

KAS İSKELET SİSTEMİ TÜBERKÜLOZU

Cihangir YURDOĞLU*

Tüberküloz dünya çapında milyonlarca kişiyi etkileyen, gerçek bir halk sağlığı problemidir. Dünyada her yıl 3 milyon kişi tüberküloza bağlı nedenlerden dolayı ölmektedir. Bazı az gelişmiş ülkelerde nüfusun %15'inin enfekte olduğu hesaplanmaktadır ve mortalite 100.000 de 104 gibi yüksek bir oranda olabilmektedir (1). Olguların çoğu ilk üç dekatta ve yaşlı nüfusta görülür. Tüberküloz olgularının %80'i akciğer tüberkülozu olmasına karşılık hastaların sadece küçük bir bölümünde osteoartiküler tutulum vardır. Kemoterapi oldukça etkili bir tedavi yöntemidir ancak sonucu belirliyen en önemli etkenlerden biri başvuru anında hastalığın evresidir.

PATOFİZYOLOJİ/DOĞAL SEYİR

Kemik tüberkülozu esas olarak Mycobacterium tuberculosis'in hastalıklı bireylerden inhalasyon yoluyla yada bazı kemik tüberkülozu formlarında sorumlu olduğu belirtilen M. Bovis'in sindirim sistemi yolu ile alınmasıyla oluşur. Bu vakalarda bulaş enfekte sütlerin içilmesiyle olmaktadır. İn hale edilen tüberküloz basili dokuda oluşturduğu reaksiyondan sonra lenfojen, hematojen veya doğrudan uzanım yoluyla diğer doku ve organlara yayılır. Hastalık vücuttaki herhangi bir organ sistemini tutabilir. Mikroorganizma kas-iskelet sistemine hematojen yayılım yolu ile gelir. Hastaların %1-%8'inde kemik tutulumu vardır (2). Kemik tüberkülozu tespit edilen hastaların yaklaşık olarak %50'sinde akciğer lezyonu bulunur (3). Kas-iskelet sisteminde en sık vertebral tutulum görülür, bunu kalça ve diz eklemleri takip eder. Alt ekstremité eklemlerinde üst ekstremitéye göre daha sık görülür (4). Patolojik olarak dokunun tipik cevabı etrafındaki dokulardan keskin bir şekilde ayrılan tüberkül formasyonudur. Organizma bir bölgede toplanmaya başladığında mononükleer hücreler tarafından hücre içine alınır. Mononükleer hücreler daha sonra birleşerek epitolooid hücreler oluştururlar ve lenfositler bir grup epitolooid hücre etrafında bir halka oluşturunca da bir tüberkül oluşur. Tüberkülün merkezinde Langerhans dev hücreleri ve mononükleer hücre hakimiyeti izlenir ve tüberküllerin santral kazeifikasyon nekrozu karakteristiktir. Enflamasyonun yoğunlaşması ile eksudasyon, likeifikasyon ve soğuk apse formasyonu görülür. Soğuk apse serum,

lökositler, kazeifikasyon, kemik debris ve basilden oluşur. Lezyonların iyileşmesi hyalin fibröz nodüllerin ortaya çıkması ile olur. Vurgulamak gerekir ki granülamatöz hastalık, inatçı antijenik uyarana karşı özgül olmayan bir cevaptır ve geniş bir hastalık grubunda görülebilir. Organizmanın karakteri ve ilaçlara karşı hassasiyeti, immün sistemin durumu, tedaviye başladığında hastalığın evresi ve tedavinin kendisi sonucu belirler. Sonunda hastalık minimal veya hiçbir morbidite görülmeden iyileşebilir veya rezidüel bir deformite ile iyileşebilir, kazeöz dokunun kalsifikasyonu ile etrafına bir bariyer çekilebilir, düşük gradli bir kronik granüler lezyona dönüşebilir veya hastalığın lokal veya milier yayılımı sonucu ölüm görülebilir.

