

T.C
Sağlık Bakanlığı
Atatürk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
Nöroşirürji Kliniği



DİSK VE EKLEM KÖKENLİ KRONİK BEL AĞRILARINDA AYIRICI TANI VE TEDAVİ

DR. ALİ SERDAR OĞUZOĞLU
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. HASAN KAMİL SUCU

2010 – İZMİR

TEŞEKKÜR

Nöroşirurji ihtisasına başladığım günden beri desteğini hiç esirgemeyen, engin meslek bilgisinden ve hayat tecrübesinden yararlandığım, hayata ve olaylara karşı duruşuyla hayran olduğum, üstümde çok büyük emeği olan klinik şef yardımcımız Sayın Op. Dr. Hamdi Bezircioğlu' na,

Tez çalışmamda bana yardımcı olan, çalışmam esnasında her türlü desteği veren, spinal cerrahi konusundaki bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, Nöroşirurji' nin ve bilimin yeri, saati olmadığını bize gösteren, bunu laf olsun diye savunmayıp bizzat uygulayan, temposuna ve sabrına ayak uydurmakta zaman zaman zorlandığımız sevgili abim klinik Başasistanımız Doç. Dr. H. Kamil Sucu' ya,

Eğitimim boyunca bana emeği geçen; Op. Dr. İsmail Akkol, Op. Dr. Gönül Güvenç, Op. Dr. Ertan Sevin ve Op. Dr. Nail Özdemir' e,

İhtisas sürem ilk 2 yılında beraber çalışma imkanı bulduğum emekli Klinik Şefimiz Prof. Dr. Şevket Tektaş' a ve ihtisasımın son 1 yılında beraber çalıştığımız, Pediatrik Nöroşirurji alanında bilgi ve deneyimlerini bizlere aktaran Klinik Şefimiz Prof. Dr. Nurullah Yüceer' e,

Pediatrik Nöroşirurji rotasyonum esnasında bilgi ve becerilerini benden esirgemeyen Prof. Dr. Saffet Mutluer, Prof. Dr. Yusuf Erşahin ve Op. Dr. Tuncer Turhan' a,

Nöroloji rotasyonum esnasında eğitimime yaptığı katkılarından dolayı başta 2. Nöroloji Klinik Şefi Mehmet Çelebisoy olmak üzere tüm 2. Nöroloji Kliniği eğitim kadrosuna,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve ailemden çok vakit geçirdiğim tüm asistan arkadaşlarıma ve kliniğimiz çalışanlarına,

Beni yetiştirip bu günlere getiren desteklerini hep arkamda hissettiğim sevgili annem Fethiye Oğuzoğlu, babam Münir Oğuzoğlu ve ablam Şule Uğur' a,

Zor elde edilen her şeyin daha değerli olduğunu beraber öğrendiğim, her koşulda desteğini hiç esirgemeyen, hayat arkadaşım, can yoldaşım biricik eşim Esenay Oğuzoğlu' na teşekkür ederim.

Dr. Ali Serdar OĞUZOĞLU



İÇİNDEKİLER

1- GİRİŞ

2- ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

2. A.1 Vertebra anatomisi

2. A.2 İntervertebral disk anatomisi

- intervertebral diskin beslenmesi

- intervertebral diskin innervasyonu

2. A.3 Vertebra kolonun eklemleri

2. A.4 Sakroiliak eklemin anatomisi

- Sakroiliak eklemin innervasyonu

2.B.1 Vertebra kolonon biyomekaniği

- intervertebral eklem biyomekaniği

- faset eklem biyomekaniği

2.B.2 Sakroiliak eklemin biyomekaniği

3. GENEL BİLGİLER

3.A.1 Kronik bel ağrısı ayırıcı tanı ve tedavi algoritması

3.A.2 İntervertebral disk dejenerasyonu ve diskojenik ağrı

3.A.3 Faset eklem sendromu

3.A.4 Sakroiliak eklem disfonksiyonu

3.A.5 Radyofrekans uygulamaları

4. MATERYAL VE METOD

5.BULGULAR

6.TARTIŞMA VE SONUÇ**7. ÖZET VE İNGİLİZCE ÖZET****8. KAYNAKLAR****KISALTMALAR****AP: Anterior-posterior****ALL: Anterior Longitudinal Ligaman****BT: Bilgisayarlı Tomografi****G: Gauge****IDET: İntra Diskal Elektro Terapi****İM: İntramusküler****MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme****PLL: Posterior Longitudinal Ligaman****RF: Radyofrekans****SİE: Sakroiliak eklem****SİED: Sakroiliak eklem disfonksiyonu****VAS: Visual Analog Scale**

I-GİRİŞ:

Bel ağrısı bütün toplumlarda çok yaygın olarak görülen bir sağlık problemidir. Dünya nüfusunun %65-80' i yaşamlarının herhangi bir döneminde bel ağrısı ile karşılaşmaktadır (1,2). Bel ağrıları için yıllık prevalans %15-45 arasında değişmektedir. Akut bel ağrılı hastaların % 80' i 6 hafta içinde iyileşmekte, %7-10 kadarı 3 aydan uzun sürüp kronikleşerek büyük iş gücü ve ekonomik kayba yol açmaktadır (3,4).

Bel ağrılarında spesifik etyolojiyi belirlemek kolay değildir. Akut bel ağrıların ancak %15 kadarında kesin etyolojik faktör tanımlanabilir. Bel ağrılı hastaların büyük çoğunluğunda özgül etyolojiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün olmadığından tanıda vurgu, kaynağın mekanik olup olmadığı, tedavide vurgu ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır (5).

Toplumda oldukça sık rastlanan ve gerek işgücü kaybı gerekse tedavi maliyeti bakımından en pahalı hastalıklardan biri olan bel ağrıları tıpta bir çok bilim dalının ilgi alanına girmekte ve birçok tedavi yöntemi uygulanmaktadır. Ancak hala bel ağrıların tedavisi konusunda ortak bir algoritma belirlenmiş değildir. Geleneksel düşünce biçimleri hekimler arasında hakimiyetini sürdürmekte ve en eskisi 50 yıla varan perkütan invazif girişimlere gerek tanı koymada gerekse tedavi aşamasında sıklıkla başvurulmamaktadır.

