



Büyük Damar Vaskülitlerinde Görüntüleme Yöntemlerinin Kullanımın İçin EULAR Önerileri

Dr Metin Özgen
İç Hastalıkları/Romatoloji

EULAR recommendations for the use of imaging in large vessel vasculitis in clinical practice

Christian Dejaco,^{1,2} Sofia Ramiro,³ Christina Duftner,⁴
Florent L Besson,^{5,6} Thorsten A Bley,⁷ Daniel Blockmans,⁸ Elisabeth Brouwer,⁹
Marco A Cimmino,¹⁰ Eric Clark,¹¹ Bhaskar Dasgupta,^{12,13} Andreas P Diamantopoulos,¹⁴
Haner Direskeneli,¹⁵ Annamaria Iagnocco,¹⁶ Thorsten Klink,⁷ Lorna Neill,¹⁷
Cristina Ponte,^{18,19} Carlo Salvarani,^{20,21} Riemer H J A Slart,^{22,23} Madeline Whitlock,¹²
Wolfgang A Schmidt²⁴

Giriş

- Büyük damar vaskülitleri (DHA ve TAK) en sık görülen primer vaskülitlerdir.

Önemli gelişmeler

- USG kılavuzluğu ve görme kaybının azalması
 - Kranial tutulumlu veya kranial tutulumsuz DHA konsepti
-
- USG, MRG, BT ve PET-BT uygulamaları artmıştır
 - Bu teknikler temporal arter biyopsisine (TAB) göre
 - daha az invaziv,
 - daha duyarlı ve
 - daha hızlı erişilebilir yöntemlerdir

TAB ve Anjiografi

- Ekstrakranial arterlerde biyopsi???
- Luminal deę. Ya damar duvarı??
- Allerjik reaksiyonlar
- Hematom
- İyatrojenik embolizasyon
- Arteriyel diseksiyon

Amaç

- Kullanıcı-dostu
- Kanıt-bazlı
- Görütüleme yöntemlerinin kullanımı için öneriler

Yöntem

- Etik,
- 2014 updated EULAR standardised operating procedur
 - Task Force
- 20 kişi, Romatolog, radyolog, nükleer tıp uzmanı, hasta temsilcisi, iç hastalıkları uzmanı, metodolog, sağlık bakım profesyonelleri, EMUNET temsilcisi
- 10 ülke

İlk Toplantı

- Görüntüleme yöntemlerinin rolü
 - Tanı
 - İnflamasyon ve hasarın monitörizasyonu
 - Sonuç kestirimi -tahmini-
 - Görüntüleme için gerekli teknik standartlar

- Sistematik literatür değerlendirilmesi (SLR), metodolojist
 - ChristinD
 - ChristiaD
- Prospektif, 20 üzeri hasta

İkinci Toplantı

- Öneriler,
tartışma ve konsensus proçesinden sonra,
final oylaması yapılarak
kanıt bazlı ve uzman görüşü olarak formüle edildi
- İlk oylama; %75,
2. oylama %67, ve 3. oylama %50
- Her üye
 - The level of agreement; LoA; 0-10
 - 8 ve üzeri LoA veren üye yüzdeleri

Table 1 Oxford Centre for Evidence-Based Medicine 2011 levels of evidence for diagnostic studies (modified according to ref 13)

Level	Definition
1	Evidence from a systematic review of cross-sectional studies with consistently applied reference standard and blinding.
2	Individual cross-sectional studies with consistently applied reference standard and blinding.
3	Non-consecutive studies or studies without consistently applied reference standards.
4	Case-control studies or poor or non-independent reference standard.
5	Mechanism-based reasoning.

Level of evidence may be downgraded based on study quality, imprecision, indirectness, because of inconsistency between studies or because the absolute effect size is very small. Level may be upgraded if there is a large or very large effect size.

Öneri 1

- Görüntüleme tekniklerinin yüksek tanısal değeri – high expertise- ve yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda
 - DHA kuşkusu olan hastalarda, erken görüntüleme tanıyı tamamlamak için önerilir.
- Görüntüleme yöntemi tedavi gecikmesine yol açmamalıdır.