LABORATUAR BULGULAR

Hastalarda normokromik veya normositik anemi, pansitopeni veya trombositopeni olabilir. Sıklıkla lökosit sayımı normal, sedimentasyon hızı yüksek veya normal olabilir. Deri testleri yardımcı olabilir ancak tanı koydurucu değildir. Purifiye protein deriveleri (PPD) testi pozitifliği aktif veya önceden geçirilmiş bir tüberküloz enfeksiyonunu işaret eder. Ancak test immün yetmezliği olan hastalarda yalancı negatif; aşılama yapılmış kişilerde yalancı pozitif sonuç verebilir. Eğer primer odak biliniyorsa idrar kültürü, gastrik lavaj, balgam yayması ve kültürleri tanıda önemli yer tutarlar. Erişkin hastada negatif akciğer röntgeni kas iskelet tüberkülozu ihtimalini reddettirmez. Kesin tanı doku veya sıvılarda asit-fast basilin gösterilmesi ile olur; bunun için eklem sıvısının aspirasyonu, artrit durumlarında sinovyal dokulardan biopsi, tüberküloz osteomyelit de açık veya kapalı kemik biopsisi gerekebilir. Disk hastalığı bulunan hastalardan alınan kemik kültürlerinin %60-80'inde kültür sonucu pozitifdir (5).

TÜBERKÜLOZ SPONDİLİT

Tüberküloz spondilit antik dönemlerden beri bilinen bir hastalıktır. Bilinen en eski bulgular MÖ 3000 yılına ait bir mumyaya aittir, Hipokrat da MÖ 450'de bu hastalıktan bahsetmiştir. Hastalık 1779 yılından Percival Pott tarafından tanımlanmıştır. Hastalık erkeklerde kadınlara göre biraz daha sık görülür. Kemik tutulumu olan hastaların



Resim 1. Vertebra gövdesinin anterior kenarının erozyonu ve yumuşak doku apsesi görülüyor.

yaklaşık %50'sinde yerleşim yeri vertebralardır. En sık tutulan omurga 9. torakal omurgadır (5). Olguların %56'sı torakal, %28'i lomber, %22'si torakolomber, %1'i servikal bölgededir (6). Hastalık soliter olabileceği gibi tipik olarak birden fazla vertebrayı da tutabilir hatta beş veya daha fazla vertebrayı tutması pek nadir değildir. Literatürde intervertebral disk aralığı en sık tutulan omurga unsuru olarak belirtilse de, son zamanlardaki çalışmalar hematogen yayılım gösteren omurga enfeksiyonlarında ilk tutulan bölgenin vertebra metafizer bölgesi ve son plaklar olduğunu göstermiştir (7). Genellikle aktif spinal lezyonların spesifik bir yerleşim şekli vardır ve iki vertebra ile bunların arasında kalan disk etkilenir. Bazı yazarlar bu yerleşim özelliğini bu bölgenin zengin arteryel ve venöz kan akımı özelliklerine ve tüberküloz basilinin yüksek oksijen basıncı gereksinimine bağlamaktadır. Hastalığın hematogen yayılımının arteryel yolla mı yoksa Batson' un paravertebral venöz pleksusu yoluyla mı olduğu konusunda farklı görüşler vardır. Hodgson omurganın tüberküloz tutulumunda renal venlerin temel rol oynadığını belirtmiştir (8). Tüberküloz spondilitte en sık görülen primer odak üriner sistem tüberkülozudur. Vertebraanın anteriordaki korpus kısmı posterior elementlere göre daha sık tutulum gösterir. Vertebra korpusunda da anterior yerleşim dikkat çekicidir. Erken dönem hastalarda yapılan bir çalışmada olguların %82'si vertebra korpusunun anterior kısmından başlarken %18'i posterior bölümden başlamıştır (9). Anterior korpus vertebra tutulumlu hastaların %80'inde peridiskal bulgular mevcuttur ve hastalık anterior longitudinal ligamanın altından yayılarak komşu vertebraya ulaşır. Daha nadir



