



Derleme

Geliş Tarihi: 22.03.2021
Kabul Tarihi: 19.04.2021

Spinal Arteriovenöz Malformasyonlar: Radyolojik Bulgular ve Sınıflama

Spinal Arteriovenous Malformations: Radiological Findings and Classification

Egemen ÖZTÜRK, İsmail ORAN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Yazışma adresi: Egemen ÖZTÜRK ✉ ozturkegemen@msn.com

ÖZ

Spinal vasküler malformasyonlar tedavi edilmediklerinde birkaç yıl içinde hastaları tekerlekli sandalyeye mahkum edebilen sinsi başlangıçlı progresif seyirli nadir bir nörovasküler hastalık gurubudur. Yıllar içinde anjiyografik vasküler anatomi bilgisinin olgunlaşması, cerrahi tecrübenin birikmesi ve hepsinden önemlisi kateter ve embolizasyon teknolojisinin gelişmesiyle birlikte süperselektif spinal anjiyografinin gerçekleştirilmesi, spinal vasküler malformasyona sahip birçok hastanın başarıyla tedavi edilmesini mümkün kılmıştır. Bu hastaların önündeki en büyük sorun klinik ve radyolojik ayırıcı tanıda hastalığın akla gelememesi, tanının ve dolayısı ile tedavinin gecikmesidir. Bu makalede spinal vasküler malformasyonların patofizyolojisi, sınıflaması ve ağırlıklı olarak radyolojik bulguları tartışılacaktır. Progresif paraparezi ve sfinkter fonksiyonu bozukluğu ile seyreden hastaların ayırıcı tanısında spinal vasküler malformasyonlar akıldan çıkarılmamalıdır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Spinal kord, Dural arteriovenöz fistül, Dijital subtraksiyon anjiyografi

ABSTRACT

Spinal vascular malformations are a rare group of neurovascular diseases with an insidious onset and progressive course that can confine patients to a wheelchair within a few years if untreated. Over the years, with the maturation of angiographic vascular anatomy knowledge, the accumulation of surgical experience, and, above all, the development of catheter and embolization technology, superselective spinal angiography has made it possible to successfully treat many patients with a spinal vascular malformation. The biggest problem for these patients is that the disease may not be considered in the clinical and radiological differential diagnosis, and the diagnosis and hence the treatment is delayed. In this article, the pathophysiology, classification and predominantly radiological findings of spinal vascular malformations will be discussed. Spinal vascular malformations should be kept in mind in the differential diagnosis of patients with progressive paraparesis and sphincter dysfunction.

KEYWORDS: Spinal cord, Dural arteriovenous fistula, Digital subtraction angiography

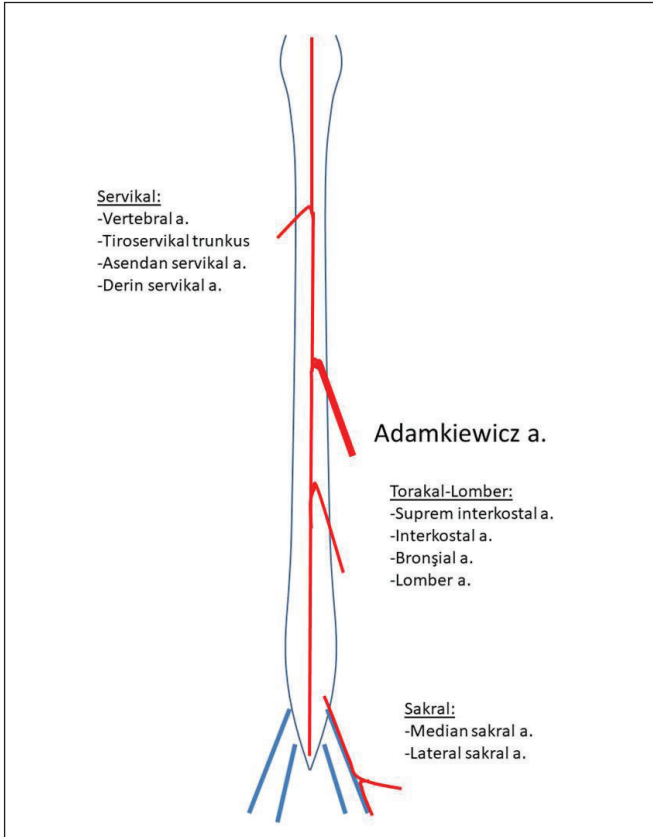
■ GİRİŞ

Spinal vasküler malformasyonlar konjenital ya da edinsel heterojen bir grup vasküler malformasyondur. Tüm nörovasküler patolojilerin %5'inden azını oluşturan bu nadir hastalık grubunda doğru tanı ancak radyolojik anatomi

ve patofizyolojinin bilinmesiyle ortaya konulabilir. Patolojik vasküler anatominin anlaşılması için öncelikle spinal kordun normal arteriyel ve venöz anatomisinin gözden geçirilmesi gereklidir.

