

Primer Spinal Kord Lenfoma Olgusu

A Case of Primary Spinal Cord Lymphoma

Dr. Figen GÜNEY,^a
 Dr. Esra ERUYAR,^a
 Dr. Yahya PAKSOY,^b
 Dr. Salim GÜNGÖR,^c
 Dr. Fatma Cavide SÖNMEZ^c

^aNöroloji AD,

^bRadyoloji AD,

^cPatoloji AD,

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi,
 Konya

Geliş Tarihi/Received: 20.05.2010

Kabul Tarihi/Accepted: 21.01.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:

Dr. Esra ERUYAR

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi,

Nöroloji AD, Konya,

TÜRKİYE/TURKEY

dr.esrayetkin@gmail.com

ÖZET Santral sinir sistemi (SSS)'nde primer lenfomalar nadirdir, primer beyin tümörlerinin %1-3'ünü oluştururlar. SSS'nin primer lenfomalarında en sık beyin tutulumu olurken spinal ve diğer ekstrakraniyal alanların tutulumu nadirdir. Primer spinal kord lenfoması tüm SSS lenfomaların %3.3'ünü oluşturur. Spinal lenfomalı olgularda klinik bulgular tutulan bölgeye göre değişmektedir. Hastaların erken dönemde defisit olmadan sırt ağrısı gibi şikâyetlerle de başvurabileceği unutulmamalıdır. Tanı; klinik bulgular, manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ve histopatolojik incelemelerle konulur. Bu makalede sunulan 43 yaşında sırt ağrısı şikâyeti ile başvurup sonrasında parapleji gelişen, spinal manyetik rezonans görüntüleme ve histopatolojik incelemelerle spinal kord lenfoması tanısı alan olgunun nadir görülmesi nedeni ile ilgi çekici olduğu düşünülmüş ve tartışılmaya değer bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Omurilik neoplazileri; manyetik rezonans görüntüleme; patoloji

ABSTRACT Primary malignant lymphoma of the central nervous system (CNS) is rare, accounting 1-3% of primary brain tumors, CNS lymphomas involvement of the brain is the most common, spinal and other extracranial areas involvement are rare. Primary lymphoma of the spinal cord creates a reputation %3.3 of all lymphoma. Held clinical findings in patients with spinal lymphoma varies according to region. Patients in early stages without deficit complaints such as back pain can be applied to should not be forgotten. The diagnosis can be done by the combination of clinical and radiologic findings and histopathologic examination. In this article, admitted with complaints of back pain after paraplegia developed 43 years old female patient, spinal magnetic resonance imaging and histopathologic examination were diagnosed as spinal cord lymphoma case is interesting because of its rarity and value were discussed.

Key Words: Spinal cord neoplasms; magnetic resonance imaging; pathology

Türkiye Klinikleri J Neur 2011;6(1):13-8

Spinal kordun primer intramedüller lenfoması oldukça nadirdir. İntra-medüller spinal lenfoma, tüm santral sinir sistemi (SSS) lenfomalarının %3.3'ünü oluşturmaktadır. Bu da vücuttaki tüm lenfomaların %1'ine karşılık gelmektedir.¹ SSS lenfomalarının çoğunun nedeni bilinmemekle birlikte immün yetmezlikle ilişkisi gösterilmiştir. Klinik bulgular; sırt ağrısı, güçsüzlük, uyuşma ve progresif ambulasyon kaybıdır.¹⁻³ Tanı; sistemik hastalık yokken klinik, radyolojik, hematolojik bulgular ve histopatolojik inceleme ile konulur.^{4,5} Primer santral sinir sistemi lenfomaları (PSSSL)'nin ana mikroskopik özelliği, belirgin nükleuslu geniş lenfositlerden oluşan pe-

rivasküler mononükleer infiltratlarıdır.⁶ Primer spinal lenfoma tanısında en çok kontrastlı çekilen spinal manyetik görüntüleme yöntemi kullanılır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ayırıcı tanıyı kolaylaştırmak ve cerrahi rezeksiyona kılavuz olması açısından önemlidir. PSSSL'ler agresif malignitelerdir, diğer lenfomalara göre prognozları kötüdür.⁷ PSSSL'de en uygun tedavi yöntemi tartışmalı olup halen bazı sorular da yanıtlanamamıştır. Steroid tedavisi, radyoterapi ve/veya kemoterapi tedavide halen uygulanmaktadır.^{8,9}

