

# Diz Eklemine Sinovektomi

## Uğur Haklar\*

Dizin sinovyal hastalıklarında, sinovyum dokusunun çıkarılması işlemi uzun yıllardan beri uygulanmaktadır. Tarihte ilk kez 1855 yılında Volkman tarafından tüberküloz sinoviti olan bir hastaya sinovektomi yapılmış, 1900 yılında ise Goldthwait nonspesifik sinoviti olan bir dize sinovektomi uygulamıştır<sup>(1)</sup>. Sinovektomide temel amaçlar hastayı rahatsız eden semptomları geriletmek ve eklem kıkırdığını korumaktır. Eklemde oluşan enflamasyon ve/veya kanama, kıkırdak yapıya zarar vereceğinden sinovektomi, tercihen kıkırdak hasarı ortaya çıkmadan önce yapılmalıdır.

Sinovektomi, cerrahi olarak açık ve artroskopik tekniklerle yapılabilir. Ayrıca kimyasal veya radyoaktif maddelerin eklem içine verilmesi ile de sinovyal doku ortadan kaldırılabılır, bu işleme "sinoviyortez" adı verilir. Her yöntemin kendine özgü üstünlükleri ve sorunları vardır.

Sinovektominin en sık endikasyonu romatoid artritir. Romatoid artritte sinovektominin temel endikasyonu, 6 aylık medikal tedaviye yanıt vermeyen ilerleyici sinovyal hipertrofidir. Uzun izlem süreli çalışmaların çoğunda, radyolojik değişiklikler başlamadan önce yapılan sinovektomilerin, ağrı ve eklem şişliği gibi semptomların gerilemesine neden olduğu gösterilmiştir<sup>(2-6)</sup>. Bu durumda sinovektomi, aynı zamanda eklem kıkırdak yapısının, menisküslerin ve bağların daha fazla hasar görmesini engellemektedir<sup>(5)</sup>. Buna karşın, sinovektominin sadece semptomatik düzelleme sağladığını, romatoid artrit destrüktif etkisini engellemediğini belirten çalışmalar da vardır<sup>(3,7-11)</sup>. Romatoid artritli hastalarda, ciddi kıkırdak hasarı, belirgin eklem laksitesi, 25 dereceden fazla fleksiyon kontraktürü ve 10 dereceden fazla varus veya valgus deformitesi varsa sinovektomi kontrendikedir.<sup>(12)</sup> Günümüzde romatoid artrit dışında, pigment villonodüller sinovit, hemofilik sinovit, dejeneratif bozukluklara bağlı reaktif sinovit, sinovyal osteokondromatozis ve sinovyal hemanjiomlarda da sinovektomi endikasyonu

vardır<sup>(13-20)</sup>. Daha az invaziv olması nedeniyle hemofilik sinovitte ilk seçenek radyoaktif veya kimyasal sinoviyortezdir. Ard arda 3 kez yapılan sinoviyorteze cevap vermeyen olgularda cerrahi sinovektomi uygulanabilir<sup>(21)</sup>. Kronik hale gelmiş bakteriyel eklem enfeksiyonlarında, sinovyal hipertrofi için sinovektomi tedavinin ayrılmaz bir parçasıdır. Eklem tüberkülozunda 4-5 aylık tıbbi tedaviye cevap alınmazsa sinovektomi yapılmalıdır<sup>(22)</sup>, Lyme hastalığında antibiyotik tedavisine rağmen reaktif artrit baskılanamıyorsa sinovektomi endikedir<sup>(23)</sup>. Nadir de olsa fungal enfeksiyonlarda da sinovektomi uygulanabilir.

### Açık ve Artroskopik Sinovektominin Karşılaştırılması

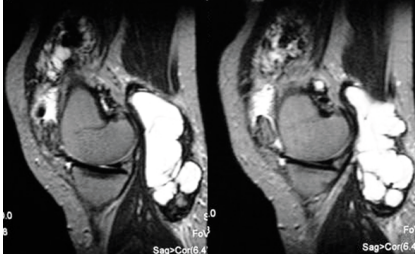
Açık sinovektominin en önemli dezavantajı, geniş disseksiyona bağlı oluşan yapışıklıklar ve skar dokusu nedeniyle ameliyat sonrası dönemde görülen hareket kısıtlılığıdır. Ayrıca, anterior kesi ile sadece dizin ön kompartmanına ulaşılabilir bu nedenle komplet bir sinovektomi yapmak için yetersizdir. Ekstansör mekanizmada yapılan geniş kesi nedeniyle kas gücünün kazanılması çok daha uzun sürer. Dizin önündeki büyük skar dokusu kozmetik sorun yaratabilir. Buna karşın açık sinovektomi, özellikle yaygın pigment villonodüller sinovit (PVNS) gibi, eklem kapsülü dışına invazyon gösteren hastalıkların tedavisinde ve artroskopik olarak çıkartılamayacak kadar büyük kitlelerin çıkartılmasında gerekli olur. Artroskopik cerrahi tekniklerin ilerlemesi ve işlem için uygun donanımının geliştirilmesi sayesinde, günümüzde artroskopik sinovektomi tercih edilmektedir. Geniş artrotomi kesileri olmadan işlem yapılabilirdiği için cerrahi sonrası kas atrofisi ve hareket kısıtlılığı daha azdır. Artroskopik sinovektomi ile dizin posterior kompartmanlarına ve meniskal dokunun çevresine çok daha rahat ulaşılması mümkündür, böylece komplet bir sinovektomi yapılabilir<sup>(11,19,24)</sup>. Buna karşın, işlemin uzun sürmesi, özel eğitim ve donanım gerektirmesi, kanama nedeniyle görüntüleme zorlukları, alışık olun-

\* Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Acıbadem Kadıköy Hastanesi, İstanbul.

mayan posterior portallerden çalışmanın gerekli olması gibi noktalar yöntemin dezavantajları olarak sıralanabilir<sup>(13-20)</sup>.

### Ameliyat Öncesi Planlama

Sinovektominin yararlı olabilmesi için, ameliyat öncesi planlamanın iyi yapılması gerekir. Dikkatli fizik inceleme planlamanın ilk basamağıdır. Suprapatellar bölgede sinovyal dolgunluğun palpasyonu, dizde instabilitenin olup olmadığı, hareket açıklığının belirlenmesi, özellikle ekstansiyon bloğunun araştırılması ve ameliyat sonrası değerlerle karşılaştırmak amacı ile kaydedilmesi, muayenede dikkat edilmesi gereken önemli noktalar. Popliteal bölge dikkatle incelenmelidir. Eklem dışına yayılan PVNS kitleleri ve komplike Baker kistleri artroskopik diz sinovektomisine ilave olarak açık posterior cerahi gerektirebilir (Şekil 1)



Şekil 1: Eklem dışına yayılım gösteren dev bir popliteal kitle ile seyreden yaygın pigmente villonodüler sinoviyal bir hastanın MR görüntüleri.

