

Pigmente Villonodüler Sinovitiste Radyoterapi, İki Olgu Sunumu

PIGMENTED VILLONODULAR SYNOVITIS AND RADIOTHERAPY, REPORT OF TWO CASES

*Dr. Ayşe Nur DEMİRAL, *Dr. Evrim BAYMAN, **Dr. Hasan HAVİTÇİOĞLU, ***Dr. Metin MANİSALI,
****Dr. Sermin ÖZKAL, *Dr. Mehmet ŞEN, *Dr. Münir KINAY

*Dokuz Eylül Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi AD, İzmir

**Dokuz Eylül Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji AD, İzmir

***Dokuz Eylül Üniversitesi Radyodiyagnostik AD, İzmir

****Dokuz Eylül Üniversitesi Patoloji AD, İzmir

ÖZET

Pigmente Villonodüler Sinovitis (PVNS) (=Tenosinovyal dev hücreli tümör) eklem, tendon kılıfı ve bursa membranlarından köken alan ve nadir görülen benign bir tümördür. Genel tedavi yaklaşımı cerrahi olmakla beraber cerrahi sonrası lokal nüks oranı çalışmalarda %8-56 arasında değişmektedir. Nüks riski yüksek olgularda postoperatif radyoterapi önerilmektedir.

Bu çalışmada PVNS tanısıyla opere edilen 2 olguya verilen postoperatif radyoterapi deneyimi sunulmuştur. İlki dördüncü nüksünden sonra postoperatif radyoterapi için refere edilen diz yerleşimli diffüz PVNS tanılı olgudur. İkinci olgu ise alt ekstremitte distali yerleşimli lokalize tip PVNS tanılıdır. Bu olgular ve retrospektif çalışmalardaki diğer deneyimler ışığında, hastalığın klinik, radyolojik özellikleri yanısıra tedavi sonuçları üzerinde durulmuştur. Postoperatif radyoterapi eksizyon sonrası yüksek nüks riski taşıyan olgularda önleyici tedavi yaklaşımı olup nüks olasılığını azaltmak ve eklem fonksiyonunu korumak mümkün olabilmektedir.

Anahtar sözcükler: Pigmente Villonodüler Sinovitis, Tenosinovyal dev hücreli tümör, radyoterapi

SUMMARY

Pigmented villonodular synovitis (PVNS) (=Tenosynovial giant cell tumour) is a rare benign tumour originating from joints, tendon sheaths or bursa membranes. Although general treatment modality is surgery, postoperative local recurrence rate varies between %8 and %56. Radiotherapy is recommended in the cases who have a high recurrence risk.

In this report, the experience of postoperative radiotherapy has been presented in two cases with a diagnosis of PVNS.

The first case is a patient with diffuse PVNS of the knee who was referred for postoperative radiotherapy after her fourth local recurrence. The second one has a localized PVNS in the distal part of lower extremity. Clinical and radiologic features of the disease, as well as treatment results have been emphasized in the light of the presentation of these cases and experience from retrospective series. Postoperative radiotherapy is a preventive treatment approach in cases with a high risk of recurrence after excision. The use of postoperative radiotherapy makes it possible both to reduce the recurrence risk and to project the joint function.

Key words: Pigmented Villonodular Synovitis, Tenosynovial giant cell tumour, radiotherapy

GİRİŞ

Pigmente Villonodüler Sinovitis (PVNS) veya diğer ismiyle Tenosinovyal Dev Hücreli Tümör; sinovyal eklem, tendon kılıfı ve bursa membranlarından köken alan benign bir tümördür.^(1,4) Nadir gör-

rülen ancak rekürrens riski yüksek olan bu tümör proliferatif hastalık grupları içinde anılmaktadır. Genel tedavi yaklaşımı cerrahi olup önerilen, tüm sinovyanın çıkarılmasıdır. Ancak hastalığın sıklıkla diz posteriorunda yerleşmesi nedeniyle cerrahi sonrası eklemden fonksiyon kaybı olabilmektedir.