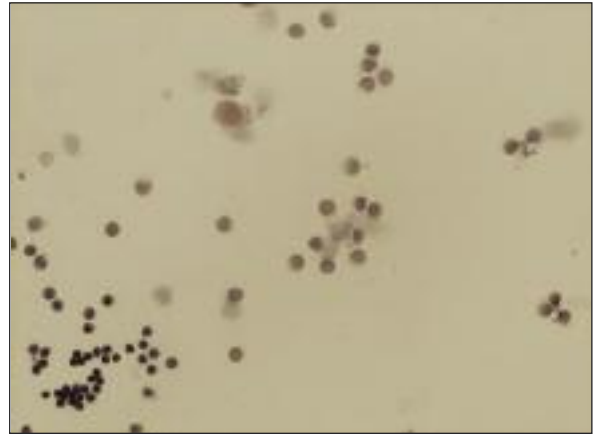
OLGU SUNUMU

Kırk üç yaşında kadın hasta, her iki bacakta güçsüzlük şikâyetiyle polikliniğimize başvurdu. Öyküsünden 7 ay önce kuşak tarzında sırt ağrısının başladığı ve günler içerisinde sırt ağrısının artması üzerine fizik tedavi uzmanına başvurduğu, medikal tedavi ve fizik tedavi uygulandığı öğrenildi. Tedavi sonrasında şikâyetlerinde düzelme olmayan hastanın 6 ay sonra her iki bacakta üşüme, karıncalanma ve uyuşma şikâyetleri de başlamış. Son 1 aydır sol, 15 gün önce de sağ bacağına güçsüzlük şikâyeti çıkmış ve hasta giderek yürüyemez hale gelmişti. Şikâyetlerine kısa bir süre sonra idrar ve gaita inkontinansı eklenmişti.

Öz geçmişinde herhangi bir sistemik hastalık öyküsü olmayan hastanın soy geçmişinde annesinde kalp yetmezliği, babasında siroz olduğu öğrenildi.

Fizik muayenesi normal olan hastanın, başvuru sırasındaki nörolojik muayenesinde; kranial sinir muayenesi normal, üst ekstremitelerde kas gücü zaafı olmayan hastanın alt ekstremitelerde kas gücü 0-1/5 ve her iki alt ekstremitesinde kas tonusu azalmıştı. Patella refleksi bilateral hipoaktif, aşil refleksi ise bilateral alınmıyordu, diğer refleksleri normaldi. Taban cildi yanıtı her iki tarafta fleksör idi. Duyu muayenesinde T7-T8 hizasında seviye veren disosiyatif duyu kusuru olup ağrı-ısı duyusu normal, dokunma duyusu bozuktu.

Yapılan tetkiklerinde tam kan, biyokimya, sedimentasyon, CRP, tiroid fonksiyon testleri, vitamin B12 ve folik asit düzeyleri normaldi. Tekrarlayan beyin omurilik sıvısı (BOS) incelemelerinde protein değeri çok fazla artmış (1905



RESİM 1: Olgunun BOS sitolojisinde matür lenfositler komşuluğunda atipik lenfositler (papanicalou x 200).

mg/dL), glukoz değeri normaldi (29 mg/dL), BOS mikroskopisinde tümü lenfosit olmak üzere 55 hücre tespit edildi. BOS sitolojisinde matür lenfositler komşuluğunda iri nüveli atipik lenfoid hücreler görüldü (Resim 1). BOS kültürü ve BOS tüberküloz RNA'sı negatifti. Torakal MRG'sinde T4-T9 aralığında ekspansiyon mevcuttu, bu alanda BOS gözlenmiyordu ve spinal kord genişlemiş görünüyordu. Bu alanın proksimal ve distalindeki santral kanal belirginleşmişti. Kontrastlı incelemede spinal kordda "tüylenme" şeklinde boyanma gözlemlendi. Ayırt edilen bir kitle lezyonu mevcut değildi (Resim 2, 3). Hastada spinal kord kompresyonu olması nedeni ile tetkikleri devam ederken 5 gün 1000 mg/gün iv metilprednizolon tedavisi başlandı, steroid tedavisi ile hastanın sırt ağrısında rahatlatma gözlemlendi.