Sinovit gelişmiş bir dizin değerlendirmesinde radyolojik inceleme eklem ne kadar etkilendiğini anlamak için gereklidir. Yük verirken çekilen direkt radyogramlar, dizdeki artrozik değişimleri ve deformiteleri göstermesi açısından faydalıdır. Ayakta dururken, 15 derece fleksiyonda çekilen arka-ön grafi (Rosenberg grafisi) eklem aralığındaki daralmayı göstermede, standart grafilere göre daha hassastır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sinovyal dokunun yerleşimi, tipi, yayılımı komşu kemik, kıkırdak ve bağ lezyonlarının derecesi hakkında çok değerli bilgiler verir. Özellikle yaygın PVNS düşünülen olgularda, lezyonun eklem içi ve dışı yayılmasının saptanması açısından mutlaka MRG ile inceleme yapılmalıdır.

Hemofilik hastaların sinovektomi öncesi ve sonrası hematolojik tedavisi özellik gösterir ve sinovektomi sırasında ve sonrasında ciddi komplikasyonlar gelişebilir. Bu işlem mutlaka konusunda deneyimli bir hematoloji ekibinin olduğu ve büyük miktarlarda faktör replasmanı imkanının olduğu merkezlerde yapılmalıdır. Sistemik inflamatuvar bir hastalığa bağlı gelişen sinovitlerde, ameliyat öncesinde romatolojik

tedavi düzenlenmeli; entübasyon yapılacak olgularda üst servikal instabilite ve çene açılma problemleri gibi özgün sorunlar dikkate alınmalıdır.

En az diğer basamaklar kadar önemli olan, cerrahın ameliyat öncesinde planlamasını iyi yapması ve artroskopik sinovektomi tam olarak yapacak deneyim ve donanımına sahip olmasıdır.

### Artroskopik Sinovektomi

#### Anestezi ve Hasta Pozisyonu

Sinovyal tutulumun fazla olabileceği ve ameliyatın uzun sürebileceği akıldan çıkarılmamalı ve bu nedenle genel anestezi, spinal anesteziye tercih edilmelidir. Olanak varsa epidural kateter yerleştirilmesi, hem yeterli anestezi süresini sağlar, hem de ameliyat sonrasında ağrı kontrolü ve rehabilitasyon sırasında sağladığı analjezi nedeni ile avantajlıdır. Uzmanlaşmış ameliyatlarda Foley kateteri mesane distansiyonunu önler ve hastanın takibinde yardımcı olur.

Hasta ameliyat masasına supin pozisyonda yatırıldıktan sonra anestezi altında muayene edilmelidir. Hastanın ameliyat masasındaki pozisyonu dizin ön ve arka kompartmanlarının rahat bir şekilde değerlendirilebileceği şekilde ve ayak masadan aşağı sarkıtılarak ayarlanmalıdır. Ameliyat sırasında superior portallere ihtiyaç duyulacağından bacak tutucu özellikle kullanılmamalıdır. Ameliyat yapılacak tarafta turnike gevşek olmayacak bir şekilde olabildiğince proksimale yerleştirilmelidir. Eğer turnike düşünülüyorsa kadar proksimale takılmaz ve gevşek bağlanırsa şişirildiğinde superior portallerden çalışmak oldukça zor olacak ve bu durum yapılacak olan sinovektominin yetersiz olmasına neden olacaktır.

Diğer bacak, kalça eklemi hafif fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyonda olacak şekilde jinekolojik bacak tutucuya yerleştirilir. Bu pozisyon sayesinde



Şekil 2: Diz posterior kompartmanlarına rahat ulaşım sağlayan hasta pozisyonu.

kalçanın ekstansiyonu ve bacağın traksiyonu ile ameliyat sonrasında görülmesi muhtemel bel ağrısı ve femoral sinir paralizisi önlenmiş olur (Şekil 2). Aynı zamanda posteromedial giriş için rahat bir pozisyon sağlanmış olur.

### Ameliyat Tekniği

#### Anterior Sinovektomi

Turnike uygulandıktan sonra, işleme antero-lateral portalle başlanır. Eklem pompası yardımı ile eklem içi basıncı 50 mm Hg'ye çıkarıldıktan sonra antero-medial portalden artroskopik tıraşlayıcı (shaver) ya da radyofrekans ile eklem interkondiler çentik girişindeki patolojik sinovyal dokular, ligamentum mucosum, gerekirse görüşü sağlamak amacı ile ve olabildiğince az miktarda Hoffa yağ dokusu alınır. Sinovyal rezeksiyon işlemi anteriordan ulaşılabildiği kadar posteriora doğru, çentik duvarlarında ve çapraz bağların etrafındaki dokularda devam ettirilir. Kamera ve tıraşlayıcının yerleri değiştirilmeden lateral destekten yararlanılarak diz 15 derece fleksiyonda eklem valgusa zorlanır ve medial eklem aralığında medial menisküsün superior ve inferior menisko-kapsül bileşkelerindeki patolojik sinovya dokuları temizlenir. Yine portaller değiştirilmeden "4" pozisyonunda lateral menisküs için aynı işlem tekrarlanır. Daha sonra kamera ve tıraşlayıcının yerleri değiştirilerek özellikle eklem anterioru kontrol edilir ve alınamamış patolojik dokular temizlenir.

Tibiofemoral eklem ön ve orta bölümlerin sinovektomisi tamamlandıktan sonra diz ekstansiyona getirilerek artroskop ve tıraşlayıcı suprapatellar bölgeye ilerletilir. İlk amaç suprapatellar bölgenin proksimalinin sinovektomisini yapmaktır. Bu bölgede olabilecek suprapatellar komplet plikayı gözden kaçırmamak gerekir. Aksi halde bu plikanın proksimalindeki dokular temizlenmemiş olur. Böyle bir sorun yaşamamak için bu bölgede quadriceps tendonunu görmek için ısrarlı olmak gerekir. Proksimal bölge patolojik sinovyal dokulardan temizlendikten sonra quadriceps tendonunun medial kenarından ve olabildiğince proksimalden supero-medial portal açılır. Artroskopun yeri değiştirilip supero-medial portalden eklem yerleştirilir. Daha sonra supero-medial portale göre quadriceps tendonunun biraz daha lateralinden ve inferiorundan supero-lateral portal açılır ve tıraşlayıcı bu portalden eklem yerleştirilir (Şekil 3). Superior portallerden



Şekil 3: Artroskop supero-medial, tıraşlayıcı supero-lateral portalden çalışılıyor.

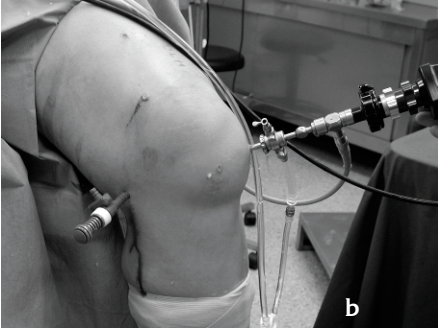
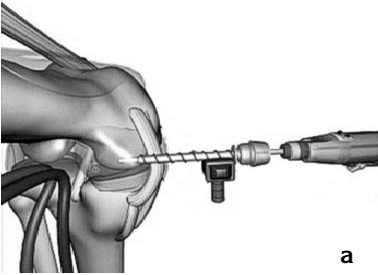
medial ve lateral sinovyal ceplerin ve suprapatellar bölgenin geri kalan kısmının temizlenmesi daha kolay olur. Bu aşamada superior ve inferior portallerin aynı anda kullanılması sinovektominin ilerletilmesini kolaylaştırır.