Ayrıca açık cerrahiyle diz eklemi posterioruna ulaşmanın güç ve artroskopik sinovektominin genellikle yetersiz olması nedeniyle, etkilenen dokunun tamamen çıkarılması çoğunlukla mümkün değildir. Pek çok çalışmada cerrahi sonrası lokal nüks oranı %8-56 arasında değişmektedir.^(1,11,12,19,21) Postoperatif radyoterapi eksizyon sonrası yüksek nüks riski taşıyan olgularda önleyici tedavi yaklaşımıdır.⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ PVNS tedavisinde yumuşak doku sarkomlarından daha düşük dozlarda verilen postoperatif radyoterapi ile nüksü önlemek ve eklem fonksiyonunu korumak mümkün olabilmektedir.

Bu çalışmada postoperatif radyoterapi(RT) verilen Pigmente Villonodüler Sinovitis (PVNS) tanılı 2 olgu sunularak literatür verileri eşliğinde hastalığın klinik, radyolojik özellikleri ve tedavi sonuçları üzerinde durulmuştur.

OLGU SUNUMU

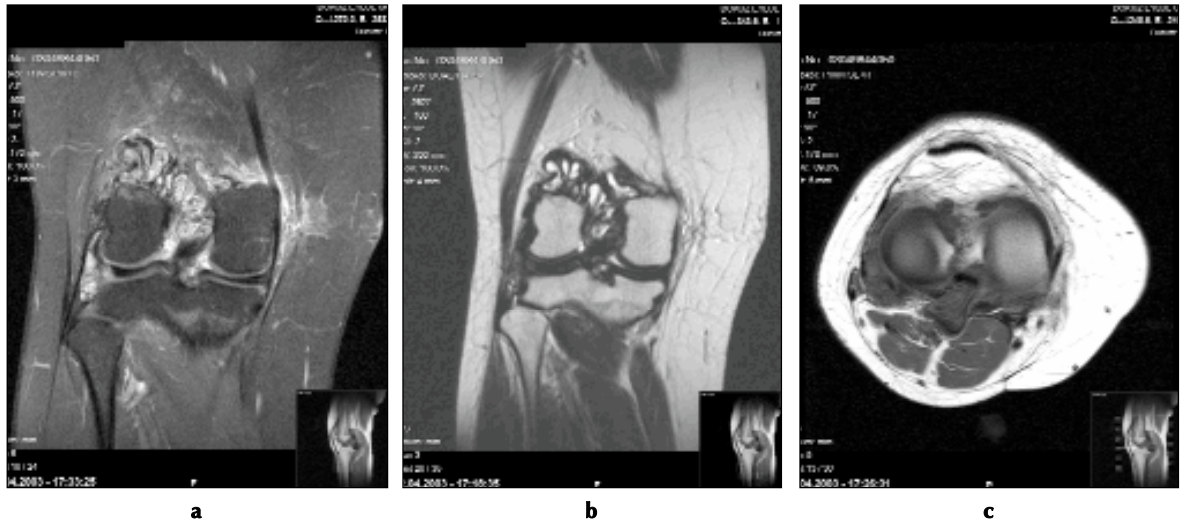
OLGU 1

Yirmi yaşında, üniversite öğrencisi genç bayan olgu, rekürren Diffüz Pigmente Villonodüler Sinovitis (DPVNS) tanısıyla radyoterapi açısından değerlendirilmek üzere Nisan 2003'te kliniğimize refer edilmiştir.

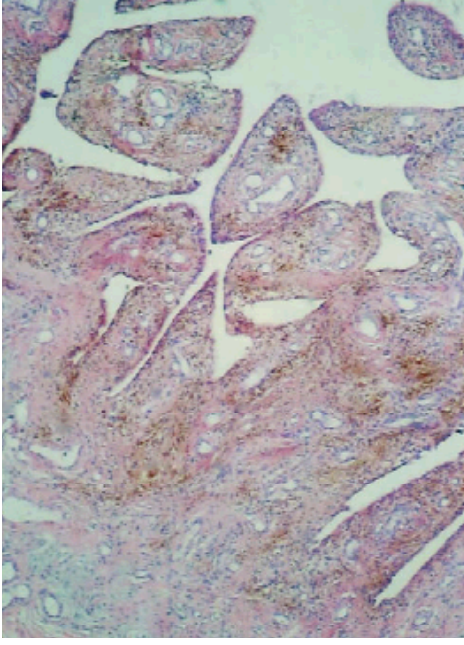
İlk yakınmaları Ocak 2001'de sağ dizde şişlik ve ağrı şeklinde başlamış. Bu tarihten önce herhangi bir başka hastalığı veya yakınması yokmuş. Şubat 2001'de bir üniversite hastanesinin ortopedi kliniğine başvurmuş. Yapılan fizik muayenede sağ diz eklemi posteriorunda kitlesel lezyon saptanmış. Çekilen sağ diz manyetik rezonans görüntüleme