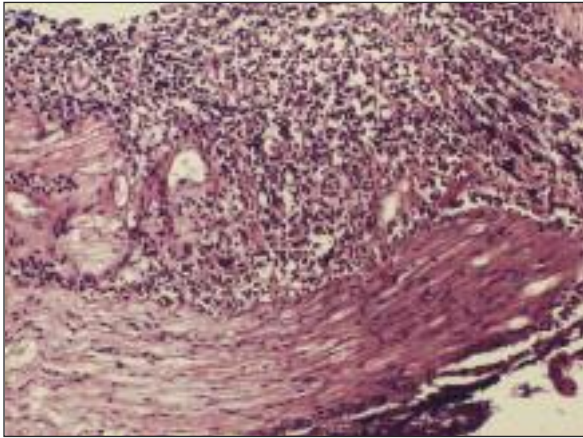
Hastamızın kranial, servikal ve lomber MRG'leri normal bulundu. Kanda brusella, HIV, hepatit göstergeleri negatifti. Hastadan alınan anamnez, BOS sitolojisi ve torakal MRG ile lenfoma olabileceği düşünüldü; sistemik hastalık ve diğer lenfoma odakları yönünden araştırıldı. Yapılan tüm batın ultrasonografi (USG)'lerinde ve boyun USG'sinde kitle saptanmadı. Kanser belirteçleri normal geldi. Toraks bilgisayarlı tomografisinde sağ akciğer orta lob medial segmentte parakardiyak alanda minimal konsolide alan izlendi, çevresinde buzlu cam şeklinde dansite artışları saptandı. Akciğer tutulumu açısından yapılan bronkoskopide iltihabi olay saptandı. Ancak bronkoalveoler lavaj sıvısının sitolojik incelemesi ve akciğer biyopsisi normaldi. Has-



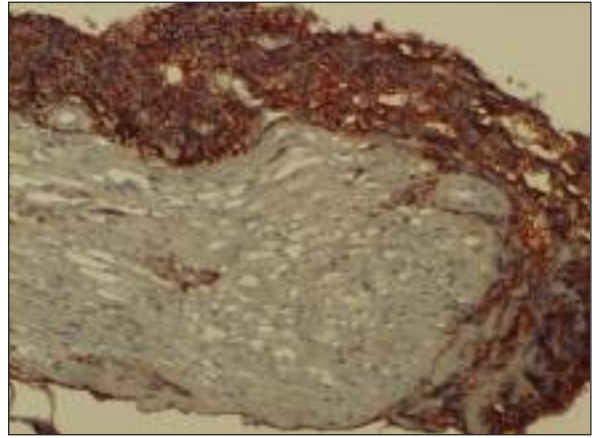
RESİM 2: Olgunun kontrastsız torakal MRG'sinde T5-T9 aralığında ekspansiyon ve spinal kord genişlemesi.



RESİM 3: Olgunun kontrastlı torakal MRG'sinde spinal kordda kontrast tutulumu.



RESİM 4: Sinir kesiti komşuluğunda atipik lenfoid hücreler (hemotoksilen eosin x 100).



RESİM 5: İmmünhistokimya ile sinir komşuluğundaki tümör hücrelerinde difüz CD20 pozitifliği (CD20 x 100).

taya pnömoni tedavisi başlandı, tedavi ile hastanın lezyonu geriledi. Sarkoidoz ayırıcı tanısı açısından yapılan kan ACE düzeyi de normal sınırlarda idi. Tüberkülozu dışlamak için yapılan PPD testi ve balgamda ARB negatif bulundu.

Kesin tanı koyabilmek için T6-T7 seviyelerinde total laminektomi yapıldı ve intramedullar kitleden biyopsi alındı. Alınan dokunun histopatolojik incelemesinde, sinir kesitlerinin komşuluğunda, yer yer iltihabi hücreler arasında,

anjiosentrisite gösteren ve diffüz patern sergileyen, matür lenfositlerden iri, oval, yuvarlak nüveli, bazıları belirgin nükleollü, dar sitoplazmalı (Resim 4) ve immünohistokimyasal olarak CD 20 ile pozitif boyanan (Resim 5) atipik lenfoid hücreler görüldü. Histopatolojik görünüm ve immünohistokimyasal bulgular eşliğinde olguya primer spinal kord B hücreli lenfoma tanısı konuldu.

