

Enflamasyon Tanısında Gallium-67 Sintigrafisi

Eray Alper*

ÖZET. *Ga-67 enfeksiyon hastalıklarında işaretli lökositlerin etkinliğine sahip olmayan, tümör görüntüleme alanında ise yerini tamamen işaretli antikörelere bırakması muhtemel, ancak hem enflamatuvar hem de malign hastalıkların görüntülenmesinde önemli bir boşluğu dolduran bir radyofarmasötiktir.*

Enflamatuvar hastalıklarda en çok kronik enflamatuvar lezyonların belirlenmesinde, peritonit ve sellülit gibi sınırlanmamış olaylarda ve akut osteomyelit gibi, diğer görüntüleme yöntemleri ile bazen kaçırılan akut lezyonları ortaya çıkarmada kullanılır. Fırsatçı enfeksiyonların belirlenmesi ve yavaş seyirli enflamatuvar hastalıkların evrelendirilmesinde de önemli bir yeri vardır.

Anahtar Kelimeler .Ga-67 sintigrafisi.

Gallium-67 Scintigraphy for Detection of Inflammation

SUMMARY. *Ga-67 is a radiopharmaceutical that has neither the specificity nor the sophistication of the labeled leucocyte technique in the area of infectious disease and that is likely to be replaced ultimately by radiolabeled antibodies in the area of tumor imaging. Nevertheless, it has filled an important niche in imaging of both inflammatory and malignant disease.*

In the case of inflammatory disease, it is most useful in the detection of chronic inflammatory lesions, poorly walled-off processes such as peritonitis and cellulitis and in confirming acute lesions like acute osteomyelitis that are occasionally missed by other imaging studies. It also plays a role in detection of opportunistic infections and staging of indolent inflammatory processes.

Key Words .Ga-67 scintigraphy.

Bir grup III elemanı olan Ga'un biyolojik davranışı ferrik formdaki demirle karşılaştırılabilir. Ancak, -3 oksidasyon durumundan in vivo olarak redüklemediğinden protoporfirin IX ile etkileşip hem molekülü oluşturamaz. Demir bağlayan en az 4 moleküle bağlandığı gösterilmiştir: Transferrin, laktoferrin, ferritin ve sideroforlar. Sideroforlar, belirli mikroorganizmalarca demir alınımını kolaylaştırmak için kullanılan, ionoforlar diye adlandırılan genel metal bağlayıcı bileşikler sınıfına giren düşük molekül ağırlıklı bileşiklerdir.

Deneyler, Ga-67 sitratin iv. enjeksiyondan hemen sonra çözündüğünü ve Ga-67'nin serum transferinine bağlandığını göstermektedir¹⁻³. Enflamatuvar lezyonlara Ga ulaşmasını açıklamak için bazı hipotezler ortaya atılmıştır. Bunlar arasında, hücre membranlarında geçirgenliğin artması, Ga-67'nin hücre taşıma sistemlerinde kalsiyumun yerini alması ve çeşitli demir taşıma sistemlerinde Ga'un taşınması bulunmaktadır⁴⁻⁷.

Ga-67, in vivo görüntüleme yöntemleri için optimal bir radyonüklid değildir. Bu izotop, 91 keV ile 394 keV arasında değişen gamma ışınları yaymaktadır. Düşük enerjili fotonları saçılma rejeksiyonu veya optimal intrinsik rezolüsyon için uygun değildir. Yüksek enerjili fotonlarının ise kollimasyonu güçtür,

* Uzm. Dr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD.

Geliş Tarihi: 24.2.1993

Kabul Tarihi: 5.5.1993

ince Nal kristalli sistemlerde etkin olarak görüntülenemezler. Foton pikleri arasındaki uzaklık da saçılma rejeksiyonunu zorlaştırır. Barsaklar yoluyla oldukça yavaş Ga-67 atılımı da abdominal ve pelvik lezyonların görüntülenmesinde problem yaratır.