(MRG)'de sağ diz eklemi içinde effüzyon, arka çapraz bağ posterior komşuluğunda daha çok olmak üzere suprapatellar bursa ve infrapatellar yağlı alanda; femur ve tibia kondil posterior komşuluklarında diz eklemi içinde amorf ve yer yer nodüler görünüm izlenmiş. T1 ağırlıklı imajlarda hipointens, T2'de özellikle periferik kesimleri hipointens sinyallerle karakterize sinovyal hipertrofi pigment villonodüler sinovitis lehine düşünülmüş (Şekil 1).

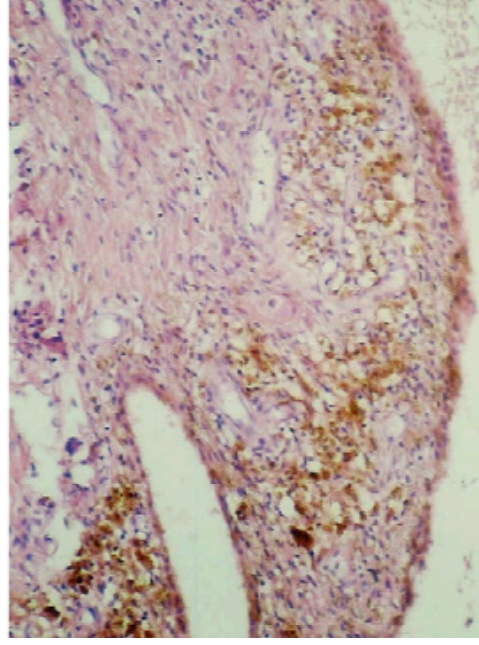
Bu bulgularla artroskopik biyopsi yapılmış. Patolojisi DPVNS ile uyumlu gelmiş. Mayıs 2001'de aynı alanda şişlik nedeniyle artroskopik total sinovektomi uygulanmış. Patolojisi yine DPVNS çıkan olgu klinik izleme alınmış. Ağustos 2001'de yapılan sağ diz kontrol MRG'de suprapatellar bursa ve popliteal bölgede sinovyal sıvı ve sıvının içinde T2 ağırlıklı sekansta hipointens, kontrastlı kesitlerde sinovyal hipertrofi izlenmiş. Olgunun herhangi bir yakınma ve semptomu olmaması nedeniyle klinik izlemi sürmüştür. Şubat 2002'de yapılan, Şubat ve Ağustos 2001'le kıyaslı kontrol MRG'sinde diz eklemi içinde belirgin artmış effüzyon, özellikle popliteal tendon komşuluğunda ve femoral lateral kondil arkasında lineer yoğunluk artımı (olası nodüler proliferasyon?) izlenmiş. Yıllık kontrolleri süren olguya Şubat 2003'te kontrol artroskopi ve şüpheli alanlardan biyopsi yapılmış. Patolojik değerlendirmede yine DPVNS gelmesi üzerine Nisan 2003'te artroskopik sinovektomi yapılarak kalan sinovyal adacıklar temizlenmiş. Diz posterior alanı eski operasyon skarları nedeniyle net değerlendirilemeyecek operasyon sonlandırılmış. Postoperatif radyote-



Resim 1. (a, b ve c). Olgu 1'in son nüksünde çekilen preoperatif MRG'de popliteal tendon komşuluğunda ve femoral lateral kondil arkasında lineer yoğunluk görülmektedir.



2a



2b

Resim 2. Olgu 1'in patoloji kesitlerindeki yaygın hiyalinizasyon alanları görülmektedir. (Şekil 2a: HEX20, Şekil 2b: HEX100)