TARTIŞMA

İzole primer spinal lenfoma PSSSL'ler içinde nadir görülen bir ekstranodal lenfoma formudur.¹⁰ PSSSL'nin yalnızca %3.3'ü spinal korda yerleşir, bu da vücuttaki tüm lenfomaların %1'idir.¹¹⁻¹³ Spinal kord lenfomalı ilk olgu 1920'de Welch tarafından tanımlanmıştır.¹⁴ Bugüne kadar 9'dan fazla makalede 37 izole primer spinal non-Hodgkin lenfomalı yetişkin hasta bildirilmiştir.¹⁴⁻¹⁷ Bildirilen 37 hastanın yaş aralığı 32-81'dir (ortalama 61.4 yaş) ve 11'i 60-69 yaşları arasındadır. Bu olgularda kadın ve erkek oranları eşit bulunmuştur. Torasik bölge en sık tutulan yerdir (15 olguda). Klinik olarak çoğu olgu sırt ağrısı ve alt ekstremitelerde güçsüzlük şeklinde olan spinal kord kompresyonu bulgularıyla başvurmuştur. Histolojik ve immünojenik incelemeler çoğunlukla diffüz büyük B hücreli lenfoma özelliği göstermiştir. Bizim olgumuz da sırt ağrısı ve alt ekstremitelerde kuvvetsizlik şeklinde spinal kord kompresyonu bulguları ile başvuran yetişkin bir kadın hastadır ve lezyonu torakal bölgededir.

SSS lenfomalarının çoğunun nedeni bilinmez. AIDS'li hastalarda EBV ve PSSSL'si arasında %100 ilişki gösterilmiştir.¹⁸ Schild ve ark. tarafından bildirilen 13 olguluk bir seride 3 hastada immün yetmezlik varken, 9 hastada immün yetmezlik yoktur.^{19,20} Bizim hastamızda immün yetmezlik hi-kâyesi yoktu ve HIV negatif bulunmuştu.

Primer spinal lenfomalarda ilk bulgu olarak spinal kord kompresyonu nadir olarak bildirilmiştir, insidansı %5'ten azdır.¹⁰ Spinal kord hastalıklarına ait klinik tablolar değişkendir. Hastalar belli belirsiz uyuşma veya kuvvetsizlikten yakınabilir. Diğer taraftan ilk şikâyet bu olguda da olduğu gibi nörolojik bulgu olmaksızın ağrı olabilir. Klinik görünüm tipik olarak güçsüzlük, uyuşma ile karakter-

izedir.^{11,12} Nörolojik muayenede tutulum bölgesine ait özellikler gözlenir. İyi tanı yöntemlerinin kullanılabilirliğine rağmen çoğu hastaya tanı yürümedikleri anda konulmaktadır.¹³

Tanıda BOS analizi değerli bilgiler sağlar. Bu olguda BOS incelemesinde protein yüksekliği olması, anamnez ve nörolojik muayene bulguları intramedüller bir lezyonun varlığını düşündürmüş, glukozun normal olması ve BOS sitolojisinde lenfositin hakim olduğu hücrelerin gözlenmesi tanımızı gözden geçirmemize yardımcı olmuştur.

MRG spinal kord kitlelerinin değerlendirilmesinde halen en değerli, en çok kullanılan yöntemlerden biridir ve ayırıcı tanıda yardımcıdır. Kontrastlı MRG'de intramedüller spinal neoplaziler spinal kordda genişleme ve kontrast tutulumu ile karakterizedir. 1/4 olguda distal spinal kord T1 görüntülerde mikst sinyal intensitesi ve T2 görüntülerde hiperintensite göstermiş, kontrast madde verilmesinin ardından irregüler boyanma saptanmıştır.^{9,21,22} Spinal kord tümörü olan 171 hastalık seride MRG %70 hastada histolojik tanıyı desteklemiştir.²³ T2 hiperintensiteli intramedüller lezyonun ayırıcı tanısında transvers miyelit, demiyelizan hastalıklar, kord kontüzyonu, kord infarktı, dural AV fistül ve neoplazmlar (astroitom, ependimom, metastaz, lenfoma vb.) akla gelmelidir.⁵ İntramedüller spinal süreçlere sahip olduğu şüphelenilen hastaların değerlendirilmesinde kullanılan MRG'de 3 önemli ilke vardır: İlki; intramedüller spinal neoplazmin esas görüntüleme kriteri kord ekspansiyonudur.^{13,24} Eğer bu özellik yoksa nonneoplastik etyoloji akla gelebilir. Yapılan bir çalışmada intramedüller hastalıktan şüphelenilen 212 hastanın 9'u (%4) nonneoplastik lezyona sahipti, 9 hastanın hiçbirisinde kord genişlemesi bulguları yoktu.²⁵ İkincisi; intramedüller spinal neoplazm (İSN)'ların büyük çoğunluğu kontrastlanma gösterirler; genellikle çoğu spinal kord tümörü kontrastlanma gösterir ancak tersi doğru değildir.^{26,27} Kord genişlemesinin varlığında kontrast tutulumunun olmaması intramedüller neoplazmı dışlamaz.²⁸ Üçüncüsü; kistler İSN'nin ilişkili bulgularındandır. Spinal kord ependimomları ve astroitomları intramedüller neoplazilerin %70'inden fazlasını oluşturular. Spinal kordda santral lokalizasyon,

