

DERLEME REVIEW

Karbondioksit Anjiyografi Yöntem ve Kullanım Alanları

Methods and Uses of Carbon Dioxide Angiography

Birnur YILMAZ^a

^aRadyoloji AD,
Okan Üniversitesi Tıp Fakültesi,
İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 20.05.2017
Kabul Tarihi/Accepted: 28.07.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:
Birnur YILMAZ
Okan Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji AD,
İstanbul, TÜRKİYE
birmurtavasli@yahoo.com

ÖZET Son zamanlarda, iyotlu kontrast maddenin güvenilirliğinde devam eden iyileşmelere rağmen, mevcut nesil ajanlar bile, kontrast nefropatisine ve anafilaktik reaksiyonlara rastlanmaktadır. Bu yüzden iyotlu kontrast maddelere, ultrasonografi, gadolinyum ve karbondioksit (CO₂) gibi alternatif kontrast madde arayışı süregelmiştir. İyotlu kontrast maddelerin yan etkileri, özellikle de kontrast nefropatisi, potansiyel tamsal yararlılığı zayıflatmaktadır. Kontrast nefropati riski yüksek olan hastalarda veya şiddetli alerjik diatezi olan hastalarda, iyotlu kontrast maddelerden kaçınılmalıdır. Böbrek fonksiyonlarında azalma (glomerüler filtrasyon hızı <60 ml/dk) olan hastalarda, diyagnostik veya girişimsel işlemlerde 100 ml'den fazla iyotlu kontrast kullanılacak vakalarda, karbondioksit anjiyografi yapılmaya başlanılmıştır. İyotlu ajanlara alternatif olarak, zaten vücutta üretilen ve akciğerler tarafından kolaylıkla dışarı atılabilen CO₂ anjiyografi, alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbondioksit anjiyografi; iyotlu kontrast madde; girişimsel radyoloji; periferik arter hastalığı

ABSTRACT Despite the recent improvements in the safety of the iodized contrast material, the current generation of agents are experiencing contrast nephropathy and anaphylactic reactions. These improvements have already been led to the search for alternative contrast agents such as iodine contrast agents, ultrasound, gadolinium and carbon dioxide (CO₂). Side effects of iodinated contrast agents, especially contrast nephropathy, weaken potential diagnostic utility. Iodinated contrast materials should be avoided in patients with a high risk of contrast nephropathy or in patients with severe allergic diathesis. Carbon dioxide angiography has begun to be performed in patients with reduced renal function (glomerular filtration rate <60 ml/min) in cases where more than 100 ml of iodinated contrast is to be used for diagnostic or interventional procedures. As an alternative to iodinated agents, CO₂ angiography, already produced in the body and easily removable by the lungs, is used as an alternative method.

Keywords: Carbondioxide angiography; iodinated contrast agent; interventional radiology; peripheral artery disease

Periferik arter hastalığı (PAH), yetişkinlerde %12 oranında görülmektedir. 70 yaş üstü nüfusta %20 oranında görülmekte; obezite ve diyabet, kalori açısından zengin diyet, yerleşik yaşam tarzı, hipertansiyon ve tütün kullanımı predispozan faktörlerdir. Diyabetik hastalarda, PAH 3-4 kat daha yüksek ve daha agresif olma eğilimindedir. Diyabetiklerde, olmayanlara göre; infrapopliteal tutulum ve amputasyon oranı daha yüksek görülmektedir.¹⁻⁵ PAH'lı hastalarda endovasküler tedavinin olumlu sonuçlarına bakıldığında, rolü de giderek önem kazanmaktadır. Cerrahi tedavi uygulanan ya da medikal tedavi uygulanan hastalarda bile, genellikle iyotlu kontrast madde anjiyografi ile invazif değerlendirme yapılmaktadır. Son zamanlarda, iyotlu kontrast maddenin güvenilirliğinde devam eden iyileşmelere rağmen,

men, mevcut nesil ajanlar bile, kontrast nefropatisine ve anafilaktik reaksiyonlara neden olmaktadır.⁶⁻¹⁰ Bu yüzden iyotlu kontrast maddelere, ultrasonografi, gadolinyum ve karbondioksit (CO₂) gibi alternatif kontrast madde arayışı süregelmiştir. İyotlu ajanlara alternatif olarak, zaten vücutta üretilen ve akciğerler tarafından kolaylıkla dışarı atılabilen CO₂ anjiyografi alternatif bir yöntem olarak bulunmuştur.

Böbrek fonksiyonlarında azalma (glomerüler filtrasyon hızı <60 ml/dk) olan hastalarda, diyagnostik veya girişimsel işlemlerde 100 ml'den fazla iyotlu kontrast kullanılacak vakalarda, karbondioksit anjiyografi yapılmaya başlanılmıştır.

İyotlu kontrast maddelerin yan etkileri, özellikle de kontrast nefropatisi, potansiyel tanısal yararlılığı zayıflatmaktadır. Buna göre, kontrast nefropati riski yüksek olan hastalarda veya şiddetli alerjik diatezi olan hastalarda, iyotlu kontrast maddelerden kaçınılmalıdır. Karbondioksit akciğerlerden emilerek atılabildiği için, renal disfonksiyonlu hastalarda avantaj sağlar.

Karbondioksit (CO₂) anjiyografi, 1900'lü yılların başından beri görüntüleme ajanı olarak kullanılmaktadır. Görüntüleme için, intravasküler CO₂ kullanımı 1960'lı yıllarda başlamıştır. Kullanım alanı sınırlı olup, görüntüleme ve güvenli dağıtım için mevcut teknoloji çok zayıftı. Bugüne kadar bile görüntüleme ajanı olarak, kullanıcı dostu olmadığı için, istenilen potansiyeline ulaşmamıştır.