■ VASKÜLER ANATOMİ

Spinal kordun ana besleyicisi anterior spinal arter önde ortada tüm kordu baştan sona kateder. Anterior spinal arter kordun ön üçte ikisini besler. Arkada kordun arka üçte birini besleyen posterior spinal arterler aslında iki ayrı arter değil daha çok bir pleksus hâlinindedir. Tüm spinal kord boyunca aortadan çift olarak çıkan interkostal ve lomber arterler; radiküler, radiküloplial ve radikülomedüller arterleri verirler. “Radiküler” arter korddan çıkan radiküleri ve bu seviyedeki durayı besler, anjiyografik olarak görüntülenmeleri mümkün değildir. Bazı radiküler arterler durayı geçip kordun posterior yüzeyine ulaşır ve posterior spinal aksise (posterior spinal arterlere) katılırlar. Bunlara da “radiküloplial” arterler adı verilir. Yaklaşık 7-8 seviyeden çıkan (2-3 servikal, 2-3 torakal ve 1-2 lomber) “radikülomedüller” arterler kord yüzeyine kadar ulaşır ve burada anterior spinal artere katılırlar. Anterior spinal arteri besleyen en kalın radikülomedüller artere Adamkiewicz arteri denir ve genelde sol torakal 6-12 aralığından bir interkostal arterden çıkar (Şekil 1). Bu arterler, lomber ve interkostal arterlerden başka, vertebral arter, tiroservikal trunkus ve asendan servikal arter gibi arterlerden de kaynaklanır. Kauda ekuina lifleri için ayrıca sakralis media arteri ve lateral sakral arterler (internal iliak arter dalı) diğer besleyicilerdir. Spinal vasküler malformasyonun anjiyografik taramasında sözü geçen tüm bu arterlerin sırasıyla ve atlanmadan taranması gereklidir. Görüntüleme teknolojilerindeki ilerlemeler sonucunda BT anjiyo ya da MR anjiyo ile de malformasyon seviyesi belirlenebilmektedir.



Şekil 1: Spinal kordun besleyici arterleri.

Spinal kordun venöz drenajında ilk durak kordu baştan aşağı saran intradural “perimedüller” venöz pleksustur. Radiküler venlerle nöral foramenlerden geçip dura dışına taşınan venöz akım önce internal sonra da eksternal vertebral venöz pleksusa iletilerek paravertebral venöz sisteme dökülür (1).

■ SINIFLANDIRMA

Vasküler anatomiye göre spinal vasküler malformasyonlar 4 gruba ayrılır (1,2,4). Spinal vasküler malformasyonlarda tedavi planı buna göre yapılacağından vasküler görüntüleme ve tiplendirme çok önemlidir.

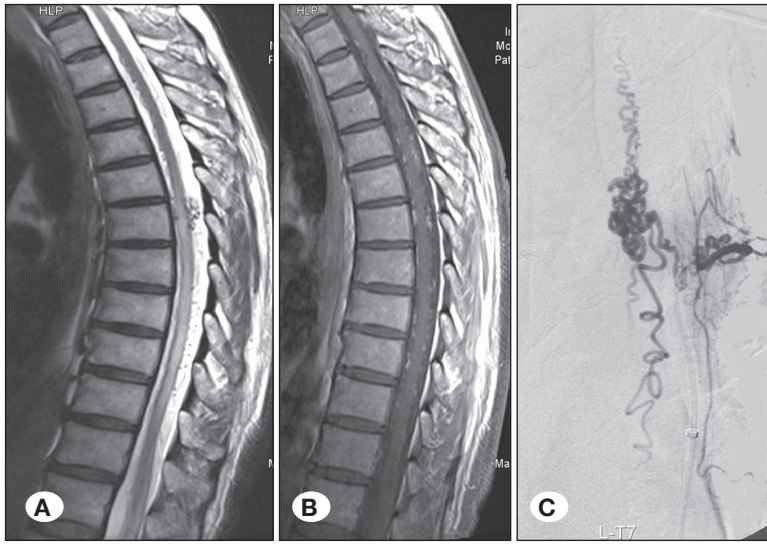
1. Dural AVF (Tip I): Spinal radiküler arterlerden kaynaklanan, nidusu dura üzerinde olan ve spinal perimedüller venlere drene olan vasküler malformasyondur. Nidus (fistül) tipik olarak dural kılıfın posterior yaprağı üzerinde yerleşir. En sık (yaklaşık %80) görülen tiptir.
2. Glomus AVM (Tip II): Anterior ya da posterior spinal arterden beslenen ve intramedüller yerleşimli kompakt bir nidusu olan arteriovenöz malformasyondur. Venöz drenaj perimedüller venlere ya da vertebral venöz pleksusa olabilir.
3. Juvenil AVM (Tip III): Spinal arterlerden beslenen intramedüller bir nidusu olmakla birlikte aynı seviyede vertebral kemikte, paravertebral yumuşak dokularda ve hatta ciltte vasküler malformasyonların eşlik ettiği kompleks nadir bir vasküler malformasyondur.
4. Perimedüller AVF (Tip IV): Anterior spinal arter ya da posterior spinal aksisi besleyen radikülomedüller arterlerden kaynaklanmış, venöz drenajı perimedüller venlere olan fistülož tipte vasküler malformasyonlardır. Tüm spinal vasküler malformasyonların %10-15 kadarını oluşturur.