Resim 2. Vertebra gövdesinin anterior kenarının erozyonu ve yumuşak doku apsesi görülüyor.

olarak hastalık korpus vertebraanın santrale yerleşir. Bu lezyonlara tanı koymak daha zordur ve tümörle karışabilir veya spinal deformite gelişmesine neden olabilir. Hastalarda nörolojik bulgular gelişebilir, apse, granülasyon dokusu veya kemik fragmanlarının basısı; araknoidit; endarterit sonucu iskemi veya intramedüller granülomlar nedeniyle paralizisi görülebilir. Vertebralarda anterior kamalaşma ile birlikte segmental çökme ve gibbus formasyonları (Pott hastalığı) görülebilir (10). Nadir olarak omurgada etkilenen tek bölge posterior vertebral elemanlar olabilir. Cilde ulaşan sinüs uzanımları ile birlikte perispinal apse görülebilir bunlar bazen doku planları arasından intraperitoneal



Resim 3. Sol el üçüncü parmak proksimal falanksta Spino Ventoza.

yapılara kadar ulaşabilir, popliteal fossaya kadar uzanabildikleri bildirilmiştir.

Radyolojik olarak lezyon çoğunlukla vertebra korpusunun anterior bölümünde subkondral kemik plağına komşu bölgede bir enfeksiyon odağı olarak başlar ve buna bağlı olarak subkondral bir destrüksiyon görülür. Hastalığın XR filmlerde tanımlanabilmesi için 2-5 ay gibi bir süre geçmesi gerekmektedir. Bu süre içinde lezyon anterior veya posterior longitudinal ligamanın altından ilerliyerek veya subkondral kemiği destrükte ederek diskovertebral bir lezyona dönüşebilir. Bu durumda röntgen filmlerinde vertebra- lar arası disk mesafesi kaybolur ancak unutmamak gerekir ki pyojenik enfeksiyonlarda da disk tutulumu vardır ve bu olay tüberküloza göre daha hızlı gerçekleşir. Enfeksiyon bir kez diske ulaştığında nukleusun gevşek yapısı nedeniyle komşu vertebraya yayılım kolay olmaktadır. Korpus vertebra ve komşu disk tutulumu pyojenik spondilit vakalarında da görülür ancak tüberkülozdaki yayılım daha yavaş seyredir. Subligamantöz yayılım genellikle anterolateralde görülür ve bu paraspinal bir uzanımaya yol açar. Bir iç organa veya vücut yüzeyine perfore olmadan önce uzun bir yol katedebilir. Bu yol, spinal tutulumun seviyesi, komşu yumuşak dokuların anatomisi ve yer çekimi tarafından belirlenir. Lomber bölgede psoas fasiası altında biriken iltihap psoas apsesine neden olarak kasık veya uyluk bölgesine kadar uzanabilir. Paravertebral apse tarafından penetre edilebilen organlar ise özafagus, bronşlar, akciğer, mediasten, böbrek, barsaklar, idrar yolları, vajina ve aort olabilir. Tüberkülozda diafram altındaki apse formasyonu röntgen filmlerinde yumuşak doku kitlesi olarak görülebilir, psoas gölgesinde asimetriye yol açar ve fuziform karektededir. Sık olarak kalsifiye olduğu için tanımlanması kolay olur. Bununla birlikte tüberküloz spondilit olgularının ancak %5'inde psoas apsesi görüldüğü ve tüberküloz dışı nedenlerle de apse formasyonu görülebileceği akılda bulundurulmalıdır (4).Tüberküloz spondilit sırasında bir