rapi için kliniğimize refere edilen olgu, Nisan 2003'te Dokuz Eylül Kemik ve Yumuşak Doku Tümörleri Grubu (DEKYDTG) kararıyla reoperasyon için primer kurumuna gönderildi. Mayıs 2003'te posterior açık sinovektomi uygulandı. Patolojisi DPVNS olan hasta radyoterapi için kliniğimize tekrar refere edildi. Mayıs 2003'teki kontrol MRG'de postoperatif değişiklikler ile sağ suprapatellar alanda ve eklem içinde belirgin effüzyon izlendi. Haziran 2003'te hastanemiz Patoloji Anabilim Dalı'nda yapılan lam revizyonu "Pigmente Villonodüler Sinoviyit (Tenosinovyal Dev Hücreli Tümör, diffüz tip)" olarak rapor edildi (Şekil 2). Haziran 2003'te DEKYDTG'de görüşülen hastada defalarca nüks ve operasyon öyküsü yanısıra yaşı ve eklem fonksiyonu göz önünde bulundurularak olası yeni bir nüksü önlemek amacıyla postoperatif radyoterapi yapılması uygun bulundu.

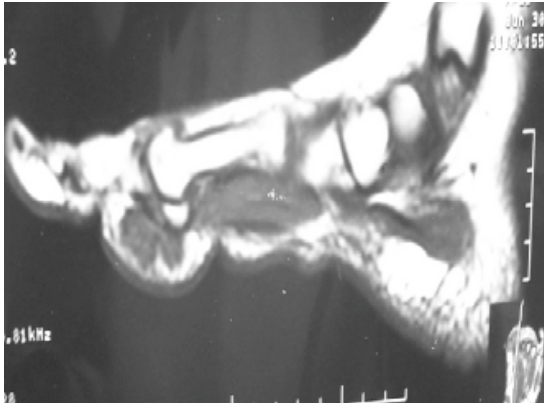
Son operasyondan 4 hafta sonra başlamak üzere primer tümör yatağı (sağ diz) alanına AP-PA karşılıklı iki paralel sahaya, Co 60 cihazı kullanılarak, 2 Gy günlük fraksiyonlarla, toplam 50 Gy TD radyoterapi (RT) uygulandı. Hasta tedavi boyunca haftada bir yapılan fizik muayene ile, Common Toxicity Criteria (CTC) skalası kullanılarak erken yan etkiler açısından izlendi.

Radyoterapi sonu değerlendirmede RT sahasında ciltte derece I (kuru deskuamasyon) ve cilt altın-

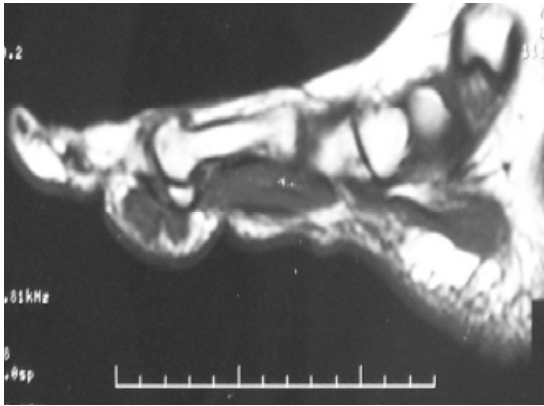
da derece I (hafif cilt altı ödemi) erken yan etkiler dışında semptom ve yakınma saptanmadı. Radyoterapi sonrası ikinci ay değerlendirmede ise RT sahası cildinde derece I (pigmentasyon artışı) yan etki dışında herhangi bir bulgu saptanmadı. Sağ diz eklemindeki ödemin gerilediği, eklem hareketlerinin normal olduğu hastaya egzersizlere devamı ve nemlendirici losyon önerildi. Radyoterapi sonu 6. ayda çekilen Nisan 2003'le kıyaslı MRG'de sağ tibiofemoral eklem posteriorunda, patellofemoral eklem düzeyinde yumuşak dokudaki sinyal değişikliklerinde regresyon saptandı. Ayrıca medial kollateral ligaman yapışma komşuluğunda, yakın alandaki cilt ve ciltaltı içinde postoperatif değişiklikler görüldü.

OLGU 2

Elli bir yaşında emekli öğretmen bayan olgunun 9 yıldır sol ayak tabanında şişlik yakınması mevcutmuş. Şişlik dışında herhangi bir yakınması yokmuş. Yıllar içinde şişlikte yavaş bir artış olmuş. Hasta Temmuz 2003'te DEÜTF Ortopedi polikliniğine başvurdu. Yapılan fizik muayenede sol ayak 1. metatarsofalangial eklem inferiorunda sert kitlesel lezyon saptandı. Fizik muayenede başka herhangi bir patolojik bulgu izlenmedi. Sol ayak MRG'de sol ayak 1. metatarsofalangial eklem inferioründe plantar fibromatozis lehine de yorumlanabilecek



3a



3b

Resim 3. (a ve b). Olgu 2'nin preoperatif sol ayak MRG'de 1. metatarsofalangial eklem inferiorundaki solid kitlesel lezyon görülmektedir.

solid kitlesel lezyon saptandı (Şekil 3).

