonunun spinal kord hasarını engellemedeki faydası geçtiğimiz yıllarda tanımlanmıştır (8, 18). Buna rağmen Herve ve arkadaşları (19), süperselektif bronşiyal arter embolizasyonunun spinal kord hasarlarını engellemede umut verici olabileceği konusunda ısrar etmekle birlikte komplikasyon riskinin tamamen ortadan kaldırılamayacağını öne sürmüşlerdir. Bizim çalışmamızda, koaksiyel mikrokater kullanılan selektif BT anjiyografide, 1 hastada (%3.6) özefageal duvar kontrastlanması ve 2 hastada (%7.1) spinal kord kontrastlanması görüldü. BT anjiyografinin bronşiyal arter çıkışından yapıldığı önceki bir çalışmaya (12) kıyasla, bizim çalışmamızda özefageal duvar ve spinal kord kontrastlanmasının görülme ihtimali daha düşüktü. Bu sonuçlar, torasik hastalıkların transkater arteriyel tedavisi sırasında ciddi komplikasyonları azaltmak için süperselektif kateterizasyonun faydalı olduğunu desteklemektedir. Buna rağmen, selektif BT anjiyografideki özefageal duvar ve spinal kord kontrastlanması ciddi komplikasyonların engellenmesini garanti edememektedir. Selektif BT anjiyografideki spinal kord kontrastlanmasının varlığı, TAE ya da infüzyon kemoterapi için bir kontrendikasyon olarak görülmelidir çünkü kemoterapötiklere bağlı spinal kord hasarı ya da embolizan maddelere bağlı spinal kord enfarkt riski yüksektir. Selektif BT anjiyografideki özefageal duvar kontrastlanması, TAI için kontrendikasyon olarak kabul edilmelidir çünkü kemoterapötiklere bağlı özefageal duvar hasarı riski yüksektir. Selektif BT anjiyografideki özefageal duvar kontrastlanması, TAE

için kontrendikasyon olarak alınmalıdır. Bu gibi durumlarda özefageal duvarın periferel embolizasyona bağlı nekrozunu engellemek için mikrokoil ya da büyük jelatin sünger parçaları önerilir.

Bizim çalışmamızın temel sınırlaması hasta sayısının azlığıdır. Buna rağmen bronkoözefageal fistül ya da spinal kord hasarı gibi ciddi komplikasyonları önlemek için torasik hastalıkların transkateter arteryel tedavisi öncesinde yapılan selektif BT anjiyografinin potansiyel kullanımı oldukça umut vericidir.

Özet olarak, selektif BT anjiyografi ciddi komplikasyonların oluşma sıklığını azaltabilir. Buna ilaveten, bu gibi hastalarda tedavinin uygulanacağı arter yoluyla elde edilen DSA ve selektif BT anjiyografi görüntülerinin, daha sağlıklı bir değerlendirme için DSA'nın yalnız kullanımına göre daha yararlı olduğu bulunmuştur.

Kaynaklar

1. Viamonte M, Jr. Selective bronchial arteriography in man: preliminary report. *Radiology* 1964; 83:830-839.
2. Kahn PC, Paul RE, Rheinlander HF. Selective bronchial arteriography and intra-arterial chemotherapy in carcinoma of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965; 50:640-647.
3. Remy J, Arnaud A, Fardou H, Giraud R, Voisin C. Treatment of hemoptysis by embolization of bronchial arteries. *Radiology* 1977; 122:33-37.
4. Marshall TJ, Jackson JE. Vascular intervention in the thorax: bronchial artery embolization for haemoptysis. *Eur Radiol* 1997; 7: 1221-1227.
5. Vujic I, Pyle R, Parker E, Mithoefer J. Control of massive hemoptysis by embolization of intercostal arteries. *Radiology* 1980; 137:617-620.
6. Watanabe Y, Shimizu J, Murakami S, et al. Reappraisal of bronchial arterial infusion therapy for advanced lung cancer. *Jap J Surg* 1990; 20:27-35.
7. Otani Y, Yoshida I, Ishikawa S, et al. Preoperative intra-arterial infusion chemotherapy for invasive thymoma: a case report. *Jap J Clin Oncol* 1996; 26:476-479.