#### Posterior Sinovektomi

Anterior sinovektomi tamamlandıktan sonra sıra işlemin daha zor kısmı olan posterior kompartmanlarının sinovektomisine gelir. Sıvının posterior portallerden eklem dışına çıkarak nöro-vasküler sorun veya kompartman sendromuna yol açmasını engellemek için posterior sinovektomi, diğer işlemler tamamlandıktan sonra ve kısa süre içinde yapılmalıdır. Posterior kompartmanda çalışabilmek için posterior portallerin doğru yerlerden açılması çok önemlidir. Bunun için, künt uçlu trokar kanülle beraber infero-lateral portalden yerleştirilir, ucu ile medial femoral kondil hissedilerek interkondiler aralığa girilir ve medial duvarı takip edilerek arka çapraz bağın altından geçilir ve postero-medial kompartmana ulaşılır. Bu işlem sırasında tibia platosunun posteriora eğimli olduğu unutulmamalı, kanülü tutan el trokarı iterken uygun şekilde yükseltilmeli ve aşırı kuvvet uygulamasından kaçınılmalıdır. Uygulanan fazla kuvvet posterior kapsülün delinmesine ve kapsül dışına sıvı kaçışına neden olur. Bu sıvı dizin arkasındaki nörovasküler yapıları sıkıştırabilir veya kapsüle doğru yaklaşabilir.

Trokarla posterior kompartmana ulaşıldıktan sonra 70° açılı artroskop posterior bölgeyi görmek amacı ile yerleştirilir. Amaç, medial femur kondilinin posteriorundan postero-mediale bakmak ve postero-medial portalin yerini belirlemek için dizin postero-medialinden yerleştirilen spinal iğne ucunu karşılamaktır. Nörovasküler yaralanmayı önlemek için portal, gastrocnemius kasının hemen önünde ve femoral kondilin hemen arkasında, eklem çizgisinin biraz üzerinde olmalıdır. Bölge artroskopun ışığı ile trans-illümine edildiğinde doğru noktayı

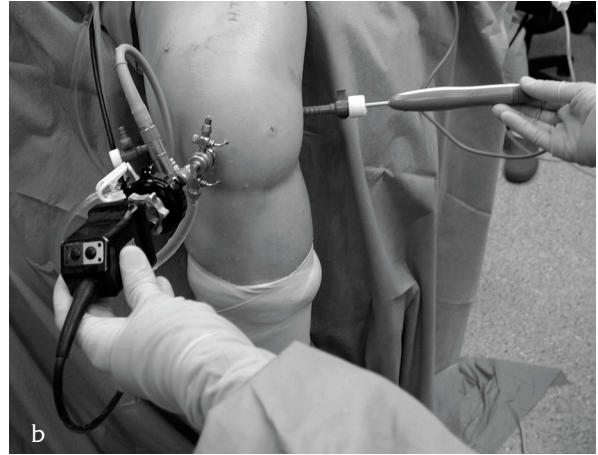
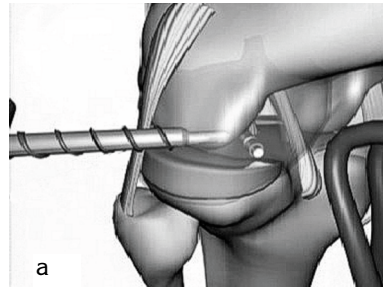
bulmak daha kolaylaşır. İğne ucunun uygun yerde olduğu görüldükten sonra iğne çıkarılır ve sadece cilde yapılan kesiden künt uçlu 7 mm çapındaki kanül ekleme artroskopi kontrolü altında yerleştirilir. Burada sadece cildin kesilerek çalışılmasının amacı, derin kesi ile safen sinir ve dallarında olabilecek yaralanmaları önlemektir. Bu portalden ilk olarak tıraşlayıcı veya radyofrekans cihazı yerleştirilip patolojik sinovyal dokular temizlenir (Şekil 4). Postero-medialdeki sinovektomiye bir başka açıdan yapabilmek için artroskopiyle tıraşlayıcının yerleri değiştirilerek biraz daha sinovektomi yapılabilir, ancak bu pozisyonda tıraşlayıcının hareket alanı çok kısıtlıdır.



**Şekil 4a,b:** İnterondiler çentikten posterior kompartman görüntülemesi yapılırken, postero-medial portalden çalışma. a: Şematik görüntü; b: Ameliyat görüntüsü.

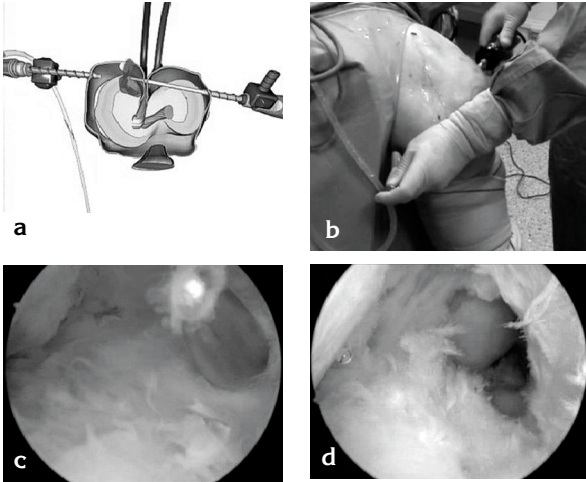
Daha sonra postero-lateralde benzer işlem yapılır. Künt trokarla beraber artroskopik kanül, antero-medial portalden yerleştirilir, künt trokarın ucu ile lateral femur kondili palpe edilerek kanül ön çapraz bağın femura yapışma yerinin altından, ön çapraz bağ ile lateral femur kondili arasından, tibianın posteriora eğimi göz önünde bulundurulur ve el biraz kaldırılarak dizin postero-lateraline ilerletilir. Bu ilerleme sırasındaki direncin bir süre sonra rahatlaması postero-lateral kompartmana ulaşıldığı anlamına gelir. Bu aşamada nörovasküler yapılar zarar vermemek amacı ile ilerlemeyi durdurmak gerekir. Lateral femur kondilinin arkasındaki postero-lateral bölgeyi görüntülemek amacı ile yine 70°lik artroskopun kullanılması iyi bir seçenektir. Bu görüntü kullanılarak postero-lateral portalin yerini

belirlemek için önce spinal iğne yerleştirilir. Peroneal siniri korumak amacı ile spinal iğnenin yeri biceps tendonunun anterioru ve tensor fasia latanın posteriorundaki nispeten yumuşak olan bölgedir. Bu nokta dış yan bağın arkasında ve gastrocnemiusun lateral başının önünde yer alır. Postero-lateral portalin açılacağı noktadan sadece cilt kesisi yapılır ve artroskopi kontrolü altında 7 mm çapındaki plastik kanülle beraber trokar künt olarak ekleme yerleştirilir. Postero-lateral bölgenin sinovektomisi bu kanülden sokulan tıraşlayıcı veya radyofrekans cihazı ile yapılır (Şekil 5). Yine bu bölgede artroskop ve tıraşlayıcının yerleri değiştirilerek çalışılabilir.