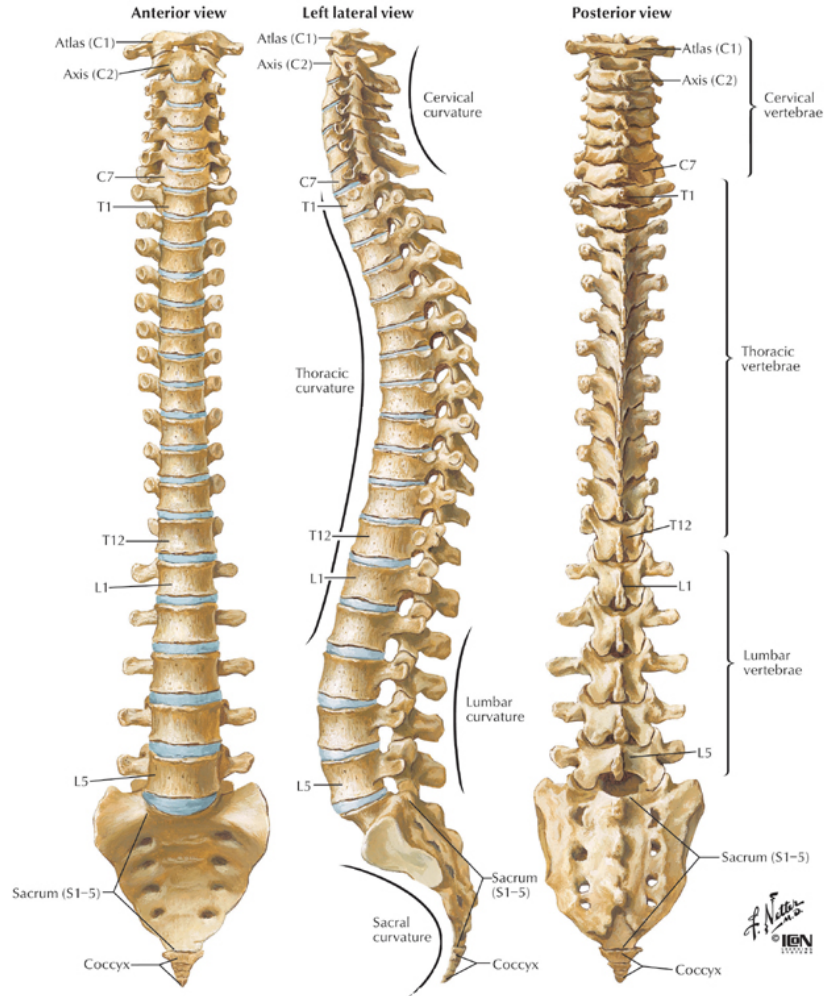
Schwarzer ve arkadaşları kronik bel ağrısı yakınması olan hastalarda perkütan invazif girişimleri kullanarak yaptıkları prevalans çalışmalarında %75 oranında ağrı nedeni olarak hedef bir nokta saptamışlar (6,7). Bu çalışma gruplarında faset eklem kökenli ağrı oranı %15, sakroiliak eklem kökenli ağrı oranı %20, diskojenik ağrı oranı %40 olarak saptanmış.

Teknoloji ve tıp alanındaki gelişmelere paralel olarak son 30 yıl içinde kronik bel ağrısı nedenleri arasında oldukça sık söz edilen faset eklem sendromu, sakroiliak eklem kökenli bel ağrısı ve diskojenik ağrının tanı ve tedavisinde yer alan perkütan invazif girişimler ve radyofrekans uygulamaları çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmamızda kronik bel ağrısı yakınması ile başvuran olgularda belirlenen algoritm çerçevesinde fizik

muayene, anamnez bulguları ve perkütan invazif girişimler kullanılarak ağrı kaynağı olan hedef noktaların saptanması ve perkütan invazif girişimler ve radyofrekans uygulamaları ile tedavisi hedeflenmiştir.

II. ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

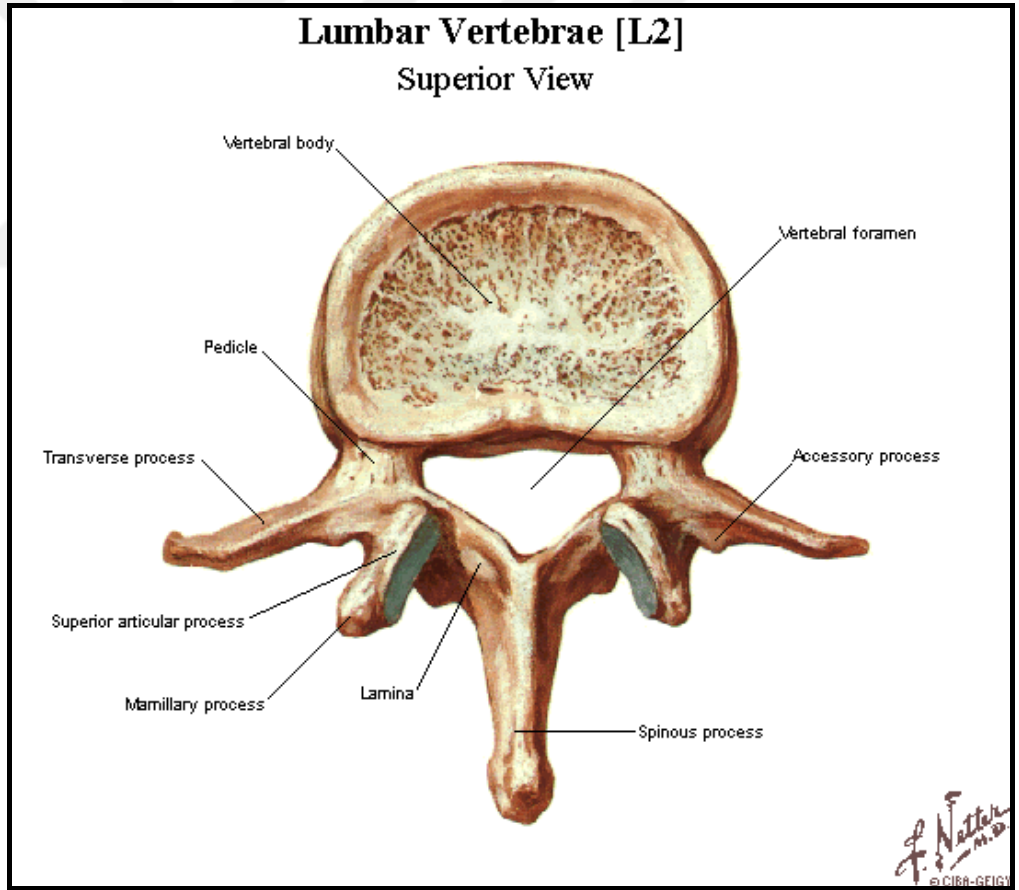
2. A. 1 Vertebra anatomisi: Vertebral kolon; 7 servikal, 12 dorsal, 5 lomber, 5 birleşik sakral ve 4 birleşik koksiks olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur (Resim 1).



Resim 1: Vertebral kolonun önden yandan ve arkadan görünümü

Servikal (C1 ve C2 omuru hariç), torakal, lomber omurlar birbirlerinden intervertebral diskle ayrılırlar. Sakral ve koksigeal vertebralar ise birbirleriyle iki ayrı kemik oluşturacak şekilde füzyon yapmışlardır. Bunlar psödovertebra olarak da bilinirler.