Muhtemelen, periferik invaziv prosedürlerde CO₂'in daha yaygın kullanımı için ana engel, yakın zamana kadar, dijital otomatik enjeksiyon sistemlerinin olmasına bağlı olarak, bu gazın taşınmasında zorluk olmasıydı.

CO₂ anjiyografi, renal arter gibi daha küçük damarlar ve abdominal aorta, alt ekstremitate arterleri gibi daha

büyük damarlar için uygulanılabilmektedir. Uygulama manuel olarak veya otomatik enjektör ile yapılabilir. Her biri 100 ml'ye kadar olan ve tekrarlanılabilen CO₂ bolus dizisi arasında en az 2-3 dakika geçmelidir. Bununla birlikte, görüntüleri gözden geçirmek ve enjeksiyonlar arasındaki en iyi yönetim stratejisini planlamak, bu sınırlamaların üstesinden gelmek zordur ve tecrübe gerektirmektedir.^{11,12}

Bu görüntüleme serebrovasküler ve kardiyak uygulamalarda kullanılmamalı, yeterince deneyim yoksa, üst ekstremitate görüntülemesi için de tercih edilmemelidir. Paraviserel aortada, viseral damarlarda tıkanmaya yol açan bir hava kilidi (air-lock) komplikasyonunda olasıdır. Uygulama sırasında hastanın ters Trendelenburg pozisyonunda olması, olası bir emboli riskini en aza indirmek için gereklidir. Bu görüntülemenin başlıca sorunları normal arterler içerisinde gaz hareketinin ön görülemez oluşu ve ciddi darlık segmentinde gazın köpükler oluşturarak değerlendirmeyi zorlaştırıyor olmasıdır. Bildirilen diğer bir komplikasyon ise işlemin çok ağrılı oluşudur.

Transkateter renal sempatik denervasyona tabi tutulmuş dirençli hipertansiyona sahip hastalarda ve endovasküler abdominal anevrizma tamiri hakkında olumlu veriler bildirilmiştir. CO₂ anjiyografi, güvenlik sorunlarından yoksun değildir. Şant veya distal üst ekstremitate prosedürleri güvenli görünse bile, serebral veya koroner iskemi riski göz önüne alındığında, supra-diyafragmatik enjeksiyonları, proksimal damarlarda kesinlikle kontrendikedir.

Aşırı veya tekrarlanan enjeksiyonlar uygulandığında, hastaya rahatsızlık verebilir ve iskemi gibi diğer komplikasyonlarda akılda tutulmalıdır. Buna rağmen, karbondioksit anjiyografi, infra-diyafragmatik tanı veya girişimsel prosedürler için mümkün görünmektedir.

KAYNAKLAR

1. Brazeau NF, Pinto EG, Harvey HB, Oliveira GR, Pomerantz BJ, Wicky S, et al. Critical limb ischemia: an update for interventional radiologists. *Diagn Interv Radiol* 2013;19:173-80.
2. Egorova NN, Guillermo S, Gelijns A, Morrissey N, Dayal R, McKinsey JF, et al. An analysis of the outcomes of a decade of experience with lower extremity revascularization including limb salvage, lengths of stay, and safety. *J Vasc Surg* 2010;51:878-85.
3. Bashir R, Cooper CJ. Evaluation and medical treatment of peripheral arterial disease. *Curr Opin Cardiol* 2003;18:436-43.
4. Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, Apelqvist J. The global burden of diabetic foot disease. *Lancet* 2005;336:1719-24.
5. Spiliopoulos S, Katsanos K, Karnabatidis D, Diamantopoulos A, Kagadis GC, Christeas N, et al. Cryoplasty versus conventional balloon angioplasty of the femoropopliteal artery in diabetic patients: long-term results from a prospective randomized single-center controlled trial. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010;33:929-38.
6. Graziani L, Silvestro A, Bertone V, Manara E, Andreini R, Sigala A, et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:453-60.
7. De Almeida Mendes C, Arruda Martins A, Teivelis MP, Kuzniec S, Nishinari K, Krutman M, et al. Carbondioxide is a cost-effective contrast medium to guide revascularization of TASC A and TASC B femoropopliteal occlusive disease. *Ann Vasc Surg* 2014;28:1473-8.
8. Kawasaki D, Fujii K, Fukunaga M, Masutani M, Nakata A, Masuyama T, et al. Safety and efficacy of endovascular therapy with a simple homemade carbon dioxide delivery system in patients with iliofemoral artery diseases. *Circ J* 2012;76:1722-8.
9. Hawkins IF, Cho KJ, Caridi JG. Carbon dioxide angiography to reduce the risk of contrast-induced nephropathy. *Radiol Clin North Am* 2009;47:813-25.
10. Nadolski GJ, Stavropoulos SW. Contrast alternatives for iodinated contrast allergy and renal dysfunction: options and limitations. *J Vasc Surg* 2013;57:593-8.
11. Scalise F, Novelli E, Auguadro C, Casali V, Manfredi M, Zannoli R. Automated carbon dioxide digital angiography for lower-limb arterial disease evaluation: safety assessment and comparison with standard iodinated contrast media angiography. *J Invasive Cardiol* 2015;27:20-6.
12. Palena LM, Dal Sacco Z, Brigato C, Sultato E, Manzi M. Discomfort assessment in peripheral angiography: randomized clinical trial of Iodixano 270 versus Ioversol 320 in diabetics with critical limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv* 2014;84:1019-25.