**Şekil 5a,b:** İnterondiler çentikten posterior kompartman görüntülemesi yapılırken, postero-lateral portalden çalışma. a: Şematik görüntü; b: Ameliyat görüntüsü.

Son olarak, postero-medial ve postero-lateral portaller karşılıklı kullanılarak posterior sinovektomi tamamlanır. Bunun için, posterior kompartmanı perde şeklinde ikiye bölen septum, künt trokar ile delinir (Şekil 6). Trokar, tıraşlayıcı ile değiştirilerek posterior septumdaki pencere büyütülür. Bu işlem sırasında arka çapraz bağın anteriorda, nörovasküler yapıların posteriora kaldığını akıldan çıkartmamak gerekir. Açılan bu pencere yardımı ile eklem posterioru rahatlıkla değerlendirilir ve dizin sinovektomisi tamamlanır<sup>(12,13,14)</sup>.



Şekil 6a,b,c,d: Posterior portaller karşılıklı kullanılarak arka kompartman sinovektomisi. a: Şematik görüntü; b: Ameliyat görüntüsü; c: Septumun künt trokorla delinirken görüntüsü; d: Septum delindikten sonraki artroskopik görüntü.

Turnike altında bile olsa, sinovektomi sırasında oluşan kanama odakları görüntüyü bozabilir. İşlem sırasında artroskopik koter uçları veya radyofrekans cihazları ile bu odakları koterize etmek hem daha iyi bir görüntü sağlar, hem çok yüksek sıvı basınçlarında çalışılmasını engeller ve hem de turnike açıldıktan sonra yapılacak hemostazı kolaylaştırır.

Sinovektomi tamamlandıktan sonra turnike açılır, bipolar koter yardımı ile olabildiğince hemostaz sağlandıktan sonra eklem anterior ve posterior portaller kullanılarak birçok kez yıkanır. Oluşabilecek hemartrozu en aza indirmek amacı ile antero-medial portalden bir adet dren yerleştirilir. Portaller dikildikten ve pansuman kapatıldıktan sonra hafif kompresif bandaj sarılır<sup>(11,19,24-26)</sup>.

### Ameliyat Sonrası Dönem

Birinci gün, iki saatte bir 20 dakika soğuk uygulama yapılır. Quadricepsin izometrik kontraksiyonları başta olmak üzere erken harekete başlanır. Hastanın ağrıyı tolere ettiği ölçüde yük vermesine izin verilir. Dren 24 saat sonunda çıkartılır. Dizde olması muhtemel artrofibrozisi önlemek, eklem hareket açıklığını artırmak, şişliği ve ağrıyı azaltmak amacı ile rehabilitasyon programına ameliyatın ertesi günü başlamak gereklidir. Bu programda, sürekli pasif hareket cihazında eklem hareketlerine ameliyattan sonraki ilk gün başlanır. Kapalı kinetik zincir egzersizleri, dizin tam ekstansiyonu ve quadriceps fonksiyonları rehabilitasyon programının erken döneminde önemle uygulanması gereken noktalar. Kondisyon bisikleti, patellar mobilizasyon ve çevre

kasların güçlendirilmesi yapılması gereken diğer çalışmalarıdır.

### Açık Sinovektomi

Günümüzde artroskopik cerrahinin başarısı giderek artmakla beraber, ileri derecede büyük sinovyal kitlelerde, hem eklem içi, hem de eklem dışı yerleşimli hemanjiomlarda, yaygın pigmente villonodüller sinovitte açık sinovektomi gerekebilir. Bu nedenle artroskopik sinovektomi planlanan olgularda açık sinovektomi gerektiğinde hazırlıklı olunmalıdır. Açık sinovektomide en büyük zorluk menisküslerin altında kalan patolojik sinovya dokularının temizlenememesidir. Bu temizlik ancak cerrahi travmayı çok artırıp artrofibrozis görülme riskini artırır.

#### Anterior sinovektomi

Üylük proksimaline turnike uygulandıktan sonra, dize anteriordan orta hat kesisi ile girilir. Medial parapatellar artrotomi ile patella laterale devrilir. Önce menisküslerin anteriorundaki ve interkondiler bölgedeki sinovyal dokular çapraz bağlar korunarak cerrahi makas ve rongeur kullanılarak çıkartılır. Daha sonra suprapatellar bölgeye, medial ve lateral ceplere sinovektomi yapılır. Pigmente villonodüller sinovit için daha önce artroskopik sinovektomi uygulanmış ise, portallerin çevresindeki dokular portal skarları ile beraber çıkartılmalıdır. Dar alanlarda ve ulaşılması güç olan bölgelerde küret ile çalışmak iyi bir seçim olabilir. Daha önce cerrahi müdahale geçirmiş olan dizlerde zaman zaman yeterli sinovektomi için subsinovyal dokuların çıkartılması, kemiğe kadar inilmesi ve hatta bir miktar eklem kapsülü, tendon veya kas dokusu alınması da gerekebilir.

Açık sinovektomi sırasında kemik kistlerinin küretajı ve greftlenmesi de mümkündür. Özellikle pigmente villonodüller sinovitli dizlerde, bol miktarda basınçlı yıkama, patolojik hücrelerin inokülasyonunu engellemek açısından etkili bir yöntemdir<sup>(25,27)</sup>. Kanama kontrolü sonrası ekleme bir adet dren yerleştirilerek artrotomi emilebilir dikiş materyalleri ile kapatılır.

#### Posterior sinovektomi

Dizin eklemine posterior sinovektomisi postero-medialden ve postero-lateralden yapılan iki ayrı

girişimle yapılır.

*Postero-lateral yaklaşım:* Diz 90° fleksiyonda postero-lateral longitudinal kesi ile girilir. Fasyal kesi biceps tendonunun hemen önünden longitudinal olarak yapılır. Böylece peroneal sinir, biceps tendonunun posteriorunda korunmuş olur. Gastrocnemiusun lateral başı belirlenir ve tendinöz kısma askı dikişleri konulduktan sonra, posterior kapsül ve lateral femur kondili ortaya çıkaracak şekilde plantaris kası ile beraber kısmen kesilir ve kapsülden ayrılır. Bu aşamada gerek görülürse lateral superior genicular arterler bağlanabilir. Hazırlıklar tamamlandıktan sonra postero-lateral kapsül "T" şeklinde açılır ve patolojik sinovya dokuları çıkartılır. Bu aşamada eklem içinden geçen popliteus tendonunun korunması gerekir. Sinovektomi olduğunca interkondiler aralığa ve antero-laterale doğru ilerletilmeye çalışılır. Kanama kontrolü sonrası katlar anatomik olarak kapatılır.