C1 ve C2 dışındaki hareketli vertebralar (C3-L5 arası), önde vertebra cismi (korpusu) ve arkada vertebra kavsinden (arkus) oluşur. Vertebra cisimleri kısa bir silindir şeklindedir. Vertebra arkusunda iki pedikül, iki lamina, iki transvers çıkıntı, dört artiküler çıkıntı ve bir spinal çıkıntı vardır. Korpusun üst ve alt bölümlerinde bulunan hafif konkav yüzeylere son plak (end-plate) denir. Pediküller, arkusun korpusla birleştiği yerlerdir. Bunların alt ve üst kısımlarında birer çentik vardır. Artiküler çıkıntılar, laminalar ile pediküllerin birleştiği yerde bulunur (Resim2).

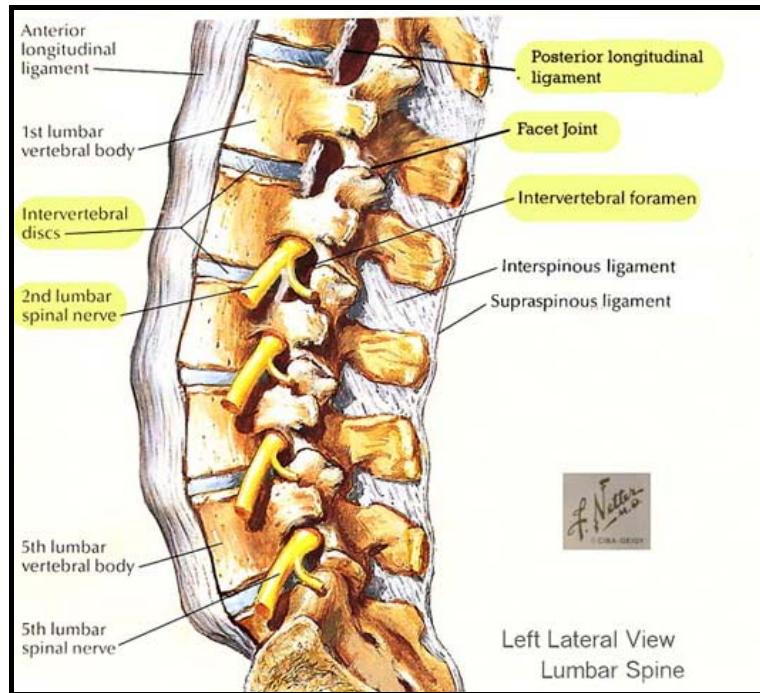


Resim 2: Lomber 2 vertebranın üstten görünümü

Bir vertebra'nın üst artiküler çıkıntıları ile rostralindeki vertebra'nın alt artiküler çıkıntıları faset eklemlerini yapar. Komşu iki vertebra'nın birleşmesi ile her iki pedikül çentiğinin oluşturduğu boşluğa, intervertebral foramen denir ve içinden spinal sinirler geçer.

Beş lomber vertebra kaynaşmamış vertebra'lar arasında en büyük olanlarıdır. Vertebra gövdelerinin lateral uzunlukları anteroposterior uzunluklarından fazladır. Lomber vertebra'ların pedikülleri kısa ve kalındır ve vertebra'nın üst posterolateral kısmından çıkarlar.

Vertebral kolonun bütünlüğü servikal bölgeden sakrumun üst kısmına kadar intervertebral diskler ve çeşitli ligamanlar ile sağlanır. Anterior longitudinal ligaman yukarıdan aşağıya doğru genişliği artarak uzanan bir banttır. Atlasın anterior tüberkülünden sakruma kadar uzanır. Vertebra gövdelerinin ve intervertebral disklerin ön yüzlerine sıkıca yapışır. Torakal bölgede kalınlığı en fazladır. Posterior longitudinal ligaman yukarıdan aşağıya doğru daralır. En sağlam olduğu yer orta hattır, bu nedenle çoğu herniye olmuş disk hafifçe bir tarafa doğru oluşur ve sinir köküne kompresyon yaparak karakteristik bir şekilde ciddi radiküler ağrıya neden olur. Vertebra korpuslarının posterior yüzlerinde aksisten sakruma kadar vertebral kanal boyunca uzanır (Resim 3).



Resim 3: Lomber vertebra'ların sol yandan görünümü

2. A. 2 İntervertebral disk anatomisi

Bir intervertebral disk nukleus pulpozus, anulus fibrozus, kartilajenöz end-plate'ler olmak üzere üç bölümden oluşur.

— **Nükleus pulpozus:** İntervertebral diskin fibrojelinöz merkezidir. İki vertebra platosu arasında sıkışıp kalmış olan nukleus pulpozusun şekli küreye benzer. Sıkıştırılamayan, şok emen, yarı sıvı özelliktedir. Nukleus pulpozus, servikal ve lomber bölgelerde daha iyi gelişmiştir. Diskin posterioruna daha yakın yerleşmiştir (8). Disk mesafesinin %30-50' sini kapsar. Önemli bir kısmı su olan nukleus pulpozusun sıvı içeriği yaş ilerledikçe %88' den %66' ya kadar azalır. Nukleus pulpozus, içindeki sellüler elemanlarla kaynaşmış olan konnektif doku, mukopolisakkaritler ve kollajen liflerden oluşmaktadır. Nukleus pulpozusun içindeki mukopolisakkaritlerin en önemlileri; kondroidin 4 sülfat ve kondroidin 6 sülfattır. Kondroidin sülfatlar, yaşla birlikte azalırken, diğer bir yapı taşı olan kerato sülfat ise çoğalır (9).

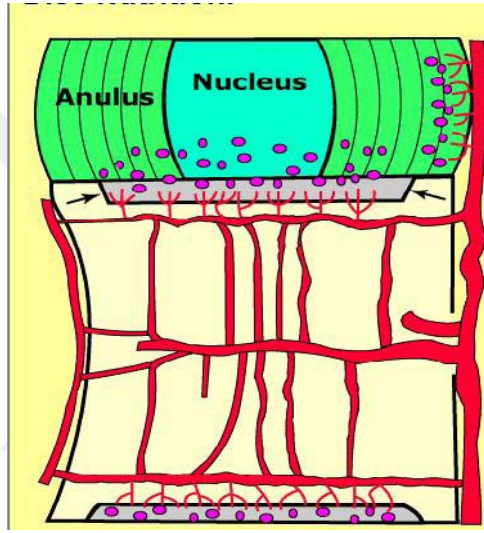
— **Anulus fibrozus:** Annulus fibrozus, diskin en kuvvetli ve sağlam bölümünü teşkil eder. Diskin periferinde yer almaktadır. Diskin şeklini ve bütünlüğünü verir. Annulus fibrozus, önde daha kuvvetli olarak görülür, anterior longitudinal ligamana yapışma yeri çok daha kuvvetli iken, arkada bu ilişki zayıflar ve posterior longitudinal ligamana daha gevşek yapışır. Anulus fibrozusun İç lamellerdeki fibriller direk olarak kartilajinöz end plate'lere yapışır.