Ga-67, zenginleştirilmiş çinko-68 hedeflerinin proton bombardımanı ile siklotronda üretilir. Rutin yetişkin dozu 6 mCi, çocuklardaki ortalama dozu ise 40 mikroCi/kg'dir. Enjeksiyondan sonra 18-24. saatlerde görüntülemeye başlanır. Bu sırada henüz kan havuzu GÜ ve Gİ traktusta aktivite problemleri vardır ama klinik durum çoğunlukla ancak bu kadar bir beklemeye fırsat verir. Ga-67'nin 78 saatlik fiziksel yarı ömrü nedeniyle, 4-5. günlerde de çekim yapılabilir.

Normal Ga-67 Tutuluş Bölgeleri

Kemikler hafif tutuluş gösterir. Yenidoğanlarda kafatası yoğun aktivite tutar. Lakrimal bezlerde değişken ama çoğunlukla belirgin, nazofarengeal bölgede ise daima tutuluş bulunur. Tükrük bezlerinde normalde hafif olan aktivite tutuluşu, radyoterapi veya kemoterapiyi takiben artabilir. İlk 24 saatte pulmoner aktivite normaldir ancak 48. saatten sonra belirgin olmamalıdır. Bazen, normal kişilerde, hafif bronşial aktivite olabilir. Çocuklarda normal timus Ga-67 tutabileceğinden mediastinal tümör veya abse ile karıştırılmamalıdır. Cerrahi insizyon bölgeleri ve yaralar iyileşme sürecinde Ga tutar. Lenfanjiografi sonrası, kullanılan yağlı kontrast madde nedeni ile, belirgin akciğer tutuluşu olabileceği için Ga sintigrafisi lenfanjiografiden önce uygulanmalıdır. Kadın hastalarda meme dokusu, hormonal stimülasyonla değişen oranlarda ve en belirgin postpartum dönemde Ga tutar, Ga sütle de atılır. Abdomen ve pelvis, normal organ tutuluşu ve Ga ekskresyonunu, anormal lezyonlardan ayırmanın en zor olduğu bölgelerdir⁸. Karaciğerde, bazen de dalakta belirgin tutulum olur. Midede hafifçe görülebilir. İlk 24 saatte böbrek tutulumu yükündür, sonra giderek azalır. Barsak aktivitesi değişkendir ve tanı güçlüğüne yol açabilir. Ga verilmeden önce lavman ve posalı diyet önerilir.

Görüntüleme

Görüntülemelerde yararlı çoğunluk fotopikleri 91-93 keV (% 41), 185 keV (% 23) ve 300 keV (% 18) dir. 394 keV (% 4) lik pikin görüntüye önemli katkısı yoktur, ancak bu yüksek enerjili fotonlar nedeni ile, Ga-67 için kullanılacak kollimatörlerin, kristaldeki saçılmayı önlemek için kalın septalara sahip olmaları gerekir. Uygun bir orta veya yüksek enerjili kollimatör kullanılmalıdır. Kandan yavaşça atıldığından, ilk saatlerde çekim yapılması yüksek zemin aktivite-

si içerir. Çoğu zaman ise, ilk imajların geciktirilmesi, özellikle enflamatuar olaylarda hasta ve klinisyen için problem yaratır⁸.

Enflamasyon ve Bağlantılı Prosesler

Ga-67 sintigrafisi, enflamatuar ve granülatöz proseslerde olduğu kadar, akut enfeksiyon bölgelerini belirlemede de etkinliğini kanıtlamıştır. Selülit ve peritonit gibi iyi belirlenmiş sınırları olmayan lezyonlarda diğer görüntüleme yöntemlerine üstünlüğü vardır. Kapillerlerden sızarak enfekte bölgeye ulaşmış patojen organizmalara veya lakoferrin gibi Ga bağlayan lokal proteinlere bağlanabildiğinden, lezyonları göstermek için lökosit infiltrasyonuna bile gerek yoktur. Nötropenik hastalarda da uygulanabilir. In-111 lökosit sintigrafisi ile Ga-67'yi karşılaştıran bir çalışma, işaretli hücre tekniğinin 2 haftadan daha kısa süreli, Ga-67'nin ise daha uzun süreli enfeksiyon ve enflamasyon bölgelerini göstermede daha etkin olduğunu ortaya koymuştur⁹.