vertebranın çökmesi vertebrada ciddi deformitelere yol açabilir. Tipik olarak posteriora açılanma sonucunda tüberkuloitik kifoz veya gibbus deformitesi görülebilir. Açılanma torakal bölgede servikal ve lomber bölgeye göre daha akuttur ve ileri bir deformite görülmesine rağmen spinal kanalda ciddi bir darlık olmayabilir. Tüberküloz spondilitin ayırıcı tanısında ilk olarak akla gelmesi gereken hastalık piyojenik vertebra osteomyelitleridir. Klinik olarak yavaş ve sinsi ilerlemesi, tüberküloz için tipik akciğer tutulumu, aylar süren sırt ağrısı sonrası geç gelişen bir parapleji ve normal sedimentasyon oranları klinik olarak tüberkülozu destekler. Radyolojik olarak vertebrada bir veya daha fazla segmentin etkilenmiş olması disk tahribatının geç gelişmesi büyük ve kalsifiye paraspinal kitle ve sklerozun görülmemesi tüberkülozu destekler. Tüberküloz spondilit hemanjiom, dev hücreli tümör, anevrizmal kemik tümörü, histiositosis X gibi benign; Ewing sarkomu, osteosarkom, multipl myelom ve metastazlar gibi malign neoplazik hastalıklarla da karıştırılabilir. Tanıda sarkoidozu da akılda bulundurmak gerekir. Manyetik rezonans görüntüleme erken dönem vertebra enfeksiyonları için tanıya yönlendiren en önemli inceleme yöntemidir. Duyarlılığı ve özgüllüğü en yüksek yöntemdir(duyarlılık %96,doğruluk oranı %94 (7). Şüpheli durumlarda ve farklı yerlerdeki odakları tespit edilmesinde nükleer tıbbın da önemli bir yeri vardır. Spinal tüberküloz saptanmasında Tc-99m MDP kemik sintigrafisinin duyarlılığı %75 olarak hesaplanmaktadır (7). Ga-67 sintigrafisi de aktif enflamatuvar lezyonların tespiti için kullanışlı bir yöntemdir.

TÜBERKÜLOZ ARTRİT

Hastalık tipik olarak diz ve kalça gibi büyük ve yük taşıyan eklemleri tutar ancak dirsek, elbileği, sakroiliak eklem, omuz,el ve ayakdaki eklemlerde de hastalık görülebilir. Kural olarak tek eklem tutulumu vardır ve eklem lezyonlarının çoğu sinovyal dokunun primer hastalığı ile ortaya çıkar, ancak metafizyel odağın yayılımı ile de gelişebilir. Hasta bir aksama ile başvurabilir ve eklemde sıcaklık, şişlik ve hareket açıklığında azalma vardır. Geç gelen olgularda drene olmuş bir sinüs görülebilir. Bir eklem yerleşen tüberküloz uygun olarak tedavi edilse bile o eklem hareketinde azalmaya neden olur. Hekimin tanı koymasındaki gecikme için mikobakteri enfeksiyonun düşünülmesi, sinovyal sıvı ve dokunun mikrobiyolojik ve histolojik tetkiklerinin yapılması gerekir. Aspirasyon sıvısında yüksek sayıda lökosit, düşük glikoz seviyesi ve zayıf musin pıhtı formasyonu görülür. Sinovyal biopsi %90 olguda tanı koydurucudur (11). Sinovya kalınlaşmıştır ve üzeri kalın fibrin ağları ile örtülüdür, mikroskopik olarak damardan zengin tüberküloz granülasyon dokusu görülür. Granülasyon dokusunun eklem aralığına yayılması ile kırık dokusunda kısmi erezyonlar oluşur, kırık dokudan ayrılabilir; eklem harabiyeti sonucu subluksasyon,dislokasyon nihai olarak da eklem ankilozu görülebilir. Eklem etrafında