— **Kartilajinöz end-plate'ler:** Hyalin kıkırdağı olup, anulus fibrozusun alt ve üst yüzeylerini kaplayarak, vertebral cisme tutunmasını sağlar (10). Anulus fibrozusun iç lamellerindeki fibriller direk olarak kartilajinöz end plate'lere yapışır.

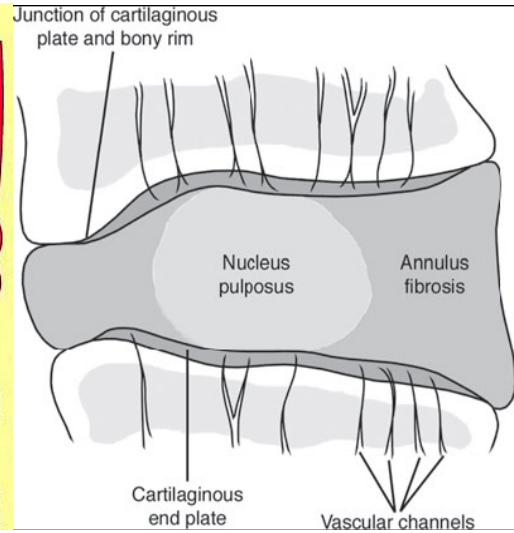
İntervertebral disk, aksisten sakruma kadar tüm vertebraların korpusları arasında bulunmaktadır (11). Disk servikal bölgede 3 mm, torakal bölgede 5 mm, lomber bölgede 9 mm kalınlığa ulaşır (12). Normalde 23 intervertebral disk olup, vertebral kolonun uzunluğunun dörtte birini oluşturur.

İntervertebral diskin beslenmesi

İntervertebral disk insan vücudundaki en büyük avasküler yapıdır. Diğer vücut dokularının aksine direkt olarak kan akımı sağlanamaz. İntervertebral disk için gerekli olan besleyici materyaller (Oksijen, glikoz ve aminoasitler). Vertebral end-platelerin alt ve üstündeki subkondral kemikte bulunan ince kapiller yataklardan temin edilir (Resim 4, 5). Subkondral vasküler ağ diffüzyonla nükleus ve iç annulustaki disk hücrelerini besler. Dış annulustaki hücrelerin beslenmesi ince penetran damarlarla direkt olarak gerçekleşir.



Resim 4: End-platelere komşu subkondral kemikte bulunan ince kapiller yatakların ve dış annulusu besleyen dalların şematik çizimi.

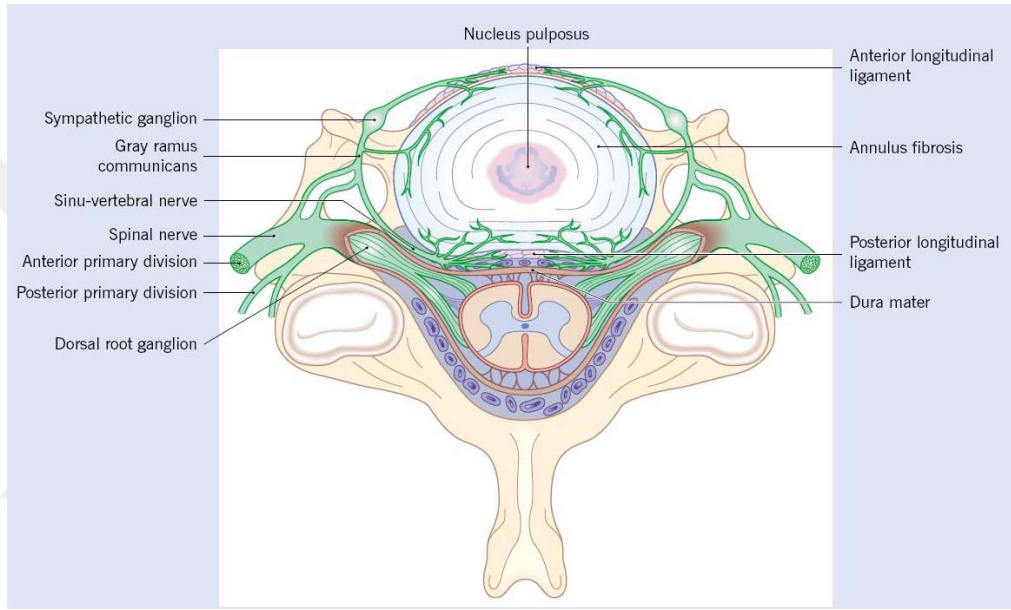


Resim 5: İntervertebral diski besleyen vasküler kanalların korpustan end-platelere uzanmalarını gösteren şematik çizim.

İntervertebral diskin innervasyonu

Spinal sinirin rekürren sinuvertebral sinir olarak adlandırılan bir dalı disk periferini ve komşu ligamanları innerve eder. Bu sinir, dorsal kök ganglionundan çıkar ve foramene girer. Hem insanlar hem de hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda dış annüler bölgelerin innerve olduğu, ancak iç kısmın ve nükleus pulposusun innerve olmadığı görülmüştür (13, 14). Ayrıca çalışmalarda anterior

longitudinal ligamanın dorsal kök ganglionundan köken alan dallardan innervasyonu olduğu da gösterilmiştir. Posterior longitudinal ligaman sinuvertebral sinirin majör çıkan dalından köken alan nosiseptif lifler tarafından zengin bir innervasyona sahiptir. Bu sinir lifleri annulus fibrosusun yakındaki dış kısımlarını da innerve eder (13) (Resim 6). Dejenere olmuş insan lomber disklerinin daha fazla sinir lifi içerdiği ve normal disklerden daha vasküler olduğu da gösterilmiştir (14, 15, 16).



Resim 6 : Sinu-vertebral sinirlerin ve disk innervasyonunun şematik görünümü

2.A.3 Vertebral kolonun eklemleri

Vertebradaki herhangi bir hareketi anlayabilmek için üç eklem kompleksi akılda tutulmalıdır. Anteriordan bir intervertebral disk ve posteriordan 2 faset eklem bir araya gelerek üç eklem kompleksi oluşturur. Vertebra korpusları arasında amfiartrodial, processus artikularis superior ve inferior arasında diartrodial tipte eklemlleşme söz konusudur.