Kullanım Alanları

Pulmoner Enflamatuar Hastalıklar: Pnömoni, abse, tbc, pnömokonyozlar, pneumocytis carinii, cytomegalovirus enfeksiyonları, sarcoidosis, idiyopatik pulmoner fibröz ve ARDS de dahil tüm pulmoner enfeksiyon ve granülatöz hastalıklarda Ga-67 konsantrasyonu olabilir.

Abdominal ve Pelvik Enfeksiyonlar: İntraabdominal enfeksiyonlarda Ga-67 sintigrafisinin sensitivite ve spesifitesi % 90 düzeyindedir. Abdominal abse deteksiyonunda CT ve US için benzer değerler bildirilmesine rağmen, Ga-67'nin avantajlı olduğu bazı durumlar vardır. Birincisi, şüpheli enflamatuar lezyonun kesin yeri belli değilse, bir tarama yöntemi olduğundan Ga üstündür. Peritonit ya da selülit gibi diffüz enfeksiyon ve enflamasyonlarda da Ga-67 ile sintigrafi, CT ve US'dan avantajlıdır. Üçüncü olarak, gaz dolu barsak lüpları, metal retransiyon sütürleri, hayat destek sistemleri nedeni ile CT ve US çekilemeyen, çoğu postop dönemde birçok febril hastada da ancak sintigrafi uygulanabilir.

Retroperitoneal olmalarına rağmen, Ga-67'nin % 10-25 kadarının atılım yeri olan böbrekler de görüntü alanındadırlar. 24. saatten sonra düzensiz ve komşu omurgadan daha yoğun böbrek tutuluşu patolojik sayılır.

İskelet Sisteminin Enflamatuar Hastalıkları: Tc-99 m-fosfat kemik sintigrafisinin osteomyeliti belirle-

medeki sensitivitesi % 80-95 olarak bildirilmektedir⁸. Hatalı negatif Tc-99m-fosfat kemik sintigrafisi in-sidansının yüksek olduğu yenidoğan dönemindeki kemik ve eklem mesafesi enfeksiyonları başta olmak üzere, Tc-99m kemik sintigrafisinin şüpheli veya negatif olduğu durumlarda, Ga-67 sintigrafisi kullanılmalıdır¹⁰. Eklem ve intervertebral disk mesafelerindeki enfeksiyonlarda yumuşak doku komponenti nedeni ile, Tc-99m kemik sintigrafileri negatif olabilir. Eşlik eden başka bir hastalık, geçirilmiş travma veya cerrahi girişim uygulanan kemiklerin osteomyelitinde, yıllarca sürebilen anormal Tc-99m-fosfat tutulumu nedeni ile teşhis zordur.

Uzm. Dr. Eray ALPER
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nükleer Tıp ABD
Tel: 4428400 / 1218
16059 Görükle / BURSA

Kaynaklar

1. Gunasekara SW: The behavior of tracer Ga-67 towards serum proteins. Clin Chim Acta 39: 401, 1972.
2. Hara T: On the binding of gallium to transferrin. Int J Nucl Med Biol 1: 152, 1974.
3. Larson SM: Kinetics of binding of carrier-free Ga-67 to human transferrin. J Nucl Med 19: 1245, 1978.
4. Ito Y: Ga-67 tumor scanning and its mechanisms studied in rabbits. Radiology 100: 357, 1971.
5. Anghileri LJ: The effects of Ga on radiocalcium metabolism in tumors. J Nucl Med 12: 1, 1973.
6. Larson SM: A transferrin-mediated uptake of Ga-67 by EMT-6 sarcoma. J Nucl Med 20: 837, 1979.
7. Hoffer PB: Demonstration of lactoferrin in tumor tissue from two patients with positive gallium scans. J Nucl Med 20: 424, 1979.
8. Freeman LM: Clinical Radionuclide Imaging. Vol 2, 3rd edition, Grune-Stratton Inc, Orlando, 1984, p. 1319-1339.
9. Sfakianakis GN: Comparisons of scintigraphy with In-111 leucocytes and Ga-67 in the diagnosis of occult sepsis. J Nucl Med 23: 618, 1982.
10. Sullivan DC: Problems in the scintigraphic detection of osteomyelitis in children. Radiology 135: 731, 1980.