*Postero-medial yaklaşım:* Yine diz 90° fleksiyonda ve turnike altında postero-medial longitudinal kesi yapılır. Fasyal kesi, gracilis ve semitendinosus tendonlarının önünden yapılır ve tendonlar posteriora çekilir. Gastrocnemius kasının medial başı bulunduktan sonra askı dikişleri konularak parsiyel kesi yapılır ve postero-medial kapsülden periost sıyrıcı ile ayrılır. Bu aşamada da medial superior ve inferior genicular arterler korunmaya çalışılır. Postero-medial kapsül ortaya konulduktan sonra lateralde olduğu gibi "T" şeklinde açılır ve patolojik sinovya dokuları çıkartılır. Basınçlı yıkamadan sonra katlar anatomik kapatılır.

Açık posterior cerrahi girişim hasta yüz üstü yatar pozisyonda ve tek insizyonla da uygulanabilir<sup>(25)</sup>. Ancak bu teknikte hastayı prone pozisyona çevirip ikinci kez steril örtüm yapmak gerekir. Ayrıca bu girişimle posteriodaki nörovasküler yapılar risk altındadır ve rahat çalışmayı engeller.

### **Komplikasyonlar**

Başlıca komplikasyonlar hemartroz, özellikle fleksiyon kaybı ile seyreden artrofibrozis, enfeksiyon ve nörovasküler yaralanmalardır<sup>(7,20,28,29)</sup>.

Artroskopik sinovektomi sonrasında en sık görülen komplikasyon hemartrozdur. Ameliyat sonunda aspiratif dren yerleştirilmesi, baskılı bandajlar ve buz uygulamasına rağmen tedavi gerek-

tiren hemartrozlar oluşabilir. Genellikle diz hareketlerine başlanması ile ortaya çıkan bu komplikasyon, hasta konforu ve diz hareketlerinin kazanılması için aspirasyon gerektirebilir.

Sinovektomi sonrası oluşan inflamasyon ve hemartroz, eklem içi yapışıklıkların oluşmasına zemin hazırlar. Açık cerrahi sonrasında oluşan ekstra-artiküler yapışıklıklar da bu riski artırır. Artrofibrozis oluşumunu önlemek ve eklem hareket açıklığını kazanmak için ameliyat sonrası sürekli pasif hareket uygulamasını da içeren rehabilitasyon programına birinci günden itibaren yoğun bir şekilde başlamak gerekir. Birkaç gün boyunca yerleştirilecek epidural kateter ile sağlanan hasta kontrollü analjezi, erken dönemde diz hareketlerinin kazanılması için yardımcı olur. Tüm çabalara rağmen eklem hareket açıklığında ilerleme olmuyorsa genel anestezi altında eklem mobilizasyonu veya uzun süreli epidural kateter yerleştirilerek elde edilen analjezi yardımı ile daha rahat ve ağrısız rehabilitasyon programı devam ettirilebilir.

Sinovektomi ve hemartroz, enfeksiyon riskini artıran faktörlerdir. Romatoid artrit (RA) gibi bağışıklık sisteminin baskılandığı hastalar ve hemofilik dizlerde bu risk daha fazladır. RA nedeniyle artroskopik sinovektomi yapılan 201 olguluk bir seride %0.5 oranında septik artrit ve %3.5 oranında da hemartroz görülmüştür.<sup>(29)</sup> Kronik septik artritlerde, hastanın bağışıklık sistemini etkileyen başka sorunlar var ise (ör. kronik hemodiyaliz), rekürrens görülebilir. Ameliyat sonrası izlem sırasında, inatçı, ağırlı effüzyonlarda enfeksiyon olasılığı akılda tutulmalı ve alınan örnekler yardımı ile tanıya varılmaya çalışılmalıdır.

Popliteal arter, ven ve posterior tibial sinir yaralanması, posterior sinovektomi veya posteriodaki sinovyal ceplerin açık eksizyonu sırasında olabilir. Medialde safen sinir ve lateralde fibuler sinir yaralanması postero-medial ve postero-lateral portallerin açılması sırasında olası komplikasyonlardır. Damar yaralanmalarında tanı ameliyat esnasında konabilir ancak sinir yaralanmalarında tanı genellikle ameliyat sonrası dönemde belirgin hale gelir. Ameliyat sonrası geçmeyen, aktiviteden bağımsız yanıcı ağrıların ayırıcı tanısında duyu sinirlerine ait nöromalar akla gelmelidir.

Alt ekstremitelerde yapılan tüm cerrahi girişimlerde olduğu gibi, açık veya artroskopik sinovektomi sonrasında da derin ven trombozu ve buna bağlı

gelişebilecek pulmoner emboli ortaya çıkabilir. Rutin farmakolojik profilaksi konusunda literatürde bir fikir birliği yoktur, ancak farmakolojik profilaksi uygulamasına karar verirken, geniş rezeksiyon yüzeylerinden olabilecek kanama riski göz önüne alınmalıdır.

Biz ilk sekiz saatte basmayan veya basmasını istemediğimiz hastalara düşük molekülü heparin tedavisi ile profilaksi uyguluyoruz.

Gerek artroskopik, gerekse açık sinovektomilerden sonra kapsülden sızıntı nedeniyle çok geç kapanan ve hatta ikinci cerrahi girişimi gerektiren sinovyal fistüller oluşabilir. Yine bu tip kapsül sızıntıları sonucu özellikle aspiratif dren uygulanmadığı zaman eklem çevresinde hematolar görülebilir.

### Sinovyortez

Sinovyortez eklem içine radyoaktif veya kimyasal bir maddenin enjeksiyonu ile yapılan ve cerrahi olmayan sinovektomi yöntemidir<sup>(30-34)</sup>. Doğru seçilmiş dizlerde uygulaması kolay ve çeşitli serilerde % 40-90 başarılı olduğu bildirilen bir tedavi yöntemidir. En sık, romatoid artrit ve hemartroza sekonder gelişen hemofilik sinovitte kullanılır. Doğru endikasyonla yapıldığında başarı oranı cerrahi sinovektomiye çok yakındır<sup>(30,31)</sup>. Sinovyortez ayrıca sinovitle seyreden Reiter Sendromu, Lyme hastalığı, psoriatik artrit, sistemik lupus eritomatosis, ankilozan spondilit gibi artritlerde, persistan sinovyal effüyonlarda (ör. endoprotez yapılmış dizlerde), osteoartritlerde ve pigmente villonodüller sinovitlerde de kullanılabilir.<sup>(31)</sup>

### Radyoaktif sinovektomi

Radyoaktif sinovektomi için en çok kullanılan madde Yttrium-90 (90Y) dir. Ayrıca Holmiyum makro-agrege radyoaktif partikülleri, Altın-198 (198Gold), fosfor-32 (32P), Rhenium-186 (186Re), Erbium-165 (165Er), hexacetonide triamcinolone radyoaktif sinovektomide kullanılan diğer radyoaktif maddelerdir<sup>(30,35,36,40)</sup>. Kullanıma girecek olan diğer önemli radyonükleidler ise 188Rh-microspheres and 153Sm- hidroksiapatit partikülleridir.