■ RADYOLOJİK TANI

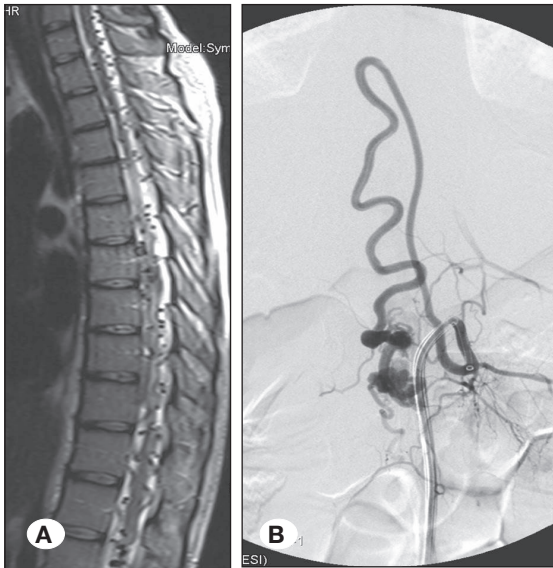
Tüm spinal vasküler malformasyonların %90 kadarını oluşturan dural AVF (Tip I) ve perimedüller fistülide (Tip IV) patofizyoloji ortak (spinal venöz konjesyon ve venöz iskemisi) olduğundan MRG bulguları da ortaktır (1-3,5). Bunlar;

1. Spinal kordun ön ve arkasında BOS içinde dilate perimedüller venlere ait serpiginöz tübüler sinyalsiz yapılar (özellikle T2 ağırlıklı sekanslar) (Şekil 2, 3).
2. Kontrastlı çekimlerde dilate perimedüller venlerde parlaklaşma (serpiginöz tübüler kontrast tutulumu) (Şekil 2). Normal perimedüller venler T2 ağırlıklı ve kontrastlı MRG’de görüntülenmez.
3. T2 ağırlıklı sekanslarda spinal kordda diffüz sinyal artışı; kord içindeki ödeme ya da kronik dönemde myelomalaziye bağlıdır (Şekil 2, 3).
4. Spinal kordda konjesyona bağlı şişme ya da kronik dönemde atrofiye bağlı inceltme (Şekil 2, 3).

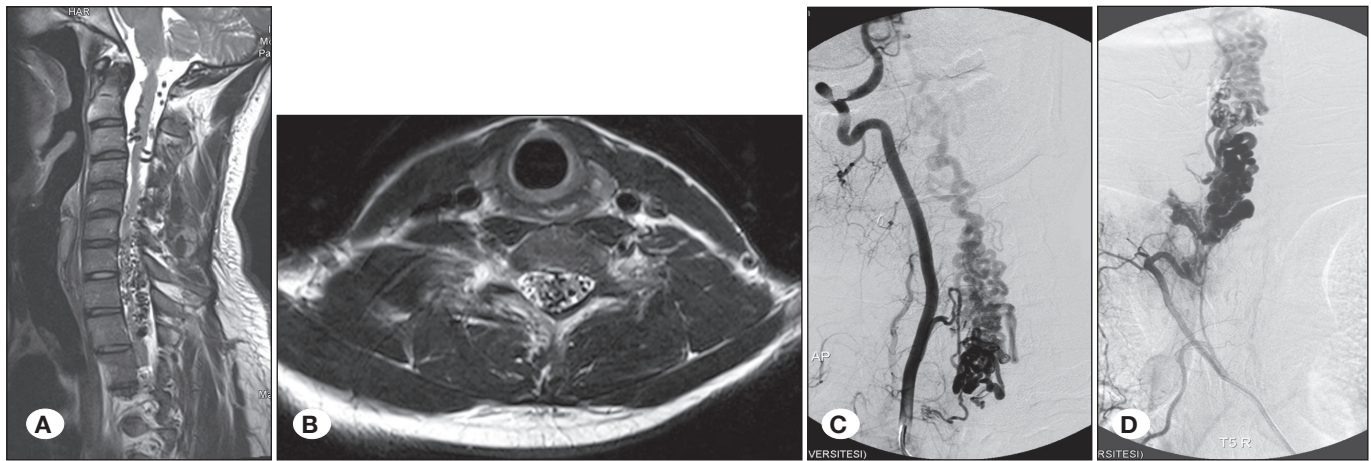
Daha nadir görülen glomus ve juvenil AVM’de (Tip II ve III) intramedüller nidusa ait tipik MRG bulguları izlenir. Bunlar T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda intramedüller düşük ve yüksek