ise kemik erezyonu dikkat çekicidir. Tüberküloz artrit te üçlü radyolojik bulgu klasiktir: Juxta-artiküler osteoporoz, periferik kemik erezyonları ve eklem aralığının ilerleyici daralması. Başlangıçta diğer enfeksiyon hastalıklarında ve romatoid artritte olduğu gibi yumuşak doku şişliği ve osteoporoz en dikkat çeken bulgulardır. Kemik proliferasyonu minimaldir ve pyojenik enfeksiyonlarda olduğu gibi bir periost reaksiyonu tüberkülozda pek nadir görülür. Ayırıcı tanıda monoartiküler lezyon aksi ispat edilinceye kadar enfeksiyon (tüberküloz, pyojenik, fungal) olarak kabul edilmelidir; romatoid artrit, pigmente villonodüler sinoviyit, hemofili gibi hastalıklarında akıldan bulundurulması gerekir.

TÜBERKÜLOZ OSTEOMYELIT

Tüberküloz osteomyelit kas-iskelet tüberkülozlarının %5 ini oluşturur, pratik olarak bütün kemiklerde hastalık görülebilir (12). Klinik bulgular hastalığın izole kas-iskelet sistemi tutulumu veya milier hastalık olmasına göre değişir. Sistemik olarak ateş, öksürük, plöritik ağrı, gece terlemesi, kilo kaybı, anoreksi ve yorgunluk görülür. Bulgular akut veya kronik olabilir. Apse formasyonu oluşabilir, sinüsler sık görülür. Tüberküloz osteomyelit kemikte lokalize kalabilir veya komşu eklem yayılım gösterebilir. Uzun kemiklerde hastalık genellikle epifizometafizer yerleşir ve buradan eklem yayılır. Çocukta görülen bir metafizyel odak epifiz plağını tahrip edebilir (13). Röntgen filmlerinde en sık osteolitik bir odak ve bunun etrafında değişik ölçülerde kemik yoğunlaşması görülür; periostit bulunabilir. Tüberküloz osteomyelitteki bulgular diğer enfeksiyon hastalıkları (Brodie apsesi, kronik osteomyelit), granülamatöz lezyonlar ve agresif seyreden neoplazik olaylarla karıştırılabilir. Çocuklarda intraosseöz tromboz kemikte sekestr nedeni olabilir ve bu durum da radyolojik olarak kronik bakteriyel osteomyelit ile karıştırılabilir. Enflamatuar zon geniştir ve biopsi almak gerekirse en iyi diagnostik materyal granülamatöz odağın içinden veya kiste komşu sinoviyadan elde edilir(14).

TÜBERKÜLOZ DAKTİLİT

El ve ayakların kısa tübüler kemiklerinin tutulumuna tüberküloz daktilit denir. Bu form özellikle çocuklarda sık görülür. Beş yaşından sonra azalmaya başlar ve 10 yaşından sonra nadir görülür. Özellikle çocukluk döneminde multipl odaklar bulunması karakteristiktir. Yumuşak doku şişliği başlangıç bulgusudur ve oldukça fazla olabilir, ağrı pek yoktur. Falanks, metakarp ve metatarslarda orta veya ileri derecede periost reaksiyonu görülür. Kemiğin kistik görünümle birlikte ekspansiyonu 'Spina Ventosa' olarak adlandırılır. Spina bilindiği gibi diken, kılçık anlamına gelir ventosa ise hava ile dolu, şişmiş anlamına gelir ki kemik iliğinin tüberküloz granülasyon dokusu ile infiltrasyonu sonucu özellikle diafizyel bölümdeki kemiksel büyüme için bu ad verilmiştir.

TÜBERKÜLOZ BURSİT VE SİNOVİT

Bursa ve tendon kılıflarının sinovyal zarı da tüberkülozda enfekte olabilir. Tipik olarak elin radial ve ulnar bursaları, parmakların fleksor tendonları, iskiyal tuborisite bursası, subakromial, subgluteal bursalar en sık enfekte olan yerlerdir. Yumuşak doku şişliği ve osteoporoz görülebilir. Trokanter majörde kemik destrüksiyonu ve enfeksiyonun yayılması ile sekonder artrit görülebilir.