Dirsek ve diz gibi kolay ulaşılan eklemlerde poliklinik şartlarında yapılabilirken, kalça, omuz ve el gibi eklemlerde skopi kontrolü uygun olur. Artroskopi ve artroplasti gibi girişimler sonrasında ilk 6 hafta radyoaktif sinovektomi uygulanmaz. Eklem herhangi bir nedenle ponksiyon yapılmışsa

radyoaktif sinovyortez için 2 hafta beklemek gerekir. İki sinovyortez arasında en az 6 ay süre olmalıdır.

Enjeksiyonun eklem içine yapıldığından emin olabilmek için, eklem boşluğunu az miktarda dolduracak kadar %0,9'luk NaCl eklem içine verilir. Daha sonra radyoaktif madde enjekte edilir, ardından iğnenin içindeki radyonükleidler eklem dışına taşmasını önlemek ve iğnenin içeri temizlemek amacı ile bir miktar daha serum fizyolojik verilir. Enjeksiyondan sonra radyonükleidin tam dağılması için, eklem hareket açıklığında tam olarak 1-2 kez hareket ettirilir ve birçok çalışmada belirtildiği gibi 48 saat süresince hareketi engellenecek şekilde tespit edilir. Bu süre zarfında derin ven trombozu profilaksisi yapılmalıdır<sup>(31,32)</sup>. Bu görüşün tersine enjeksiyon sonrasında herhangi bir dış tespit kullanılmadan basit yatak istirahatını yeterli bulan çalışmalar da vardır<sup>(33)</sup>. Radyosinovektomi sonrasında erken dönemde görülebilecek inflamasyon için non-steroid anti-inflamatuar ilaç tedavisi başlanabilir.

İdeal radyosinovektomi için üç gereklilik vardır: Birincisi, partiküller fagosite olabilecek kadar küçük ve eklemden kolaylıkla dışarı çıkamayacak kadar büyük olmalıdır. Buna uyan molekül büyüklüğü 2-10 µm'dir. İkincisi etkileşmenin yarılanma ömrünü etkileyecek olan radyonükleidler ile partiküllerin birbirine stabil bağlanması gerekir. Üçüncüsü ile radyonükleid eklem içinde inflamasyon yapmadan homojen dağılmalıdır.

Radyosinovektominin, hemofilik hastaların uzun dönem takiplerde %15 oranında kanamayı durdurduğu ve %80 oranında kanama sayısını azalttığı rapor edilmiştir<sup>(35,36)</sup>. Radyoaktif sinovektomi üç ay aralıklarla 3 kez tekrarlanabilir<sup>(37)</sup>. Radyoaktif sinovektomi aynı anda birkaç eklem uygulanabilir, ancak bir seansta iki eklemden fazlasına yapılması tavsiye edilmez<sup>(38)</sup>. Özellikle hemofilide, büyüme çağında çocuklarda uygulanmasına rağmen, radyasyon ile ilgili malinite veya büyüme kusuru bildirilmemiştir. Cerrahinin komplikasyonları göz önüne alındığında, hemofilik dizlerde ilk seçenek sinovyortez olmalıdır.

Erken ve ark., 58 hemofilik dizde Altın-198 ve Yttrium-90 ile yaptıkları radyosinovortezleri ortalama 7 yıl takip etmişlerdir. On üç dizde bir daha kanama olmamış ve diğer dizlerde kanama sıklığı ortalama ayda birden yılda ikiye inmiş olarak bulunmuştur<sup>(39)</sup>.

Radyosinovektominin kesin kontrendikasyonları,

gebelik, süt vermekte olan hastalar, rüptüre Baker kisti, septik artrit, lokal deri enfeksiyonu ve masif hemartrozdur. Göreceli kontraendikasyonları ise, 20 yaşından küçük hastalar, ileri derecede kırıkarak kaybı olan hastalar ve bağ instabiliteleri sayılabilir.

#### *Kimyasal sinovektomi*

Radyoaktif sinovektomiye göre daha az etkili bir tedavi yöntemidir<sup>(30)</sup>. Kimyasal sinovektomide osmik asit ve rifampisin kullanılabilir. Etkili olabilmesi için işlem, birer hafta ara ile 10-15 kez tekrarlanmalıdır<sup>(37)</sup>

#### *Sinovortezin komplikasyonları*

Enjeksiyon sırasında sterilite kurallarına çok dikkatli bir şekilde uyulmalıdır. Ayrıca enjeksiyon sırasında radyoaktif maddenin eklem dışına çıkmasına özen gösterilmelidir. Eklem dışına çıkmış olan radyoaktif madde, radyasyon yanığı ve/veya enflamatuar reaksiyon yaratır. Bu nedenle küçük çocuklarda sedasyon veya genel anestezi altında yapılmalıdır.<sup>(41)</sup>

Enjeksiyon sonrasında eklemde ağrı ve şişlik, vücutta kızgınlık ve ateş görülebilir. Düşük olasılıkla cilt nekrozu da bildirilmiştir<sup>(32)</sup> Enjeksiyonu yapıldığı eklem dışında çevre lenf nodlarında, karaciğerde, akciğerde ve dalakta radyasyon birikiminin düşük olasılıkla da olabileceği akıldan çıkartılmamalıdır. Lenf nodlarında kromozomal anormallikler ve değişiklikler rapor edilmiş olmakla beraber sekonder neoplazm riski teorik olarak olsa bile son 50 yılda rapor edilmemiştir<sup>(31,42)</sup>.

#### **Sinovektomilerin Sonuçları**

Romatoid artritte, özellikle hastalığın erken evrelerinde artroskopik sinovektomi uygulanan dizlerde, kısa süreli takiplerde %60-96 arasında başarılı klinik sonuçlar rapor edilmiştir.<sup>(7,10,17,43-45)</sup> Çok merkezli bir çalışmada, Klug ve ark., 81 romatoid artiritli hastanın 93 dizinde erken dönemde artroskopik sinovektomi uygulamışlar ve ortalama 33 ay takip sonunda %76.4 oranında iyi ve çok iyi subjektif sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Yazarlar artroskopik sinovektomiye ek olarak radyasyon sinovektomisi uygulanan olguların sonuçlarının daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir<sup>(7)</sup>. Kısa izlem süreli başka iki çalışmada, ilk 2 yılda radyolojik olarak ciddi kötüleşme görülmemiştir.<sup>(10,17)</sup>