Bu bulgularla 8.7.2003'te kitle eksizyonu uygulandı. Patoloji sonucu lokalize tip Tenosinovyal Dev Hücreli Tümör, (Nodüler Tenosinovitis) olarak rapor edildi. Patolojik tümör boyutu 4 cm olup mikroskopik değerlendirmede yaygın hiyalinizasyon alanları ve 10 büyük büyütme alanında 2-3 mitoz görüldü. DEKYDTG'de sunulan olguda, mitotik aktivite saptanması ve mikroskopik rezidü olasılığı nedeniyle postoperatif radyoterapi(RT) kararı verildi.

Operasyondan 6 hafta sonra başlamak üzere primer tümör yatağı (sol ayak tabanı) alanına AP-PA karşılıklı iki paralel sahaya, Co 60 cihazı kullanılarak, 2 Gy günlük fraksiyonlarla, toplam 40 Gy TD radyoterapi (RT) uygulandı. Hasta tedavi boyunca haftada bir yapılan fizik muayene ile, Common Toxicity Criteria (CTC) skalası kullanılarak erken yan etkiler açısından izlendi. Radyoterapi sonu değerlendirmede RT sahasında ciltte derece I (kuru

deskuamasyon) ve cilt altında derece I (hafif cilt altı ödemi) erken yan etkiler dışında semptom ve yakınma saptanmadı. Gerekli önerilerde bulunularak, tekrar değerlendirilmek üzere iki ay sonrasına kontrol randevusu verildi. İkinci ay değerlendirmede yakınması olmayan olgunun fizik muayenesinde RT sahası cildinde derece I (pigmentasyon artışı) yan etki dışında herhangi bir özellik saptanmadı. Nemlendirici losyon önerilerek olağan kontrol randevusu verildi. Radyoterapi sonu 6. ayda çekilen MRG'de sol ayak 1. falanks ve 1. metatars başı inferiorundaki cerrahiye sekonder değişiklikler dışında patoloji saptanmadı.

TARTIŞMA

Pigmente Villonodüller Sinovitis (PVNS) veya diğer ismiyle Tenosinovyal dev hücreli tümör, sinovyal eklem, tendon kılıfları ve bursa membranlarından köken alan benign bir tümördür.^(1,4) Rekürrens riski yüksek olan bu tümör proliferatif hastalık grupları içinde anılmaktadır.

PVNS ilk kez 1852'de Chassignac tarafından tanımlanmıştır.^(1,4,5) Benign histolojik görünüm taşımasına karşın, yineleme özelliği ve destrüktif etkileri nedeniyle reoperasyonlarla tedavi edilmeye çalışılmış, hatta geçmişte amputasyon uygulanan olgular olmuştur.

PVNS oldukça nadir bir antite olup sıklığı milyonda 1.8 olarak verilmiştir.⁽¹⁾ Hastalar genellikle 20-60 yaş grubundadır.^(1,5,16) Hastalığın tipine göre yaş farklılıkları tanımlanmış olup Lokal PVNS 5. veya 6. dekadda; Diffüz PVNS ise 3. ve 4. dekadda daha sıklıkla görülmektedir.⁽¹⁶⁾ Erkek cinsiyet ve beyaz ırk yine bu serilerde daha baskındır. Olgularımızın ikisi de kadın olup yaşları sırasıyla 20 ve 51'dir.

Etyolojik olarak kronik inflamasyon, direkt travma öyküsü, eklemin aşırı kullanımı, ekstensör mekanizmadaki anormallikler nedeniyle reaktif bir süreç içinde geliştiği düşünülmektedir.^(1,3,16) Çalışmamızdaki olguların öykülerinde benzer herhangi bir özellik yoktur.