TEDAVİ

Tedavide öncelik tanının konmasıdır. Biopsi ile en iyi sonuç alınır ancak koşullar gereği her hastaya biopsi yapılamaz. Kültür için 8 haftaya kadar uzayan bir zaman gerekir ve olguların % 30-60'ında pozitifdir, smear ile mikroorganizmayı tanımlama ihtimali ise %10-30'dur. Uygun ilaç kombinasyonu ve hastanın uyumu ile kemoterapi %90 olguda hastalığı dışlar. Tüberküloz spondilitte hafif ve orta olgularda; belirgin abse formasyonu ve omurga deformitesi, kollaps, nöral ve vertebral instabilite yoksa konservatif tedavi uygulanabilir. Medikal tedaviye ek olarak gövde alçısı veya ortezlerle ambulator tedavi uygulanabilir. Ne var ki hastalar çoğu zaman ciddi vertebral tutulum ve nöral defisit ile ortopediste müracaat etmekte ve konservatif tedavi şansı kaçırılmaktadır. Hafif ve orta vakalarda vertebral destrüksiyon yoksa invazif radyolojik yöntemlerle apsenin drenajı ve ambulator kemoterapiyle konservatif bir tedavi uygulanabilir. Cerrahi tedavinin amacı tüberküloz spondilitli hastalarda enfeksiyonun dışlanması yanısıra vertebral stabilitenin sağlanması ve nörolojik bozuklukların giderilmesidir. Hastalarda belirgin vertebral destrüksiyon sonucu gelişen patolojik kırık ve çıkıklarla vertebral instabilite; kemik fragmanların veya apsenin basısı nedeniyle de nöral bir instabilite ortaya çıkar. Bu durumda cerrahi zorunludur (15,16). Hong Kong prosedürü denilen cerrahi yöntemle cerrahi dekompresyon ve artrodez yapılarak konservatif yöntemlere göre daha hızlı bir iyileşme ve daha az deformite elde edilmiştir (17). Kemoterapiye direnç ve hastalığın nüksetmesi diğer radikal cerrahi endikasyonlardır. Cerrahi metodlar; sadece apsenin drenajı, anteriordan, posteriordan ve posterolateralden destrükte vertebranın debridmanı, anterior veya posterior greftleme ve kifozun düzeltilmesi; füzyon sahasının korunması ve geç kifozun önlenmesi amacıyla bu metodlarla kombine edilen enstrümantasyon tekniklerinden oluşur. Patoloji genellikle anteriorda bulunduğu için Hong Kong yaklaşımının tanınmasını sağladığı anteriordan dekompresyon ve artrodez en sık uygulanan yöntemdir.

Vertebra dışı kas-iskelet sistemi tüberkülozunda tedavideki temel amaç enfeksiyonun durdurulması, deformiteyi sınırlamak, mobiliteyi korumak ve rahatsızlığı azaltmaktır. İstirahat önemlidir ve hastanın ekstremiteye ağırlık vermemesi gerekir. Traksiyon, yardımcı atel ve alçı sistemleri ağırlı ve progressif artritlerde işe yarayabilir. Bazan hastalık hızlı