Uzun takipli çalışmalarda ise başarı oranı %70'ler civarındadır.<sup>(3,11,46)</sup> Gibbons ve ark., RA nedeniyle

artroskopik sinovektomi yaptıkları ve en az 6 yıl takipli 25 dizin %73'ünde eklem hareketlerinin korunabildiği ya da düzeldiğini ve sadece 2 dizde artroplastiyeye ihtiyaç duyulduğunu, buna karşın tüm hastalarda radyolojik olarak artrit ilerlediğini belirtmişlerdir.<sup>(3)</sup> Roch-Bras ve ark. da, sinovortez sonrası başarısız olan 38 dizde artroskopik sinovektomi yapmışlar ve ortalama 8,9 yıl sonrasında %70,7 oranında iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmadaki olguların %29'unda total diz artroplastisi gerekli olmuştur<sup>(11)</sup>. Uzun takipli çalışmalarda olguların büyük kısmında radyolojik kötüleşme görülmüş ve erken dönemde yapılmış bile olsa artroskopik sinovektominin, radyolojik ilerlemeyi engelleyemediği sonucuna varılmıştır.<sup>(7,11,46)</sup> Uzun dönem takipli (en az 10 yıl) diğer bir çalışmada Matsui ve ark., romatoid artrit nedeniyle artroskopik sinovektomi yapılan 41 dizle açık sinovektomi yapılan 26 dizi karşılaştırmışlardır. Klinik sonuçlar her iki grupta da benzer olup her ikisinde de 8. yıldan sonra kötüleşme görülmüştür. Ancak, açık sinovektomi uygulanan dizlerdeki radyolojik sonuçlar daha kötü olarak bulunmuştur.<sup>(46)</sup>

Pigmente villonodüler sinovitin nodüler formunda artroskopik eksizyon ile başarılı sonuçlar bildirilmiş ve rekürrens görülmemiştir.<sup>(13,16,24,47-49)</sup> Yaygın formunda uygulanan parsiyel veya ekstensiv sinovektomi sonrasında farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Parsiyel sinovektomi sonrasında bildirilen yüksek nüks oranları nedeniyle daha geniş ve agresif sinovektomiler ve beraberinde adjuvan tedaviler uygulanmaktadır. Ogilvie-Harris ve ark., yaygın PVNS'in artroskopik sinovektomisinde, komplet sinovektomi uygulananlardaki nüks oranının (%9) parsiyel uygulananlardakilerden (%56) daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.<sup>(6)</sup> Benzer şekilde De Ponti ve ark., 10 yıl içinde 19 pigmentte villonodüller sinovitli dizdeki artroskopik sinovektomi sonuçlarını rapor etmişlerdir. Ekstensiv sinovektomi yapılanlarda %80 dizde iyi sonuç almış olmalarına rağmen, parsiyel sinovektomi yapılmış olan dizlerin %50'sinde ilk iki yıl içinde semptomlar tekrarlamış, %25'inde semptomlarda ilerleme ve lezyonda progresyon görülmüştür.<sup>(24)</sup> Zvijac ve ark. da, yaygın PVNS nedeniyle artroskopik sinovektomi uyguladıkları olgularda %14 rekürrens bildirmişlerdir.<sup>(20)</sup>

Blanco ve ark. ise parsiyel artroskopik sinovektomi sonrasında 2600 cGy radyoterapi uygulanması ile %86 oranında başarılı sonuca ulaşabildiklerini ve



%14 oranında nüks görüldüğünü belirtmişlerdir.<sup>(40)</sup> Shabat ve ark., yaygın pigmente villonodüller sinovitisli 10 eklemden cerrahi sinovektomiden 6-8 hafta sonra radyosinovortez uygulamışlar ve 6 yıl içinde 9 eklemden nüks görmemişlerdir.<sup>(41)</sup> Benzer şekilde Chin ve ark. da açık ekstensiv sinovektomiye ek olarak intra-artiküler radyosinovektomi ya da eksternal ışın radyoterapisi uygulanan hastalarda %93 oranında klinik başarılı sonuca ulaşmışlardır. MRG kontrollerinde ise %18 oranında nüks saptanmıştır.<sup>(25)</sup>

## Sonuç

Uygun dizlerde cerrahi sinovektomi öncesinde sinovortez akıldan çıkarılmamalıdır. Tekniğine uygun yapıldığında, artroskopik sinovektomi, açık sinovektomiye göre daha az morbid bir yöntemdir. Açık anterior sinovektominin aksine, hem anterior hem de posterior kompartmanlara ulaşmak ve daha geniş bir sinovyal rezeksiyon yapmak imkanı vardır. İşlemin sonuçları uygulanan teknik kadar hastalığın doğal seyri ile ilgilidir. Artroskopik sinovektomi sonrası hastalık kontrolü için gerektiğinde radyosinovortez uygulanabilir.

*Yazışma Adresi: Op. Dr. Uğur Haklar  
Acıbadem Kadıköy Hastanesi,  
Tekin Sok. No: 8  
Kadıköy, İstanbul*