düzlemde ayrılabilen, iyi sınırlı homojen içerikli lezyonlar ependimom lehinedir, yetişkinlerde daha sıktır. İntramedüller astrositom genellikle kordda alışılmadık şekilde lokalize, irregüler sınırlı, yama- lı kontrastlanma gösterir ve çocuklarda daha sıktır. Yalnızca görüntüleme ile astrositom ve ependimo- nu ayırmak zordur. Metastatik hastalık ve lenfo- malar genellikle belirgin kord ödemi yaparlar. Bu olguda lezyonun görünümü spinal korda sınırlı bir kitleden ziyade kordun genişlemesi şeklindeydi. Yine kontrastlı incelemede ayırt edilen bir kitle lezyonu yoktu ve spinal kordun kendisinin tüylen- me şeklinde boyanması mevcuttu. Mullins ve ark. primer kord kompresyonlu 21 hasta bildirmişler; 20 hasta laminektomi sonrası tanı almış, biri miye- logramla tanı almıştır. Primer spinal kord lenfo- masında tanı genellikle laminektomi sonrası konmaktadır; sunulan olgumuzda da tanı bu şe- kilde kesinleştirilmiştir.

PSSL'nin ana mikroskopik özelliği yoğun, pe- rivasküler, geniş nükleuslu lenfositlerden oluşur. Çoğu tümör B hücre kaynaklıdır, T hücre kökenli 3 olgu saptanmıştır.^{19,21,29} Bizim olgumuzun patolo- jik incelemesi de B hücre kaynaklı olduğunu gös- terdi.

PSSSL'ler agresif malignitelerdir, lenfomalar içinde kötü prognozlu dururlar.¹³ Yeni tanı almış PSSSL'de ortalama yaşam süresi 3 aydır.²² Çeşitli prognostik skorlama sistemleri vardır. Uluslararası prognoz indeksi diffüz büyük B hücreli lenfoma- nın prognozunun belirlenmesinde yaygın olarak kullanılır ve 5 değişken içerir bunlar; yaş, Ann Ar- bor evresi, LDH düzeyi, Doğu Kooperatif Onkolo-

ji grubu performans durumu (ECOG) ve ekstrano- dal organların katılımıdır.³⁰ Uluslararası Ekstrano- dal Lenfoma Çalışma grubu kötü prognozla ilgili parametreler bildirmiştir: bunlar; 60 yaş üzeri ol- mak, ECOG performans durumunun 1 üzeri olma- sı, serum LDH değerinin yükselmesi, serebrospinal sıvıda protein düzeyinin artması ve tümörün derin yapılarda lokalize olmasıdır. Yaş ve ECOG perfor- mans durumu bağımsız ana prognostik faktörler- dir.