Statement	LoE	LoA
1. In patients with suspected GCA, an early imaging test is recommended to complement the clinical criteria for diagnosing GCA, assuming high expertise and prompt availability of the imaging technique. Imaging should not delay initiation of treatment.	1	9.2 (2.1) 90% ≥8

Öneri 1

- Hangi görüntüleme yöntemi?
 - predominant klinik ve semptomu ve
 - elde bulunan imkanlara bağlıdır
- Görüntülemeler ile
 - Erken tanı veya DHA'nın dışlanması
 - körlük gibi komplikasyonları önlemek veya
 - gereksiz tedavi verilmesini önlemek için gereklidir.
- Temporal arter biyopsisi altın standart, Öneriler TAB'a karşı değil.
- Görüntüleme yöntemleri mevcut değilse veya
görüntülemeye karşın halen kuşku varsa biyopsi ilk seçenektir.

Öneri 1

- Patolojik tanı varsa, ek görüntüleme tanı için gerekli değildir.
- Görüntüleme yöntemleri bulunan ve bunun yüksek kalitede uygulandığı merkezlerde çalışma grubunun önerisi;

görüntüleme yöntemleri ilk tercih olmalıdır.

Çünkü;

- daha az invazifdir
- potansiyel olarak inflame damarları daha geniş olarak
- yalancı negatiflik daha düşüktür

Öneri 1

- Görüntüleme tedavi başlamadan
veya mümkün olduğunca erken (ilk bir hafta)
- Glukokortikoid tedavi; sensitiviteyi
- DHA tanısı için güçlü şüpheler varsa
tedavi geciktirilmemelidir

- TAB'ın prosedürel riski düşüktür
- Ancak hasta için ve kaynak kullanımı açısından
- USG, TAB ile karşılaştırıldığında, maliyet-etkindir
(€~550/hasta)
 - Tanı doğruluğu,
 - ilaç toksisitesi
 - görme kaybı her iki yöntemle
- USG kılavuzluğu

- TAB'ın, kranial-DHA ile karşılaştırıldığında, kranial tutulumsuz-DHA duyarlılığı daha düşüktür.
- Bu çalışmada, TAB sistematik olarak yürütülmediğinden, TAB'ın büyük damar-DHA için tanısal değeri için, yeni çalışmalar yapılmalıdır.

Öneri 2

- Yüksek klinik şüphe ve pozitif görüntüleme varlığında DHA tanısı ek bir yöntem (biyopsi veya daha ileri görüntüleme) olmadan konabilir.
- Düşük klinik olasılık ve negatif görüntüleme durumunda, DHA tanısı olmadığı şeklinde dikkate alınabilir.
- Diğer tüm durumlarda, tanı için ek efor sarf edilmelidir.

LoE

2

LoA

9.4 (1.0)

90% ≥ 8

Öneri 2

- Tanısal testin performansı onun duyarlılığına ve özgüllüğüne ve hangi klinik durumda uygulandığına ve pretest olasılığına göre değişir.
- Pretest öncesi; baş ağrısı yeni mi?, akut fazlar? Kladikasyon?
- DHA tam olarak doğrulanamadığında veya dışlanamadığında tanı için ek testler yapılması kesinlikle gereklidir;

TAB, diğer görüntüleme yöntemleri gibi

Öneri 3

- Predominant kranial DHA düşünülen hastalarda, temporal ve aksiller arterlerin ultrasonu ilk görüntüleme modalitesi olmalıdır.
- DHA'yı en çok işaret eden bulgu non-kompresible halo sign'dır.

LoE	LoA
1	9.7 (0.6) 100% ≥ 8

Öneri 3

- Ultrasound, kranial DHA semptomları belirgin olan hastalarda primer görüntüleme yöntemi olmalıdır.

- Yüksek LoE
- iyi test performansı,
- kolay erişim,
- radyasyon olmaması,
- diğer prosedürel riskleri olmaması ve
- görece düşük maliyeti olması

bunun nedenleridir.

Öneri 3

- Temporal arterin “halo işareti”, DHA ile en ilişkili bulgudur.
- Outcome Measures in Rheumatology (OMERACT) çalışma grubu tarafından yapılan tanımlama;
 - ‘homojen, hipoekoik duvar kalınlaşması;
 - hem longitudinal hem transvers planda görülebilen,
 - transvers kesitlerde konsantrik özellikte

Öneri 3

- Halo işareti; havuzlanmış veri sensitivitesi %77 ve spesifitesi %96
- Kompresyon işareti sensitivitesi %77-79 ve spesifitesi %100
- Temporal arter stenozu veya oklüzyonu tanısal değeri artırmamaktadır

Öneri 3

- Yalancı-pozitif halo
 - diğer vaskülitlerde,
 - infeksiyonlarda
 - şiddetli aterosklerozda ad az sıklıkta görülebilir
- Klinik ve laboratuvar verileri ile yorumlanmalı
- Sistemik literatür araştırması; aksiller arter %2 kadar sensitiviteyi artırmıştır.
- Bu nedenle, primer olarak temporal arterlerin araştırılmasını önermiştir.
- Temporal arter değerlendirmesi non-diagnostik ve DHA kuşkusu devam ediyorsa; **aksiller arter veya diğer kranial veya ekstrakranial arterler** taranabilir.