- **Amfiartrodial eklem** : Vertebra cisimlerinin eklem yüzeyleri ile bunların arasındaki intervertebral diskten oluşmaktadır (17).
- **Diartrodial eklem** : Bunlar zigoapofiziyal eklem, apofizer eklem veya faset eklemi olarak adlandırılır. Vertebra arkuslarında üst ve alt

artiküler çıkıntılar arasındaki kapsüllü sinovyal eklemlerdir. Faset eklemleri ; eklem kapsülüne, artiküler kıkırdağa ve rudimenter menisküslere sahiptir. Eklem kapsülü, sinoviyal membranı ve periostunda serbest sinir uçları bulunduğu için ağrıya hassas yapılardır. Faset eklem kapsülü iki tabakadan oluşur. Dış tabaka paralel kollajen liflerden oluşan yoğun bir bağ dokusudur, iç tabaka ise ligamentum flavuma benzeyen elastik liflerden oluşur. Faset eklemleri eklem boşluğuna uzanan eklem kapsülünün rudimenter invajinasyonları olan menisküslere sahiptir. Menisküsün fonksiyonu yükleri daha büyük eklem yüzeyleri boyunca dağıtmak ve stabilizeye katkıda bulunmaktır. Menisküs nadiren eklem kıkırdağı arasında tuzaklanabilir (18).

Faset eklemlerinin iki ana hareketi vardır; translaksiyon (kayma) ve distraksiyon (açılma). Lomber faset eklemlerinin konumu spinal hareket segmentine göre değişir. Üst iki lomber hareket segmentinde sagittal planda iken aşağıya inildikçe koronale dönerler (19).

2. A. 4 Sakroiliak eklem anatomisi

SİE sinoviyal sıvı kapsayan ve eklem yüzleri birbiriyle uyum içinde olan diartrodial bir eklemdir. SİE’ de hiyalin kıkırdak, hayatın ileri dönemlerinde fibrokartilaja dönüşür ve eklemden sindesmozis oluşur. İnterosseoz sakral ligamanlarda eklem bu sindesmozisine katkıda bulunur. SİE orta yaşa kadar diartrodialdir ve sindesmozis nedeniyle giderek hareketini kaybeder. Eklem yüzleri vücuttaki tüm eklemlerden farklıdır. Eklem kartilaj tabakası alışılmışın dışındadır. Sakral yüzde hiyalin kartilaj 1-3 mm derinliğindedir ve düzgündür. İliak yüzey ise kaba fibrokartilajla kaplanmıştır. Vleeming ve arkadaşları eklemde aşırı derecede kaba bir yüz oluşturan girinti ve çıkıntıların uyumunun bozulabileceğini ve hafif subluksasyon ‘ locked position ’ oluşabileceğini ileri sürmüşlerdir. Fakat bu kayma klinik ve radyolojik olarak gösterilemeyecek kadar azdır (20).

SİE konveksitesi öne ve aşağıya doğru olan yönlendirilmiş kulak veya C şeklindedir. Eklem daha uzun kolu posteriora ve kaudale, daha kısa kolu posteriora ve kraniale yönlendirilmiştir. SİE' in büyüklüğü , şekli ve yüzeyi kişilerde ve aynı kişide iki tarafta farklıdır.

İskelet gelişmesinde S1, S2 ve S3 sakral yüzeyin oluşumuna katılırlar ve her biri farklı vertikal düzlemlerde yönelmiştir. Ayrıca sakrum önden arkaya doğru kama şeklindedir. Bu özellikler hem vertikal hem horizontal kaymada direnç sağlar.

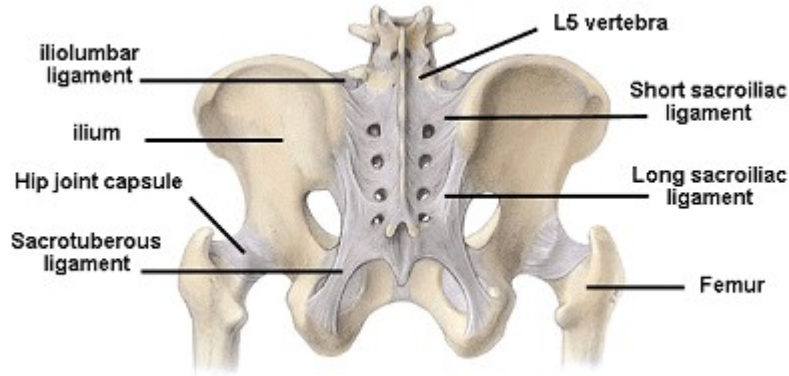
Kemik anatomi : Pelviste sakrum, ayakta talus iskeletin stabilizasyonunda anahtar taşlarıdır (21). SİE, ipsilateral ilium, iskium ve pubis kemiklerinden oluşan innominate kemikler ile sakrum arasındadır ve S1-S3 arasında uzanır (22).

Ligamentöz anatomi : SİE vücuttaki en güçlü ligamanlar ile çevrilmiştir. Ligamanların eklem stabilitesine önemli ölçüde katkıları vardır. SİE ligaman kompleksi sakrumu 2 ilium arasında immobilize eder ve hareketini sınırlandırır. Ligamanlar puberte sonrası kadın ve erkek arasında önemli farklılık gösterir. Erkeklerde iyi gelişmiş ve güçlüdür. Kadında ise ligamanlar iyi gelişmemiştir ve doğum esnasında gerekli mobilitiyi sağlar (23).

Posterior ilium ve sakrum arasındaki ligamentöz ilişkiler oldukça karmaşıktır. Primer ligamanlar anterior, posterior ve interosseöz ligamanlardır. Anterior ligaman direkt olarak eklem boşluğu ve sinovial sıvı ile ilişkilidir ve ön eklem kapsülünün kalınlaşması ile oluşur. SİE'in posterior kısmının gerçek eklem kapsülü yoktur ve interosseöz ligaman posterior eklem alanının kenarını oluşturur. İnterosseöz ligamanlar kısadır ve en kuvvetli olanıdır. İnterosseöz ve sakrotuberoz ligamanlar iliumun posterior rotasyonunu sınırlandırır (24). Bu ligamanların daha yüzeyinde aksesuar ligamanlar olan sakrotuberoz ve sakrospinoz ligamanlar bulunur.

Diğer önemli bir ligaman olan longitudinal dorsal sakroiliak ligaman, posterior spina iliaca superioru 1, 3 ve 4. sakral segmentlerin lateral yüzüne bağlar. Bu ligamanlar iliumun anterior rotasyonunu sınırlandırır ve erektör spina kasları, torakolomber fasiyanın posterior katları ve sakrotuberoz ligamanın belirli bir bölgesi ile yakın anatomik ilişki içindedir. En yüzeysel ligaman olan bu

ligaman posterior spina iliaca superiorun kaudalinde palpe edilebilir (Resim 7) (20, 25).