seyredebilir veya hasta geç başırmuş olabilir bu durumda eklemde bir füzyon gelişebilir bu nedenle ekstremitenin işlevsel pozisyonda tutulmasında fayda vardır. Multidisipliner bir yaklaşımla, yoğun bir kemoterapi altında optimal bir sonuç alınır. Pek çok yazar tüberküloz için operasyon öncesi etkili bir ilaç tedavisinin gerekli olduğunda hemfikirlerdir. Uygun kemoterapi verilmeden gerçekleştirilen operasyonlar sonrasında hastalığın milier yayılımı söz konusu olabilir. Vertebra dışı lezyonlarda cerrahi olarak: (1) Biopsi, sinoviyektomi, artiküler erezyonların küretajı ve greftlenmesi ile birlikte artrotomi (2) eklem dışı lezyonların küretaj ve greftlenmesi, (3) eklemlerin rezeksiyonu, (4) kemiğin rezeksiyonu, (5) yumuşak doku apselerinin drenajı ve eksizyonu, (6) artrodez, (7) düzeltici osteotomi, (8) amputasyon operasyonları gerekebilir. Ayrıca tüberküloz artritlerde 10 yıl gibi uzun bir hastalısız dönem sonrasında protez uygulamaları yapılabilmektedir (18).

KAYNAKLAR

- Martinez SF, Canale ST. Tuberculosis and other unusual infections. In Canale ST editor Campbells operative orthopaedics. Vol 1 10th ed. StLouis, London, Philadelphia, Sydney, Toronto: Mosby; 2003. p.713-723.
- Spiegel DA, Singh GK, Banzkota AK. Tuberculosis of the musculoskeletal system. *Technics in Orthopaedics* 2005; 20 (2):167-178.
- Watts HG, Lifeso RM. Tuberculosis of bones and joints: Current concept review. *J Bone Joint Surg* 1996;78 A:288-298.
- Resnick D, Niwayama G. Osteomyelitis septic arthritis and soft tissue infection. In Resnick D, Niwayama G editors. *Diagnosis of bone and joint disorders*. Vol 4 2.nd ed Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: Saunders; 1988. p.2661-2685.
- Jain AK. Treatment of tuberculosis of the spine with neurologic complications. *Clin. Orthop Rel Res* 2002; 398:75-84.
- Moon MS, Moon YW, Moon JL. Conservative treatment of tuberculosis of the lumbar and lumbosacral spine. *Clin Orthop Rel Res* 2002;398:40-49.
- Benli T. Omurga Enfeksiyonları. Türk omurga derneği yayınları. Rekmay yayıncılık, Ankara, 2006.
- Hodgson AR, Stock FE. The pathogenesis of Pott's paraplegia. *J Bone Joint Surg* 1967;49A :1147-1159.
- Martini M, Adjrada A, Bouddjema A. Tuberculous osteomyelitis. A review of 125 cases. *Int Orthop (SI-COT)* 1986;10:201-207.
- Hsu LCS, Leong CJY, Cheng CC. Pott's paraplegia of late onset. The causes of compression and results after anterior decompression. *J Bone Joint Surg* 1988;70B:534-538.
- Babhulkar SS, Pande S. Tuberculosis of the hip. *Clin. Orthop Rel Res* 2002;398:93-99.
- Rasool MN, Govender S, Naidoo KS. Cystic tuberculosis of bone in children. *J. Bone Joint Surg* 1994; 76B:113-117.
- Vohra R, Kang HS, Dogra S. et al. Tuberculous osteomyelitis *J Bone Joint Surg* 1997;79 B:562-566.
- Tuli SM. General principles of osteoarticular tuberculosis. *Clin Orthop Rel Res* 2002;398:11-19.
- Jenkins DHR, Hodgson AR, Yau AMC. Stabilization of the spine in the surgical treatment of severe spinal tuberculosis in children *Clin Orthop Rel Res* 1975;110:69-80.
- Rajasekaran S. The problem of the deformity in spinal tuberculosis. *Clin Orthop Rel Res* 2002;398:85-92.
- Medical Research Council. A 15-year assessment of a controlled trial comparing debridement and anterior spinal fusion in the management of tuberculosis of the spine in Korea and in Hong Kong. *J Bone Joint Surg* 1998;80B:456-462.
- Eskola A., Santavirta S, Konttinen et al. Arthroplasty for old tuberculosis of the knee. *J Bone Joint Surg* 1988;70 B:767-769.