Şekil 2: Spinal dural AVF (Tip I). T2 ağırlıklı sagittal MRG'de (A) spinal kord etrafında dilate perimedüller venlere ait sinyalsiz tübüler yapılar, spinal kord içinde ödeme bağlı difüz hiperintensite ve kordta şişme dikkati çekiyor. Kontrastlı MRG'de (B) kord ön ve arkasındaki perimedüller venlerde yavaş akıma bağlı kontrast tutulumu bir diğer önemli bulgu. Sol T7 segmental arter anjiyografisinde (C) dural fistül ve tüm kord boyunca uzanan perimedüller venler izleniyor.



Şekil 3: Spinal perimedüller fistül (Tip IV). T2 ağırlıklı sagittal MRG'de (A) spinal kordta tüm uzunluğu boyunca difüz yüksek sinyal intensitesi, kordta incelleme ve kord etrafında perimedüller venlere ait signal void tübüler yapılar bu hastalık için tipik bulgulardır. Sol L1 segmental arterin selektif anjiyografisinde (B) konuş seviyesindeki fistülün tipik saç tokası görünümünde kalınlaşmış radikülomedüller arter ile dolan anterior spinal arter tarafından beslendiği izlenmektedir.



Şekil 4: Spinal glomus AVM (Tip II). T2 ağırlıklı sagittal (A) ve aksiyel (B) MRG'de servikal spinal kord içinde yerleşimli temelde sinyalsiz tübüler yapılardan oluşmuş AVM nidusu izleniyor. Anjiyografilerde sağ vertebral arter (C) ve sağ suprem interkostal arter (D) kaynaklı segmental radikülomedüller arterlerden beslenen konglomere nidus ve perimedüller drenaj venleri opasifiye olmuş.

sinyalli alanlar, signal void alanlar ve kord etrafında drenaj venlerinin oluşturduğu sinyalsiz tübüler yapılardır (Şekil 4). Juvenil AVM'de ayrıca aynı seviyeli vertebral ve paravertebral yumuşak doku yerleşimli vasküler malformasyona bağlı sinyal değişiklikleri de görüntülenebilir.

■ SONUÇ

Bu MRG bulgularıyla tüm hastalar tanıyı kesinleştirmek için mutlaka spinal anjiyografiye yönlendirilmelidir. Spinal vasküler malformasyonları tiplendirmede MRG tek başına yetersizdir. Doğru tiplendirmenin ardından cerrahi ya da endovasküler tedavinin kararı verilir.

■ KAYNAKLAR

1. Barrow DL, Awad IA: Spinal Vascular Malformations. AANS Publication, Park Ridge, 1999
2. Grote EH, Voigt K: Clinical syndromes, natural history, and pathophysiology of vascular lesions of the spinal cord. *Neurosurg Clin North Am* 10:17-45, 1999
3. Horikoshi T, Hida K, Iwasaki Y, Abe H, Akino M: Chronological changes in MRI findings of spinal dural arteriovenous fistula. *Surg Neurol* 53:243-249, 2000
4. Kim LJ, Spetzler RF: Classification and surgical management of spinal arteriovenous lesions: Arteriovenous fistulae and arteriovenous malformations. *Neurosurgery* 59:S3-195-S3-201, 2006
5. Willinsky RA, terBrugge K, Montenera W, Mikulis D, Wallace MC: Posttreatment MR findings in spinal dural arteriovenous malformations. *AJNR Am J Neuroradiol* 16(10):2063-2071, 1995