Resim 7 : Sakroiliak eklem ligamanları (posteriordan bakış)

Sakroiliak eklem innervasyonu

SİE ağrıya duyarlıdır. Tüm sinovial eklemlerdeki gibi eklem kapsülü ve ligamanlarda ağrı ve ısı duyusunu ileten demiyelinize serbest sinir sonlanmaları vardır. Eklem kapsülü ve posterior ligamanlar L4-S3 posterior primer ramninin lateral dalları ile, anterior ligamanlar L2-S2 ile innerve olur (23, 26, 27).

Bu geniş innervasyon SİE' in ağrı şikayetlerinin prezentasyonunun değişkenliğini açıklar (27). SİE' in hasarında lomber bölgeye ve bacağı yansıyan ağrı, bel ağrısının klinik prezentasyonunun parçası olmasına yol açmaktadır. SİE' den kaynaklanan ağrının, fizik muayenede, spesifik motor, refleks veya duyu defisiti ile birlikteliği yoktur (23).

2. B. 1 Vertebral Kolonun Biyomekaniği

İdeal postür için, statik vertebral kolon , sakrum ve pelvisin blok halinde hareket ettiği kemik yapı üzerinde dengede tutulmalıdır. Postürün idamesinde enerji sarfıyatı en alt düzeyde tutulmaya çalışılır. Bunun için ideal bir postürde ligaman desteği maksimumda, musküler destek ise minimumda tutulmaya çalışılır.

Omurganın stabilitesi çeşitli ligamentöz yapılarla sağlanmakla beraber mekanik stabilite en fazla iyi gelişmiş kas sistemi ile gerçekleşir. Arka yerleşimli paravertebral kaslar, ön yerleşimli abdominal kaslar omurganın dinamik stabilitesini sağlarlar.

A- İntervertebral Eklem Biyomekaniği

İntervertebral diskte anulus lifleri hem üst hem alt vertebral gövdelerin çevresine tümüyle yapışırlar. Birbirlerini çaprazlar ve oblik yönde uzanırlar. Nükleus pulposus büyük oranda kolloidal jelden ibarettir ve mukopolisakkarit içerir. Ancak sellüler ve kollajenöz elemanlarda mevcuttur (28, 29). Kolloidal jel kimyasal yapısı nedeniyle eksternal sıvılarla alışverişte bulunur ve ekstrensek sıvı dengesini sağlar (30). Jel tarafından oluşturulan yüksek emme basıncı ile volümünün 9 katı su bağlayabilir (28). Bu özellikleri ile hidrolik sistemin tüm özelliklerini taşır. Nükleusun % 80' i sıvıdır. Herhangi bir dış kuvvet nükleus pulposus aracılığıyla her tarafa eşit dağıtılır. Bir vertebranın diğeri üzerinde hareketi sıvının yer değiştirmesini sağlar.

Diskin elastik özellikleri daha çok anulusun elastikiyetine bağlıdır. Genç ve hasra görmemiş diskte anulus fibrozus esnektir (30). Anulus fibrozusun ön liflerinin tamamı omurganın ayrılmaz bir parçasıdır ve ALL ile iç içe geçmiştir. Anulusun arka liflerinin esnekliği ön liflere oranla daha fazladır ve PLL'a daha gevşek bir şekilde bağlanmaktadır. Anulusun ana fonksiyonlarından birisi de nükleusun yer değiştirmesine karşı koymaktır. Nükleus pulpozus vücut ağırlığından dolayı yüklenmeye maruz kalarak vertikal eksenini azaltmaya eğilim göstermektedir. Bu duruma anulus elastikiyetiyle karşı koyar. Fleksiyonda nükleus posteriora, ekstansiyonda anteriora doğru yer değiştirir. Anulus fibrozus ise nükleus pulpozusun bu hareketlerini sınırlar (31, 32).

B- Faset eklem Biyomekaniği

Vertebral kolonun normal hareketleri; özellikle de faset eklemler ve intervertebral diskler tarafından belirlenir. Faset eklemlerin oryantasyonu hareketin tipini belirler.

Prosesus artikularis inferiorun eklem yüzeyi aşağıya, öne, laterale bakar ve konveks yüzeye sahiptir. Prosesus artikularis süperiorun eklem yüzeyi ise konkav olup alta, arkaya, mediale bakmaktadır. Apofizer eklemlerin yatay düzlemle yaptıkları açı omurganın farklı bölgelerinde değişiklik göstermektedir (33, 34) .

Üst lomber bölgedekiler sagittal planda olup, lumbosakral bölgedekiler diğerlerine göre daha koronal planda yer alırlar (30,35). Böylece lumbosakral bölgede sınırlı da olsa lateral fleksiye izin veren anatomik bir yapı mevcuttur (35). Vertebral hareketler ile birlikte prosesus artikularisler ve destekleyici ligamanlar da harekete katılarak kolonun aşırı hareketini kısıtlarlar. Fleksiyon sırasında, üst lomber vertebranın inferior artiküler çıkıntıları fleksiyonun yanı sıra öne yukarı doğru kayma hareketi gösterir, bu hareket eklemdaki ligamanları gerer ve fleksiyon sınırlanır. Ekstansiyonda ise alt ve üst artiküler yüzeyler birbirine temas ederek ekstansiyon sınırlanır. Lateral fleksiyonlarda ise artiküler yüzeyler birbiri üzerine kayarak, kontrateral ligamentum flavum ve kapsüler ligamanlar gerilir (36).

Önceleri faset eklemlerin sadece hareketi yönlendirdiği, yük taşımaya pek katkıları olmadığı düşünülürdü. Yapılan çalışmalar yük taşıma fonksiyonlarının düşünülen daha kompleks olduğunu ortaya koymuştur. Omurganın pozisyonuna göre diskin ve fasetlerin yük paylaşımları değişkenlik gösterir. Fasetlerin taşıdığı aksiyel yük %0- 33 arasında değişkenlik gösterir . Morris vücut ağırlığının %70' inin intervertebral disklere ve %30' u ise faset eklemlerine bindiğini bildirmiştir (36). Alt lomber fasetler üst seviyedekilere oranla daha çok yük taşırlar. Aksial yüklenmede eklem yüzeyleri kraniokaudal teleskopik olarak yer değiştirirler. Öne makaslama kuvvetlerinin 1/3' ünün fasetler tarafından karşılandığı tahmin edilmektedir (37). Farfan'a göre omurgada torsiyonel kuvvetlerin %45' ini intervertebral disk ve longitudinal

ligamanlar, %10'unu interspinöz ligaman, %45' ini ise bilateral faset eklemleri taşımaktadır (38). Diskin hacim ve yükseklik değişiklikleri daima faset eklemlerde de değişikliklere neden olmaktadır (39).