## Kaynaklar

- Goldthwait JE: Knee joint surgery for non-tubercular conditions. *Boston Med Surg* 1990, 143:286-91.
- Fiocco U, Cozzi L, Rigon C, Chieco-Bianchi F, Baldovin M, Cassisi GA, Gallo C, Doria A, Favaro MA, Piccoli A, de Candia A, Rubaltelli L, Todesco S: Arthroscopic synovectomy in rheumatoid and psoriatic knee joint synovitis: long-term outcome. *Br J Rheumatol* 1996, 35(5):463-70.
- Gibbons CE, Gosal HS, Bartlett J: Long-term results of arthroscopic synovectomy for seropositive rheumatoid arthritis: 6-16 year review. *Int Orthop* 2002, 26(2):98-100.
- Graham J, Checketts RG: Synovectomy of the knee-joint in rheumatoid arthritis. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg* 1973, 55-B(4):786-95.
- Laurin CA, Desmarchais J, Daziano L, Garipey R, Derome A: Long-term results of synovectomy of the knee in rheumatoid patients. *J Bone Joint Surg* 1974, 56-A(3):521-31.
- 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* 1992, 74-A(1):119-23.
- Klug S, Wittmann G, Weseloh G: Arthroscopic synovectomy of the knee joint in early cases of rheumatoid arthritis: follow-up results of a multicenter study. *Arthroscopy* 2000, 16(3):262-7.
- McEwen C: Multicenter evaluation of synovectomy in the treatment of rheumatoid arthritis. Report of results at the end of five years. *J Rheumatol* 1988, 15(5):765-9.
- Mitchell N, Shepard N: The effect of synovectomy on synovium and cartilage in early rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res* 1972, (89):178-96.
- Smiley P, Wasilewski SA: Arthroscopic synovectomy. *Arthroscopy* 1990, 6(1):18-23.
- Roch-Bras F, Daures JP, Legouffe MC, Sany J, Combe B: Treatment of chronic knee synovitis with arthroscopic synovectomy: long term results. *J Rheumatol* 2002, 29(6):1171-5.
- Salisbury RB: Synovectomy. In: *Knee Surgery*. Fu FH, Harner CD, Vince KG (eds), Baltimore, Williams and Wilkins Co, 1994, s:1091-102.
- Akgun I, Ogut T, Kesmezacar H, Dervisoglu S: Localized pigmented villonodular synovitis of the knee. *Orthopedics* 2003, 26(11):1131-5.
- Alexander JE, Holder JC, McConnell JR, Fontenot E Jr: Synovial osteochondromatosis. *Am Fam Physician* 1987, 35(2):157-61.
- Johansson JE, Ajjoub S, Coughlin LP, Wener JA, Cruess RL: Pigmented villonodular synovitis of joint. Pigmented villonodular synovitis of joints. *Clin Orthop Relat Res* 1982, (163):159-66.
- Moskovich R, Parisien JS: Localized pigmented villonodular synovitis of the knee. Arthroscopic treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1991, (271):218-24.
- Ogilvie-Harris DJ, Weisieder L: Arthroscopic synovectomy of the knee: is it helpful? *Arthroscopy* 1995, 11(1):91-5.
- Palumbo RC, Matthews LS, Reuben JM: Localized pigmented villonodular synovitis of the patellar fat pad: a report of two cases. *Arthroscopy* 1994, 10(4):400-3.
- Wiedel JD: Arthroscopic synovectomy of the knee in hemophilia: 10-to-15 year follow up. *Clin Orthop Relat Res* 1996, (328):46-53.
- Vijiac JE, Lau AC, Hechtman KS, Uribe JW, Tjin-A-Tsoi EW: Arthroscopic treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 1999, 15(6):613-7.
- Rodriguez-Mechan EC: Methods to treat chronic haemophilic synovitis. *Haemophilia* 2001, 7(1):1-5.
- Tuli SM: General principles of osteoarticular tuberculosis. *Clin Orthop Relat Res* 2002, (398):11-9.
- Masarotti EM. Lyme arthritis. *Med Clin North Am* 2002, 86(2):297-309.
- De Ponti A, Sansone V, Malchere M: Result of arthroscopic treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 2003, 19(6):602-7.
- Chin KR, Barr SJ, Winalski C, Zurakowski D, Brick GW: Treatment of advanced primary and recurrent diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *J Bone Joint Surg* 2002, 84-A(12):2192-202.
- Lotke PA, Lonner JH: *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Knee Arthroplasty*, 2nd Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2003, s:281-296.
- Flandry FC, Hughston JC, Jacobson KE, Barrack RL, McCann SB, Kurtz DM: Surgical treatment of diffuse pig-

- mented villonodular synovitis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1994, (300):183-92.
28. Flandry F, Hughston JC: Pigmented villonodular synovitis. *J Bone Joint Surg* 1987, 69-A(6):942-9.
  29. Kuzmanova SI, Atanassov AN, Andreev SA, Solakov PT: Minor and major complications of arthroscopic synovectomy of the knee joint performed by rheumatologist. *Folia Med (Plovdiv)*. 2003, 45(3):55-9.
  30. Molho P, Verrier P, Stieltjes N, Schacher JM, Ounnoughene N, Vassilieff D, Menkes C, Sultan Y: A retrospective study on chemical and radioactive synovectomy in severe haemophilia patients with recurrent haemarthrosis. *Haemophilia* 1999, 5(2):115-23.
  31. Schneider P, Farahati J, Reiners C: Radiosynovectomy in rheumatology, orthopedics, and hemophilia. *J Nucl Med* 2005, 46 Suppl 1:48S-54S.
  32. Muller W, Pavelka K, Fridrich R: Treatment of chronic articular effusions with 90-yttrium (90Y). *Scand J Rheumatol* 1975, 4(4):216-20.
  33. Sholter D, Davis P: Radiochemical synovectomy. *Scand J Rheumatol* 1997, 26(5):337-41.
  34. Hilliquin P, Le Devic P, Menkes CJ: Comparison of the efficacy of nonsurgical synovectomy (synoviorthesis) and joint lavage in knee osteoarthritis with effusions. *Rev Rhum Engl Ed* 1996, 63(2):93-102.
  35. Kropacek M, Melichar F, Henkova K, Konopkova M: Preparation of Holmium-166 Labelled Macroaggregates for radionuclide synovectomy. *Nucl Med Rev Cent East Eur* 2003, 6(1):1-4.
  36. Heim M, Goshen E, Amit Y, Martinowitz U: Synoviorthesis with radioactive Yttrium in haemophilia: Israel experience. *Haemophilia*. 2001, 7 Suppl 2:36-9.
  37. Rodriguez-Merchan EC, Wiedel JD: General principles and indications of synoviorthesis (medical synovectomy) in haemophilia. *Haemophilia* 2001, 7 Suppl 2:6-10.
  38. Rodriguez-Merchan EC, Goddard NJ: The technique of synoviorthesis. *Haemophilia* 2001, 7 Suppl 2:11-5.
  39. Erken EH: Radiocolloids in the management of hemophilic arthropathy in children and adolescents. *Clin Orthop Relat Res* 1991, (264):129-35.
  40. Blanco CE, Leon HO, Guthrie TB: Combined partial arthroscopic synovectomy and radiation therapy for diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 2001, 17(5):527-31.
  41. Shabat S, Kollender Y, Merimsky O, Isakov J, Flusser G, Nyska M, Meller I: The use of surgery and yttrium 90 in the management of extensive and diffuse pigmented villonodular synovitis of large joints. *Rheumatology (Oxford)* 2002, 41(10):1113-8.
  42. Cannas M, Beltrami V, Lamberti L., Bigatti P: Cytogenetic study on the circulating lymphocytes of rheumatoid arthritis patients treated patients treated with yttrium-90. *Med Sci Res* 1994, 22:133-5.
  43. Cohen S, Jones R: An evaluation of the efficacy of arthroscopic synovectomy of the knee in rheumatoid arthritis: 12-24 month results. *J Rheumatol* 1987, 14(3):452-5.
  44. Takagi T, Koshino T, Okamoto R: Arthroscopic synovectomy for rheumatoid arthritis using a holmium:YAG laser. *J Rheumatol* 2001, 28(7):1518-22.
  45. Combe B, Krause E, Sany J: Treatment of chronic knee synovitis with arthroscopic synovectomy after failure of intra-articular injection of radionuclide. *Arthritis Rheum* 1989, 32(1):10-4.
  46. Matsui N, Moriya H, Kitahara H: Arthroscopic versus open synovectomy in the rheumatoid knee. *Int Orthop* 1989, 13(1):17-20.
  47. Asik M, Erlep L, Altinel L, Cetik O: Localized pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 2001, 17(6):E23.
  48. Ozalay M, Tandogan RN, Akpınar S, Cesur N, Hersekli MA, Ozkoc G, Uysal M: Arthroscopic treatment of solitary benign intra-articular lesions of the knee that cause mechanical symptoms. *Arthroscopy* 2005, 21(1):12-8.
  49. Lee BI, Yoo JE, Lee SH, Min KD: Localized pigmented villonodular synovitis of the knee: arthroscopic treatment. *Arthroscopy* 1998, 14(7):764-8.