Öneri 4

- DHA tanısı için ultrason mevcut değil yada sonuçsuz kalmışsa,
 - yüksek çözünürlüklü MRG kraniyal arterlerde intramural inflamasyonu araştırmak için alternatif yöntemdir.

LoE

2

LoA

9.2 (1.1)

90% >8

Öneri 4

- Süperfisiyal arterlerin, yüksek çözünürlüklü MRG'si ultrasonografiye alternatif

Tanısal değeri; sensitivite %73, spesifisite %88

- Retrospektif bir çalışmada MRG ve USG direkt olarak karşılaştırılmıştır;
sensitivite %69 ve % 67, ve spesifite % 91 ve %91
- Temel limitasyonları; erişim zorluğu, maliyeti ve kontrast ajana bağlı olası yan etkileri
- Glukokortikod tedavinin gecikmemesi önemlidir
- Yalancı negatif sonuçtan kaçınmak için, MRG tedavinin ilk günlerinde uygulanmalıdır.

Öneri 4

- MRG'nin avantajı;
 - veri kazanımının daha yüksek standardizasyonu ve
 - kranial ve
 - ekstrakranial arterlerin –aorta da dahil- araştırılması
- MRG ile **atlamalı lezyonlar**dan dolayı inflamasyon görüntüsü alamamaktan kaçınılabilir.
- MRG, multipl koil ve uzun süre gerektirir, her zaman uygulanabilir değildir.
- MRG intrakranial arterleri de değerlendirebilir.
- Diğer intrakranial vasculopatiler (serebral anjit, atheroskleroz veya reversibl cerebral vasoconstriction syndrome) ayırıcı tanısını yapabilir.

Öneri 5

- CT ve PET modaliteleri, intrakranial arterlerde inflamasyonun değerlendirilmesi için önerilmemektedir.

LoE	LoA
5	9.5 (1.2) 95% >8

Öneri 5

- The task force; BT veya PET'i kranial arterlerin değerlendirilmesi için önermemektedir.
 - Kanıt yoktur
 - Radyasyon maruziyeti
 - Yüksek kaynak kullanımı
- Bu görüntüleme modaliteleri ile, DHA hastalarında, kranial arterlerin değerlendirildiği çalışma yoktur.
- PET kullanımı, sınırlıdır; süperfisiyal arterler beyinden ayırt edilememektedir.

Öneri 6

- BDV-DHA tanısını desteklemek amaçlı
 - Ultrasound, PET, MRG ve/veya BT
 - ekstrakranial arterlerdeki mural inflamasyonu ve/veya
 - luminal değişiklikleri

belirlemek için kullanılabilir.

- Aortiti değerlendirmek için ultrason sınırlı etkinliğe sahiptir.

LoE	LoA
3 (PET and CT) and 5 (MRI and ultrasound)	9.8 (0.6)
	100%
	≥ 8

Öneri 6

- Bu öneri esas olarak uzman görüşüne dayanır.
- BD-DHA ve predominant olarak sistemik semptomlardan kuşku duyulan hastalarda en iyi görüntüleme tekniği açık değildir ve
- Lokal imkanlara ve uzmanlara bağlıdır.
- USG bazı avantajlara sahip olmakla birlikte torasik aortayı değerlendirmek için sınırlı etkinliğe sahiptir.
- Diğer yandan; USG'nin BD-DHA için kesin duyarlılığı ve spesifitesi bilinmemektedir
- Çünkü bu subgrup, USG çalışmalarında ayırt edilerek çalışılmamıştır.