PSSL'de optimal tedavi iyi tanımlanmamıştır. Geçmiş yıllarda radyoterapi kesin tedavide kulla- nılmıştır. Şu anda yapılan çalışmalar çoğu hastada tek başına radyoterapi ile remisyon elde edilmedi- ğini göstermiştir.^{31,32} Ayrıca radyoterapi 60 yaş üze- rinde tedavi ile ilişkili nörotoksiste riski taşımaktadır.³¹ Metotreksat başta olmak üzere mul- tiajan kemoterapi, radyoterapiye bağlı nörotoksisi- te riski fazla olan 60 yaş üzeri hastalarda başarı ile kullanılan tedavi seçeneğidir.³³ Cerrahi tedavinin etkileri tartışmalıdır. Bizim olgumuzda kompresyon bulguları olması nedeni ile kesin tanı için cerrahi dekompresyon gerekmiştir. Yapılan çalışmalarda cerrahi rezeksiyonun yarar sağlamadığı, yaşam sü- resinin tedavi edilmeyen hastalara benzer şekilde olduğu bildirilmiştir.^{31,34} Bazı çalışmalar radyoterapi ve kemoterapi veya her ikisinin kombinasyonunu önermektedir. Cerrahi yapılacaksa radyoterapi ve/veya kemoterapi ile birlikte önerilmektedir.³⁵

Sonuç olarak, primer spinal kord lenfoması na- dir görülmekle birlikte MRG'de spinal kord lezyo- nu olan hastalarda akılda bulundurulmalı ve biyopsi yapılarak tanı doğrulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Koeller KK, Rosenblum RS, Morrison AL. Neoplasms of the spinal cord and filum termi- nale: radiologic-pathologic correlation. *Radi- ographics* 2000;20(6):1721-49.
- Schild SE, Wharen RE Jr, Menke DM, Folger WN, Colón-Otero G. Primary lymphoma of the spinal cord. *Mayo Clin Proc* 1995;70(3):256-60.
- Caruso PA, Patel MR, Joseph J, Rachlin J. Primary intramedullary lymphoma of the spi- nal cord mimicking cervical spondylotic myelo- pathy. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171(2): 526-7.
- Bhagavathi S, Wilson JD. Primary central ner- vous system lymphoma. *Arch Pathol Lab Med* 2008;132(11):1830-4.
- Fusejima T, Tanaka R, Takeda N, Hondo H, Onda K, Watanabe M. Prognosis of primary malignant lymphoma of the central nervous system--a retrospective study of 32 cases. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 1992;32(11):818- 23.
- O'Neill BP, Illig JJ. Primary central nervous system lymphoma. *Mayo Clin Proc* 1989;64 (8):1005-20.
- Ferreri AJ, Reni M, Villa E. Therapeutic man- agement of primary central nervous system lymphoma: lessons from prospective trials. *Ann Oncol* 2000;11(8):927-37.
- Carrabba MG, Reni M, Foppoli M, Chiara A, Franzin A, Politi LS, et al. Treatment appro- aches for primary CNS lymphomas. *Expert Opin Pharmacother* 2010;11(8):1263-76.
- Schultz CJ, Bovi J. Current management of primary central nervous system lymphoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;76(3):666- 78.