2. B. 2 Sakroiliak Eklem Biyomekaniği

Biyomekanik açıdan SİE' in iki primer fonksiyonu vardır: gövdenin yükünü alt ekstremitelere dağıtmak ve gebelik süresince ligamentöz relaksasyon ile doğumu kolaylaştırmak (20,40). Sakrum gerçekte iliumlar ve omurga arasında süspansiyon görevi görmektedir. Ayrıca SİE gövde rotasyonunu belli bir oranda artırmaktadır (41). Lomber bölgeden alt ekstremitelere yük transferinin sağlanmasında eklem özellikleri, ligamentöz destek ve kas kuvveti hepsi birlikte etkilidir (20,23).

SİE' de hareket analizi, lomber omurga , kalça ve symphysis pubisteki hareketin katılımı nedeniyle çok zordur. SİE' de oluşan hareketin varlığı ve derecesi konusunda önemli tartışmalar vardır. Hem invivo hem invitro kinematik çalışmalarda SİE' de rotasyon, kayma ve tiltingi (yana yatma) kapsayan değişik hareketler saptanmıştır (20).

SİE hareketi konusunda spesifik çalışmalar Weisl' in klasik çalışmaları ile başlamıştır (42). Mooney' in ve arkadaşlarının çalışmasında en fazla hareketin supin pozisyonundan ayağa kalkma pozisyonuna geçildiğinde olduğu belirlenmiştir. Birinci sakral segmentin promontoriumunun kayma / rotasyonu ile sakrumun öne doğru ortalama 5 derecelik hareket ettiği radyografik olarak ölçülmüştür (23). Vleeming'in daha modern teknikleri kullanarak yaptığı kadavra çalışmasında 0-4 derece ortalama 2 derece hareket açıklığı ölçülmüştür (20).

Buna karşın Stureson ve arkadaşlarının sağlıklı gençlerde yaptıkları bir çalışmada, SİE'de ayakta durma pozisyonundan hiperekstansiyon pozisyonuna geçerken en fazla hareketin yapıldığı stereoradiografik olarak gösterilmiş ve ortalama 2 dereceden fazla olduğu (en fazla 4 derece) bildirilmiştir. Ayrıca erkeklerin kadınlardan hafifçe daha az mobil oldukları, ancak yaşla birlikte mobilitenin azalmadığı gösterilmiştir. Dreyfuss ve arkadaşları asemptomatik

kişilerde yaptıkları bir çalışmada , bu kişilerin sakroiliak eklemlerinin hareketinin simetrik olmadığını rapor etmişlerdir (43).

Bir diğer çalışmada unilateral semptomları olan 17 hastada tutulan taraf ile tutulmayan taraf karşılaştırıldığında hareketin farklı olmadığı ve semptomatik ve normal kişiler arasında da fark bulunmadığı gösterilmiştir (20).

Çalışmalar sonucunda SİE’ deki hareketin fizik muayenede değerlendirilemeyecek kadar az olduğu kabul edilmiştir. SİE’ de zorlanmaya predispozan faktör belirlenmemiştir. Bacak boyu farklılığı, skolyoz ve kalça eklemlerinde hareket kısıtlaması ile sakroiliak eklem disfonksiyonu arasında bir ilişki bulunmamıştır. Lomber omurga cerrahisinde uygulanan internal fiksasyonun SİE’ de zorlanma oluşturabileceği ileri sürülmüştür (23).

3. GENEL BİLGİLER

3. A. 1 Kronik bel ağrısı ayırıcı tanı ve tedavi algoritması

- Bel ağrısı

Bel ağrısı son derece yaygın görülen bir yakınmadır. Günümüz toplum bireylerinin %70-90’ ının yaşamının herhengi bir döneminde en az bir kez bel ağrısı çektikleri saptanmıştır. İnsanlarda görülen en sık ikinci rahatsızlıktır. 45 ile 65 yaş arası insanlarda tüm hastalıklar içinde üçüncü sırada yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan çalışmalarda; yıllık bel ağrısı görülme sıklığı %2-5, yaşam boyu prevalansı %50 (14-80) olarak bildirilmiştir (44). Akut bel ağrısı olgularının %75-85’ i ilk akut atak sırasında, 6-8 hafta içerisinde herhangi bir tedaviye gerek kalmadan iyileşebilmelerine karşın, bunların %38’ inde bir yıl içinde ikinci atak, subakut bel ağrısı olanların %41’ inde ve kronik bel ağrısı olanların %81’ inde aynı yıl içinde yeni akut atak gelişebilmektedir. Burada önemli olan ilk akut atağı önleyebilmek ve hastalığın kronikleşmesine engel olmaktır (45).

Bel ağrılı hastaların %85’ inde , özgül etyolojiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün değildir. Hastayı hekime götüren,

fonksiyonel yetmezliğin nedeni olan ağrı ile, anatomopatolojik lezyon arasında tam bir ilişki bulunamamıştır.

Ayırıcı tanıda, tanı ve tedaviye pratik yaklaşımda oldukça yararlı olan mekanik bel ağrısı deyimini kullanılmaktadır. Bel ağrıları genel olarak mekanik ve non-mekanik bel ağrısı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mekanik ağrıların büyük çoğunluğu bölgesel mekanik bir bozukluktan kaynaklanmaktadır(omurgadaki bazı yapılara travma oluşması veya yapısal düzensizlik vb. neticesinde). Spesifik etyolojiyi belirlemek kolay olmamakla birlikte ağır yaşam koşulları, vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı, tekrarlamalı hareketler, fiziksel kondüsyonun iyi olmaması gibi bazı faktörlerin bel ağrısı oluşumunda rol oynadıkları gösterilmiştir. Bel ağrısını mekanik bel ağrısı olarak tanımlayabilmek için inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral, fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler dışlanmalıdır (46).

Bel ağrısına neden olan patolojiler çok çeşitlidir. Bel ağrılarının % 97'sinin nedeni mekanik, %3'ünün nedeni non-mekanik bel ağrısıdır (Tablo 1) (47). Hekimin bel ağrılı hastayı değerlendirirken ' kırmızı bayraklar ' (Tablo 2) (48) olarak adlandırılan ve altta yatan ciddi patolojiyi işaret eden semptom ve bulguların varlığını araştırması bel ağrısının sınıflandırılmasında büyük kolaylıklar sağlayacaktır.