Öneri 6

- PET'in en büyük avantajı, sistemik semptomu olan hastalarda enfeksiyon ve tümör gibi diğer ciddi patolojileri tanımasıdır.
- Bu özellikle yaşlı hastalarda,
 - yapısal semptomu olup,
 - DHA ve PMR için spesifik kliniği olmayanlarda özellikle önemlidir.
- PET için, az sayıda hasta içeren iki klinik çalışma ayırt etme sensitivitesi için %67–77 ve spesifisite %66–100.
- Dezavantajı ; yüksek maliyeti, her yerde bulunmaması ve radyasyon maruziyeti ve aterosklerozun yanlış yorumlanması

Öneri 6

- MRG avantajı ;
 - radyasyon olmaması
 - Eş zamanlı yapısal lezyonların saptanması
 - Aktif inflamasyonu göstermesi
- Arteryal duvar ve lümen için spesifik sekanslar gereklidir.
- SLR; MRG için BD-DHA'da veri bulamadı.
- BT yapısal hasarı göstermek ve inflamasyonu belirlemek için yardımcı olabilir.
- Bununla birlikte radyasyon maruziyeti artar.
- BT'nin BD-DHA tanısı için sensitivitesi %73 ve specificitesi %78.

Öneri 7

- TAK kuşkusuz olan hastalarda, mural inflamasyonu ve luminal değişiklikleri değerlendirmek için ve TAK tanısı açısından seçilecek ilk görüntüleme yöntemi MRG olmalıdır.

LoE

3

LoA

9.1 (1.4)

90% >8

Öneri 7

- Bu öneri hemen tamamen uzman görüşüne ve güncel klinik pratiğe dayanmaktadır.
 - Radyasyon içermez,
 - TAK hastalarının genç olduğu da gözönünde bulundurulmalı
- Diğer taraftan, MRG damar duvarının ve luminal değişikliklerin de değerlendirilmesine olanak sağlar.
- Bir çalışma da MRA sensitivitesi ve spesifitesi %100 olarak belirlenmiştir.
- En önemli kısıtlılığı USG ve BT kadar kolay erişilebilir olmaması

Öneri 8

- TAK tanısını doğrulamak için PET, CT ve/veya ultrasound alternatif görüntüleme yöntemi olabilir.
- Ultrasound torasik aortayı değerlendirmek için sınırlı etkinliği sahiptir.

LoE

3 (CT) and
5 (PET and ultrasound)

LoA

9.4 (0.8)
100%
 ≥ 8

Öneri 8

- Bu öneri de uzman görüşüne dayanmaktadır.
- Task Force'un düşüncesi; PET özgül olmayan belirtileri olan hastalarda olası diğer hastalıkları da ekarte edebilmek açısından yararlı olabilir.
- PET-BT hem damar duvarını hem de luminal değişiklikleri vizualize edebilir.
- Önemli derecede radyasyon içermektedir.
- Az sayıda hasta ile yapılan bir çalışmada,
 - konvensiyonel anjiyografi ile TAK tanısı almış
 - BT anjiyografi için; sensitivite ve spesifite %100
- TAK'da, PET ve USG için çalışma yoktur.
- Ultrasound alt ve üst ekstremitelerde kladikasyonu olan hastalarda değerli olabilir.

Öneri 9

- Yeni görüntüleme yöntemleri konvensiyonel anjiografinin yerini aldığından, DHA ve TAK tanısını doğrulamak için önerilmemektedir.

LoE	LoA
5	9.8 (0.6) 100% \geq 8

Öneri 9

- Konvensiyonel anjiografi on yıllardır büyük damar vaskülitleri için altın standarttır. Ama
 - daha invazif,
 - daha yüksek kaynak kullanımı ve
 - daha yüksek prosedürel riskleri vardır.
- Luminal değişiklikler için detaylı ancak, duvar morfolojisi?
- Büyük damar vaskülitlerinde, konvensiyonel anjiografi için esas endikasyon; **balon anjioplasti ve stent gibi** vasküler girişimlerdir.

Öneri 10

- Büyük damar vaskülitlerinde, alevlenme kuşkusu olduğunda görüntüleme yöntemleri
 - alevlenmenin doğrulanması ve dışlanması için yardımcı olabilir.
- Klinik ve biyokimyasal remisyonda olan hastalar için
 - görüntüleme önerilmemektedir.

LoE	LoA
5	9.4 (0.8) 100% ≥8

Öneri 10

- Bu öneri uzman görüşüne dayanmaktadır
- Klinik ve laboratuvar parametreler sonuçsuz kaldığı zaman
- Görüntüleme yöntemleri tedavi kararını vermek için yardımcı olabilir.
- Hangi görüntüleme yöntemin seçileceği; klinik duruma, lokal imkanlara ve uzmana bağlıdır.
- Kesin alevlenme olduğu bilindiğinde ve klinik ve biyokimyasal remisyon olan hastalarda görüntüleme yöntemlerinin önemi bilinmemektedir.