Hastalık sıklıkla diz yerleşimli olup diğer eklemleri (dirsek, el ve ayak bileği, el parmakları) de etkileyebilmektedir. En sık rastlanan yakınmalar genellikle nonspesifik ve az miktarda ağrı ile birlikte şişliktir.⁽³⁾ Klinik semptomlar sinovyal hipertrofiye bağlı ekstansiyon-fleksiyon kısıtlılığı, eklem sertliği veya artritisteki gibi akut inflamasyon bulguları olabilir.⁽¹⁾ Bizim olgularımızda genel yakınma şişlik olup, diz yerleşimli nüks olguda ağrı ve hareket kısıtlılığı

sıtlılığı diğer yakınmalardır.

Klinik prezentasyonu ve radyolojik özellikleri ayırıcı tanıda kronik monoartrit, sinovyal kist, sinovyal sarkom, malign fibröz histiyositom ve lipomu düşündürür.^(2,3) Direkt grafi tanıda çok yardımcı değildir. Ancak varsa kemik erozyonu veya yumuşak doku şişliğini gösterebilir.⁽³⁾ Manyetik Rezonans Görüntüleme(MRG) PVNS tanısında en önemli görüntüleme yöntemidir.⁽⁶⁻⁹⁾ T1 ve T2 ağırlıklı kesitlerde kronik kanama odakları, hemosiderin depozitleri ve fibrotik değişimlere bağlı düşük sinyal intensitelerinin hakim olduğu inhomojen görünüm izlenir.^(3,7) Bizim olgularımızda MRG tanıda yardımcı olmuş, T1 ağırlıklı imajlarda hipointens, T2'de özellikle periferik kesimleri hipointens sinyallerle karakterize sinovyal hipertrofiler pigmente villonodüler sinovitis düşündürmüştür.

PVNS benign özellikte bir lezyon olup mikroskopik değerlendirildiğinde yağ hücreleri, multinükleer dev hücreler, stromal hücreler ile kollagen stroma içinde hemosiderin depozitleri taşıyan pleomorfik hücre popülasyonlarından oluştuğu izlenmektedir.⁽¹⁷⁾ Bizim olgularımızda hastalığın mikroskopik değerlendirmesinde yaygın hiyalinizasyon alanları ve ikinci olguda 10 büyük büyütmeye alanında 2-3 mitoz görülmüştür.

Hastalığın lokalize ve diffüz tipleri vardır.^(17,19) İki tipin mikroskopik özellikleri benzer olmakla birlikte, diffüz tipte pigmente villonodüler gelişim daha fazladır. Nüks riski özellikle diffüz tipinde yüksektir.^(2,10) Tartışılan olgularımızdan ilki diffüz tip olup başvuru öyküsünde defalarca nüksü mevcuttur. İkincisi ise lokalize tip olup mikroskopisinde mitotik aktivite varlığı ve mikroskopik rezidü olasılığı göz önünde bulundurularak adjuvan RT uygulanmıştır.

PVNS'de genel tedavi yaklaşımı cerrahi olup önerilen, tüm sinovyanın çıkarılmasıdır. Ancak sinovyanın eklem beslenmesindeki fonksiyonu nedeniyle, cerrahi yaklaşımda genellikle kitle ve salim doku sınırının iyi korunmasına çalışılmaktadır. Bazı çalışmalarda artroskopik sinovektomi morbiditesi daha az olduğu için açık sinovektomiye tercih edilmiş, ancak komplet yapılmazsa yeterli tedavi olmadığı görülmüştür.^(1,11) Hastalığın sıklıkla diz posteriorunda yerleşmesi nedeniyle cerrahi sonrası, eklemde fonksiyon kaybı olabilmektedir. Tek başına sinovektomi ile etkilenen dokunun tamamen çıkarılması çoğunlukla mümkün olamamaktadır. Yapılan çalışmalarda cerrahi sonrası lokal nüks oranı %8-56 arasında değişmektedir.^(1,12,19,21) Çalışmamızda sunulan ilk olgunun başvuru öyküsünde,

parsiyel cerrahi girişimler sonrası defalarca nüksü mevcuttur.