10. Zheng JS, Wang M, Wan S, Zhou YQ, Yan M, Chen QF, et al. Isolated primary non-Hodgkin's lymphoma of the thoracic spine: a case report with a review of the literature. *J Int Med Res* 2010;38(4):1553-60.
11. Caruso PA, Patel MR, Joseph J, Rachlin J. Primary intramedullary lymphoma of the spinal cord mimicking cervical spondylotic myelopathy. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171(2):526-7.
12. Abul-Kasim K, Thurnher MM, McKeever P, Sundgren PC. Intradural spinal tumors: current classification and MRI features. *Neuroradiology* 2008;50(4):301-14.
13. Oysul K, Sürenkök S [Spinal cord compression: clinical findings and treatment choices]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2(33):26-31.
14. Routh A. Non-Hodgkin's lymphoma of the spinal cord. *CA Cancer J Clin* 1980;30(2):123-5.
15. McDonald AC, Nicoll JA, Rampling RP. Non-Hodgkin's lymphoma presenting with spinal cord compression; a clinicopathological review of 25 cases. *Eur J Cancer* 2000;36(2):207-13.
16. Green ST, Ng JP, Hart IK, Bone I. Non-Hodgkin's lymphoma presenting with isolated cauda equina compression. *Q J Med* 1987;65(248):1005-7.
17. Charfi S, Bahri Zouari I, Khabir A, Toumi N, Gouiaa N, Daoud J, et al. [Medullary compression revealing the presence of a follicular lymphoma: a case report]. *Cancer Radiother* 2006;10(8):586-9.
18. Slobod KS, Taylor GH, Sandlund JT, Furth P, Helton KJ, Sixbey JW. Epstein-Barr virus-targeted therapy for AIDS-related primary lymphoma of the central nervous system. *Lancet* 2000;356(9240):1493-4.
19. Schild SE, Wharen RE Jr, Menke DM, Folger WN, Colón-Otero G. Primary lymphoma of the spinal cord. *Mayo Clin Proc* 1995;70(3):256-60.
20. McDonald AC, Nicoll JA, Rampling R. Intramedullary non-Hodgkin's lymphoma of the spinal cord: a case report and literature review. *J Neurooncol* 1995;23(3):257-63.
21. Urasaki E, Yamada H, Tokimura T, Yokota A. T-cell type primary spinal intramedullary lymphoma associated with human T-cell lymphotropic virus type I after a renal transplant: case report. *Neurosurgery* 1996;38(5):1036-9.
22. Rujirojindakul P, Rohitoprakarn M, Kongkapan D, Viboonjantra P, Lekhakula A. Incidence and radiographic findings of primary central nervous system lymphoma in immunocompetent patients in southern Thailand. *Tumori* 2008;94(3):304-8.
23. Brotchi J, Dewitte O, Levivier M, Balériaux D, Vandesteene A, Raftopoulos C, et al. A survey of 65 tumors within the spinal cord: surgical results and the importance of preoperative magnetic resonance imaging. *Neurosurgery* 1991;29(5):651-6.
24. Takemoto K, Matsumura Y, Hashimoto H, Inoue Y, Fukuda T, Shakudo M, et al. MR imaging of intraspinal tumors--capability in histological differentiation and compartmentalization of extramedullary tumors. *Neuroradiology* 1988;30(4):303-9.
25. Lee M, Epstein FJ, Rezaei AR, Zagzag D. Non-neoplastic intramedullary spinal cord lesions mimicking tumors. *Neurosurgery* 1998;43(4):788-94.
26. Parizel PM, Balériaux D, Rodesch G, Segebarth C, Lalmand B, Christophe C, et al. Gd-DTPA-enhanced MR imaging of spinal tumors. *AJR Am J Roentgenol* 1989;152(5):1087-96.
27. Bydder GM, Brown J, Niendorf HP, Young IR. Enhancement of cervical intraspinal tumors in MR imaging with intravenous gadolinium-DTPA. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9(5):847-51.
28. Froment JC, Balériaux D, Turjman F, Patay Z, Rio F. Diagnosis: neuroradiology. In: Fischer G, Brotchi J, eds. *Intramedullary Spinal Cord Tumors*. 1st ed. Stuttgart: Thieme; 1996. p.33-52.
29. Itami J, Mori S, Arimizu N, Inoue S, Lee M, Uno K. Primary intramedullary spinal cord lymphoma: report of a case. *Jpn J Clin Oncol* 1986;16(4):407-12.
30. Zelenetz AD, Advani RH, Buadi F, Cabanillas F, Caligiuri MA, Czuczman MS, et al. Non-Hodgkin's lymphoma. *Clinical Practice Guidelines in Oncology*. *J Natl Compr Canc Netw* 2006;4(3):258-310.
31. Batchelor T, Loeffler JS. Primary CNS lymphoma. *J Clin Oncol* 2006;24(8):1281-8.
32. Nelson DF, Martz KL, Bonner H, Nelson JS, Newall J, Kerman HD, et al. Non-Hodgkin's lymphoma of the brain: can high dose, large volume radiation therapy improve survival? Report on a prospective trial by the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG): RTOG 8315. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992;23(1):9-17.
33. Pels H, Schmidt-Wolf IG, Glasmacher A, Schulz H, Engert A, Diehl V, et al. Primary central nervous system lymphoma: results of a pilot and phase II study of systemic and intraventricular chemotherapy with deferred radiotherapy. *J Clin Oncol* 2003;21(24):4489-95.
34. Bellinzona M, Roser F, Ostertag H, Gaab RM, Saini M. Surgical removal of primary central nervous system lymphomas (PCNSL) presenting as space occupying lesions: a series of 33 cases. *Eur J Surg Oncol* 2005;31(1):100-5.
35. Liu BL, Cheng JX, Zhang X, Zhang W, Cheng H. Limited role of surgery in the management of primary central nervous system lymphoma (Review). *Oncol Rep* 2009;22(3):439-49.