Öneri 10

- Bir PET çalışmasında, yeni tanı konan DHA hastalara bazalde ve takipte taramalar yapıldı;
 - PET skorları bazale göre, 3. ayda önemli oranda düştü.
 - 6. ayda daha fazla düşme olmadı.
- Remisyon hastaların 2/3'ünde, iki vizitte de, halen pozitif PET sonuçları var
- Remisyon ve relaps zamanlarında PET skorları arasında önemli bir fark yok
- Tam klinik remisyonadaki hastalarda devam eden tracer uptake'nin
 - düşük dereceli inflamasyon veya
 - remodelingden kaynaklanıp kaynaklanmadığı ve
 - bu bulguların gelecekteki vasküler sonuçlar üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığıgelecekte yapılacak çalışmalarla açıklığa kavuşturulması gereken konulardır.

Öneri 10

- DHA'daki ultrason çalışmaları;
2–4 haftalık glukokortikoid tedavisinden sonra hastaların çoğunda temporal arterlerdeki halo 'işaretinin ortadan kalktığını bildirmiştir.
- Ekstrakraniyal arterlerde, rezidüel değişiklikler genellikle birkaç ay boyunca görünür kalmıştır.
- Bu damarların incelenmesi, izleme amaçları için potansiyel değere sahip olabilir;
- Bu çalışmaların hiç biri,
nüks değerlendirilmesinde
ultrasonun yararlı olup olmadığını ele almamıştır.

Öneri 11

- Büyük damar vaskülitlerinde,
uzun dönem yapısal hasarın monitorizasyonu için
–özlük. stenoza, oklüzyon, dilatasyon ve anevrizma-
MR, BT ve/veya ultrasound kullanılabilir.
- Görüntüleme sıklığı ve yöntemi bireyselleştirilmelidir.

LoE

LoA

5

9.3 (1.2)

95% ≥ 8

Öneri 11

- Uzman görüşüne dayanarak,
 - stenoz/oklüzyon veya anevrizma semptomları olan DHA ve TAK hastalarında ve ayrıca
 - büyük arterlerin ve/veya aortanın tekrarlayan veya inatçı inflamasyonu olanlarda
 - yapısal hasarı düzenli olarak değerlendirmek için görüntüleme yöntemleri kullanılabilir.
- Görüntüleme yönteminin seçimi, etkilenen artere, lokal imkanlara ve uzmana bağlıdır.
- Örneğin aorta inflamasyonu ve/veya dilatasyonu olan bir hastanın izlenmesi, MRG veya BT gerektirirken, aksiller/subklaviyen arterlerin stenozu ultrasonla takip edilebilir.

Öneri 11

- Vaskülitik stenozlar için görüntüleme değerlendirmelerinin sıklığı, bireysel olarak kararlaştırılmalıdır.
- Çünkü bu konuda yön gösterecek yeterli veri yoktur.

Öneri 11

- Devam eden klinik aktivite olmamasına karşın,
DHA'lı hastalarda aort anevrizması gelişimi bildirilmiştir.
- Aort dilatasyonu, hastalık başlangıcından yıllar sonra bile ortaya çıkabilir.
 - Başlangıçtaki aortik inflamasyonun derecesi
 - erkek cinsiyet,
 - hipertansiyon ve
 - Sigara risk faktörü olarak tanımlanmıştır.
- Bununla birlikte, aorta görüntülemesinin tekrarlanması gerekip gerekmediği net değildir.

Öneri 11

- Göğüs röntgeni ve abdominal ultrason her aort anevrizması riski olan hastalarda, iki yılda bir, bazı ülkelerde güncel klinik uygulamalardır.
- Böyle bir stratejinin yeterli bir duyarlılığa, özgüllüğe ve maliyet etkinliğine sahip olduğunu gösteren hiçbir veri yoktur.
- Bu, araştırma gerektiren bir alandır.

Öneri 12

- Görüntüleme yöntemi eğitimli uzmanlar tarafından uygun ekipman, operasyonel prosedür ve ayarlar ile yapılmalıdır.