CAN SELECTIVE CT ANGIOGRAPHY REDUCE THE INCIDENCE OF SEVERE COMPLICATIONS DURING TRANSCATHETER ARTERIAL EMBOLIZATION OR INFUSION CHEMOTHERAPY FOR THORACIC DISEASES?

PURPOSE

To evaluate the usefulness of selective computed tomography (CT) angiography in preventing severe complications, such as spinal cord injury and broncho-esophageal fistula, during the transcatheter arterial embolization or infusion chemotherapy for thoracic diseases.

MATERIALS AND METHODS

Data from 28 patients with thoracic diseases were retrospectively analyzed in terms of selective CT angiography procedures carried out before transcatheter arterial embolization or transcatheter arterial infusion chemotherapy.

RESULTS

There were no spinal cord injuries (0/13 and 0/15) or broncho-esophageal fistula developments (0/13 and 0/15) during transcatheter arterial embolization and transcatheter arterial infusion chemotherapy, respectively.

CONCLUSION

We conclude that selective CT angiography is potentially useful for reducing the incidence of severe complications during transcatheter arterial embolization or infusion chemotherapy for thoracic diseases.

Key words: • computed tomography, angiography • interventional radiology, complications • lung, diseases • mediastinum, diseases

Diagn Interv Radiol 2006; 12:201-205

8. Tanaka N, Yamakado K, Murashima S, et al. Superselective bronchial artery embolization for hemoptysis with a coaxial microcatheter system. *J Vasc Intervent Radiol* 1997; 8:65-70.
9. Hsu HK, Su JM. Giant bronchoesophageal fistula: a rare complication of bronchial artery embolization. *Ann Thorac Surg* 1995; 60:1797-1798.
10. Fujiyoshi F, Inoue H, Ikeda K, et al. Complications of arterial infusion of CDDP for treatment of malignant neoplasms. *Nippon Acta Radiologica* 1992; 52:928-933.
11. Yiengpruksawan A, Watanabe G, Ono Y, Tsurumaru M, Akiyama H. Tracheoesophageal fistula as a result of bronchial artery infusion therapy. *Int Surg* 1984; 69:351-355.
12. Moteki T, Ohya N, Katsuya T. Bronchial arterial angio-CT: evaluation of intradural and oesophageal enhancement before bronchial arterial infusion. *Br J Radiol* 1998; 71:834-839.
13. Kakizoe T, Matsumoto K, Nishio Y, Ohtani M, Miyazawa N. Chemotherapy by bronchial arterial infusion for pulmonary metastases of renal cell carcinoma. *J Urol* 1984; 131:1053-1055.
14. Osaki T, Hanagiri T, Nakanishi R, Yoshino I, Taga S, Yasumoto K. Bronchial arterial infusion is an effective therapeutic modality for centrally located early-stage lung cancer: results of a pilot study. *Chest* 1999; 115:1424-1428.
15. Ravi R, Vanita GB, Malan SG, Baldev GA, Hemant LD. Massive hemoptysis due to pulmonary tuberculosis: control with bronchial artery embolization. *Radiology* 1996; 200:691-694.
16. Munk PL, Morris DC, Nelems B. Left main bronchial-esophageal fistula: a complication of bronchial artery embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1990; 13:95-97.
17. Helenon CH, Chatel A, Bigot JM, Brocard H. Left esophago-bronchial fistula following bronchial artery embolization. *Nouv Presse Med* 1977; 6:4209.
18. Karen LS, CM. Johnson, Udaya BSP, Michael AM, James CA, Anthony WS. Bronchial artery embolization: experience with 54 patients. *Chest* 2002; 121:789-795.
19. Herve M, Isabelle R, Francois M, et al. Immediate and long-term results of bronchial artery embolization for life-threatening hemoptysis. *Chest* 1999; 115:996-100.