Postoperatif radyoterapi eksizyon sonrası yüksek nüks riski taşıyan olgularda önleyici tedavi yaklaşımıdır.^(13,14) Kotwal ve arkadaşlarının çalışmasında inkomplet eksizyon, histolojik değerlendirmede mitotik aktivite ve kemik invazyonu nüks riskini arttıran faktörler olarak tanımlanmıştır.⁽¹⁷⁾ O'Sullivan ve arkadaşları kemik invazyonu yanı sıra kas grubu tutulumu, cilt tutulumu, nörovasküler uzanım ve tendon tutulumunu da olumsuz faktörler olarak belirtmişlerdir.⁽¹⁶⁾

PVNS'de gerek adjuvan olarak, gerekse nüks olguların tedavisinde radyoterapinin etkinliği saptanmıştır.^(1,13,14,16,17) Kotwal ve arkadaşlarının çalışmasında cerrahi sonrası nüks saptanan olgu oranı %4 olup önceki çalışmalarda bu oranın %25-45 olduğu vurgulanmıştır.⁽¹⁷⁻²⁰⁾ Kotwal'in serisinde RT uygulanan hastalardan hiçbirinde nüks görülmemiş, yüksek riskli olgularda postoperatif RT'nin lokal nüksü önlemede etkin olduğu sonucuna varılmıştır.⁽¹⁷⁾ Genel olarak bakıldığında ise postoperatif RT verilen çalışmalarda RT sonrası nüks oranının %0 ile 14 arasında değiştiği gözlenir.^(1,15-17)

Yumuşak doku sarkomlarından daha düşük dozlarda verilen postoperatif eksternal radyoterapi ile PVNS'de nüksü önlemek ve eklem fonksiyonunu korumak mümkün olabilmektedir. PVNS'de verilecek RT dozu görece düşük olmakla birlikte tam olarak kesinlik kazanmamıştır. Son çalışmalarda postoperatif düşük doz (1600-2600 cGy) RT sonrası, yüksek hastalık kontrol ve düşük yan etki oranları ile oldukça iyi kozmetik sonuçlar elde edilmiştir.^(1,15,17) Yine yüksek kontrol ve düşük yan etki oranı gösteren ancak daha yüksek dozda RT verilen bir seri de sözkonusudur.⁽¹⁶⁾ O'Sullivan ve arkadaşlarının çalışmasında 2 hastaya 15 fraksiyonda 30 Gy, 10 hastaya 14-15 fraksiyonda 35 Gy, diğer ikisine 25 fraksiyonda 50 Gy RT uygulanmıştır.⁽¹⁶⁾ Bu çalışmada özellikle operasyon sonrası gros rezidüsü olan olgularda doz görece yüksek tutulmuştur.

Bizim çalışmamızda PVNS tanısıyla opere edilen 2 olguya postoperatif radyoterapi deneyimi sunulmuştur. İlk olgumuz dördüncü nüksünden sonra postoperatif radyoterapi için refere edilen diz yerleşimli Diffüz PVNS tanılı olgudur. Bu olgunun diffüz tip olması ve multipl nükslerinin varlığı nedeniyle, nüks açısından çok yüksek riskli olduğu göz önüne alınarak 50 Gy TD RT uygulanmıştır. Bu doz literatürde O'Sullivan ve arkadaşlarının çalışması dışında bildirilmemiştir.⁽¹⁶⁾ Ancak yeni gelişebilecek nüksler ve yeni cerrahi girişimlerin getire-

ceği ek morbidite de düşünülerek doz görece yüksek tutulmuştur. Hastanın erken dönem (RT sonu 2. ay) değerlendirmesinde RT sonrası kozmetik görünümü ve eklem hareketleri açısından patoloji saptanmamıştır.

İkinci olgu ise alt ekstremitte distali yerleşimli lokalize PVNS tanılı olgudur. Bu olguda ise mitotik aktivitenin bulunması ve mikroskopik rezidü olasılığı nedeniyle hastalığa ilk cerrahi girişim sonrası adjuvan radyoterapi uygulanmıştır. O'Sullivan ve arkadaşlarının çalışmasında uygulanan 15 fraksiyonda 35 Gy'in 2 Gy'lik fraksiyonlardaki biyolojik eşdeğer dozu hesaplanarak bu hastada adjuvan RT 40 Gy olarak verilmiştir. Aynı şekilde bu olguda da erken dönem değerlendirmede herhangi bir patolojik bulgu saptanmamıştır.