LoE	LoA
5	9.8 (0.6) 100% ≥ 8

Öneri 12

- Task Force; araştırma prosedürlerinin standardizasyonu
 - minimum teknik ve eğitim gereksinimlerinin tanımlanması,
 - duyarlı, özgül ve güvenilir görüntüleme sonuçları üretmek için gerekli olduğuna oybirliğiyle karar vermiştir.
- LVV'de (özellikle ultrason için) görüntüleme için özel eğitim programları
 - ulusal ve uluslararası kursların geliştirilmesi, bu önerilerin klinik uygulamada uygulanmasını kolaylaştırmak için yüksek bir önceliğe sahip olmalıdır.
- Kanıt ve deneyim bulunmadığı için
GCA ve TAK saptanan hastalarda
görüntüleme modalitelerinin
prognostik değeri hakkında bir öneride bulunulmamıştır.

Görüntüleme Yöntemleri Teknik Özellikler

Ultrasound

- Yüksek kaliteli modern ekipman şarttır.
 - Supraaortik arterler için linear prob
 - Çıkan aorta ve arkus aorta için sector veya konvex prob.
 - Ayarlar ekipmana göre minimal değişir.
- Temporal arter için B-mode frekansı ≥ 15 MHz ve Ekstrakranial supraaortik arterler için 7-15 MHz olmalıdır.

Temporal arterler için imaj derinliği 10-20 mm

Ekstrakranial supraaortik arterler için 30-40 mm olmalıdır.

- .

Ultrasound

- Fokus arter düzeyinde olmalıdır.
- B-mode gain arteryel duvarın anekoik görünmesine kaçınacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Kolor doppler gain eksik dolum yada fazla dolumdan kaçınacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Kolor doppler modu power doppler modu tercih edilmelidir.
- Doku harmonik görüntüleme intima medya tabakasını görünümünü iyileştirebilir.

- Temporal arter için doppler frekansı 7-12 MHz; PRF;2-3.5 kHz
- Ekstrakranial supraaortik arterler için 4-8 MHz; PRF;3-4 kHz
- Ultrasound dalgaları ile arter arasındaki açı 60 dereceden az

Tomografi

- Multislance CT (çok kesitli BT) kullanılmalı
- Kesit araları 0.6 mm, tüp voltajı 120 Kv, tüp güncel zaman ürünü (mAs) otomatik doz düzenlenmesi ile belirlenmeli
- Rekonstrüksiyon kesit kalınlıkları 0.5-1 mm arasında olmalı
- vücut ağırlığına göre ayarlanmış 60-120 ml non-iyonik iyodinli kontast ajan (>350 mg/mL) kullanan injektör (>4 ml/s)
- Arteriyel faz: bolus-tracking metod (100 HU eşik); ECG triggering
- Venöz faz; arteriyel fazdan 50 s sonra

Kraniyal MRG tekniği

- 1.5 T, tercihen 3.0 T MRG tarayıcı, minimum 8-kanal head-coil
- T1-ağırlıklı spin echo, gadoliniumkonrast yükseltme, yağ baskılı, yüksek çözünürlüklü
- T2 –ağırlıklı turbo spin eko, non kontrast yükseltilmiş görüntü,
- Transvers kesitler kafa tabanına paralel açılmalı

Vücut MRG tekniği

- 1.5 T, tercihen 3.0 T MRG tarayıcı, minimum 8-kanal baş koili ve 16-kanal vücut koili
- Aorta ve ana dallarının karotid bifurkasyonundan iliak arterlere kadar MR anjiyografisi, koronal kazanım, aksiller ve brakial arterleri de içermeli → damar lümeni görülmeli (stenoz, oklüzyon ve anevrizma)
- T1 ağırlıklı, yağ baskılı, kontrast-yükseltilmiş, black blood imaging (eg, navigated three-dimensional TSE, spatial resolution 1.2×1.3×2 mm³, TR/TE 1000/35 ms) → assessment of mural inflammation.
- T2-ağırlıklı TSE görüntüleme ödem tespiti için mural inflamasyonda daha az duyarlıdır ve daha artefakta daha yatkındır.

PET-BT

- PET, düşük dozlu BT ile hibrid
- Kan glukoz düzeyi: tercihen <126 mg/dL, kabul edilebilir 180
- İnterval; FDG infüzyonu ile görüntü alımı arası en az 60 dk,
tercihen 90 dk olmalı.
- Hasta pozisyonu: supine, kollar aşağıya doğru olmalı
- Baş üstünden başlayarak en az uyluk üstüne kadar
tercihen diz üstü
- FDG uptake skorlaması: qualitative visual grading;
- Sonuçlar net değilse, karaciğer ile karşılaştırılmalı (Evre 0–3).

teşekkürler