Bu olgular ve retrospektif çalışmalarda diğer deneyimler ışığında, postoperatif radyoterapi ekizyon sonrası yüksek nüks riski taşıyan olgularda önleyici tedavi yaklaşımı olup nüksü önlemek ve eklem fonksiyonunu korumak mümkün olabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Blanco CER, Leon HO, Guthrie. Combined Partial Arthroscopic Synovectomy and Radiation Therapy for Diffuse Pigmented Villonodular Synovitis of the Knee. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 17, No 5, 2001: pp 527-531.
2. Franssen M, Boerbooms AM, Karthaus RP, Cam Buijs W, Putte LB. Treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee with yttrium-90 silicate: prospective evaluations by arthroscopy, histology, and Tc 99m pertechnetate uptake measurements. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1989; 48: 1007-1013.
3. Relwani J, Factor D, Khan F, Dutta A. Giant cell tumour of patellar tendon sheath- an unusual cause of anterior knee pain: a case report. *The Knee* 10 (2003): 145-148.
4. Mancini GB, Lazeri S, Bruno G, Pucci G. Localized pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 1998; 14: 532-536.
5. Lee BI, Yoo JE, Lee SH, Min KD. Localized pigmented villonodular synovitis of knee: Arthroscopic treatment. *Arthroscopy* 1998; 14: 764-768.
6. Sherry CH, Harms SE. MR evaluation of giant cell tumours of the tendon sheath. *Magn Reson Imag* 1989; 7:195-201.
7. Karasick D, Karasick S. Giant cell tumour of the tendon sheath: spectrum of radiologic findings. *Skelet Radiol* 1992; 21: 219-224.
8. Jelinek JS, Kransdorf MJ, Shmookler BM, Abouafia AA, Malawer MM. Giant cell tumour of the tendon sheath: MR findings in nine cases. *AJR* 1994; 162: 919-922.
9. Kahn LB. Malignant giant cell tumour of the tendon sheath. *Arch Pathol* 1973; 95: 203-208.
10. Byers PD, Cotton RE, Deacon OW. et al. The diagnosis and treatment of pigmented villonodular synovitis. *J Bone Joint Surg (Br)* 1968; 50: 290-305.
11. Paus AC. Arthroscopic synovectomy. When, which diseases and which joints. *Z Rheumatol* 1996; 55: 394-400.
12. Ogilvie-Harris DJ, McLean J, Zarnett ME. Pigmented villonodular synovitis of the knee. The results of total arthroscopic synovectomy, partial arthroscopic synovectomy and arthroscopic local excision. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 119-123.
13. de Visser E, Veth RP, Pruszczynski M, et al. Diffuse and localized pigmented villonodular synovitis: Evaluation of treatment of 38 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119: 401-404.
14. Martin RC II, Osborne DL, Edwards MJ, Wrightson W, McMasters KM. Giant cell tumour of tendon sheath, tenosynovial giant cell tumour, and pigmented villonodular synovitis: Defining the presentation, surgical therapy and recurrence. *Oncol Rep* 2000; 7: 413-419.
15. Ustinova VF, Podliashuk EL, Rodionova SS. Combined treatment of the diffuse form of pigmented villonodular synovitis. *Med Radiol (Mosk)* 1986; 31: 27-31.
16. O'Sullivan B, Cummings B, Catton C, et al. Outcome following radiation treatment for high-risk pigmented villonodular synovitis. *Int J Radiation Oncology Biol Phys.*, vol.32, No.3, pp. 777-786.
17. Kotwal PP, Gupta V, Malhotra R. Giant cell tumour of patellar tendon sheath. Is radiotherapy indicated to prevent recurrence after surgery? *The Journal of Bone and Joint Surgery (Br)*. Vol. 82-B, No. 4, May 2000, pp. 571-573.
18. Granowitz SP, D'Antonio J, Mankin HL. The pathogenesis and long-term end-results of pigmented villonodular synovitis. *Clin Orthop* 1976; 114: 335-351.
19. Abdul-Karim FW, el-Naggar AK, Joyce MJ, Makley JT. Diffuse and localized tenosynovial giant cell tumour and pigmented villonodular synovitis: a clinicopathologic and flow cytometric DAN analysis. *Hum Pathol* 1992; 23: 729-35.
20. Rodrigues C, Desai S, Chinoy R. Giant cell tumour of the tendon sheath: a retrospective study of 28 cases. *J Surg Oncol* 1998; 68: 100-103.
21. Zvijac JE, Lau AC, Hechtman KS, Uribe JW, Tjin-A-Tsoi EW. Arthroscopic treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 1999; 15:613-617