Tablo 1 : Bel ağrısı yapan patolojiler

Mekanik Bel Ağrısı (% 97)	Non-mekanik Bel Ağrısı (% 3)	
Mekanik Bel Ağrısı	Non-mekanik spinal durumlar (% 1)	Visseral hastalıklar (% 2)
- lomber strain (%70) - Disk ve faset dejenerasyonu (% 10-15) - Disk hernisi (%4) - Spinal stenoz (%3) -Osteoporotik kompresyon kırığı (%4) - Spondilolistezis (%2) - Travmatik kırık (<%1) - Konjenital hastalık(<%1) - Kifoz,skolyoz - İnternal disk bozulması ve diskojenik bel ağrısı - İnstabilite - Sakroiliak eklem ve kalça eklem disfonksiyonu	- Neoplazi (%0,7) - Multipl myelom, metastaz, lenfoma ve lösemi, spinal kord tümörleri, retroperiton tümörleri ve primer vertebral tümörler - İnfeksiyon (%0,1) - Osteomyelit, septik diskit, paraspinoz abse, zona - İnflamatuvar artrit (%0,3) - Ankilozan spondilit, psöriatik spondilit, Reiter sendromu, İnflamatuvar barsak hastalığı - Osteokondrosis - İnflamatuvar hastalıklar - Kemiğin Paget hastalığı	- Pelvik organ hastalığı - Prostatit,endometriosis, kronik pelvik inflamatuvar hastalık - Renal hastalıklar - Nefrolithiasis, pyelonefrit, perinefrik abse - Aort anevrizması -Gastrointestinal hastalıklar - Pankreatit, kolesistit, penetran ülser

Tablo 2 : Kırmızı Bayrak bulguları ve değerlendirme stratejileri

Bulgu	Cauda equina sendromu	kırık	kanser	enfeksiyon
50 yaş üstü		X	X	
Ateş, soğuk algınlığı,üriner veya cilt enfeksiyonu, omurgaya yakın penetran yaralar				X
Belirgin travma		X		
Uyuşmayan gece ağrısı veya istirahatle ağrı			X	X
Progresif motor veya duyuşsal kayıp	X		X	
Eğer tarzı anestezi, bilateral siyatik veya bacak güçsüzlüğü, miksiyonda zorlanma, gayta inkontinansı	X			
Açıklanamayan kilo kaybı			X	
Kanser öyküsü veya kanser için kuvvetli şüphe			X	
Osteoporoz öyküsü		X		
İmmün supresyon				X
Kronik oral steroid kullanımı		X		X
İntravenöz ilaç kullanımı				X
Madde kötüye kullanımı		X		X
Konservatif tedaviye gelişen 6 haftalık yanıtsızlık			X	X

- Kronik bel ağrılı hastada tedavi

Akut ve kronik bel ağrılarında yaklaşım tamamen farklılık arzeder. Tüm bel ağrıları için etkin bir tedavi şekli yoktur. Sistemik patolojilere bağlı ağrılarda altında yatan sebebi ortadan kaldırmak gerekmektedir (49).

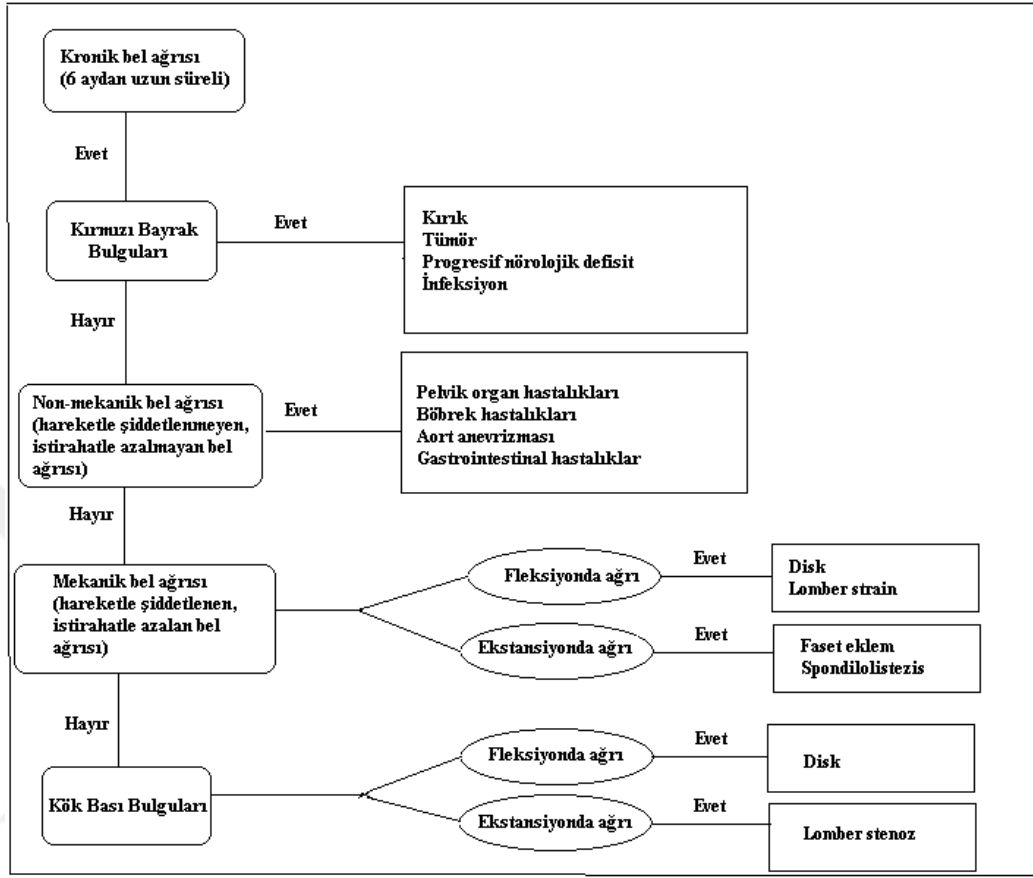
Konservatif tedavilerde oldukça fazla sayıda yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan biri hareket kısıtlamasıdır. Mekanik bel ağrısı olan hasta grubunda en

sık kullanılan yöntem olmasına karşın yararını gösteren çalışma bulunmamaktadır. Dört günden uzun süren yatak istirahatinin yararsız olduğu ve hastayı düşkünleştireceği bilinmektedir. Yatak istirahatinde amaç özellikle lomber disk hernisi olan hastalarda, yatarken intradiskal basıncı azaltmaktır (50).

Fizik tedavi yöntemleri de kısa süreli olarak ağrıyı azaltmak amacıyla uygulanabilir. Masaj, ısı, diatermi, ultrason ve transkutanöz elektrik stimülasyonu gibi yöntemler uygulanmaktadır.

Akut ve kronik bel ağrısı olgularında kullanılan çok fazla sayıda ilaç bulunmaktadır. Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, kas gevşeticiler, analjezikler en sık kullanılan ilaç gruplarıdır (51). Bunun yanında son dönemlerde nöropatik ağrılarda trisiklik antidepresanların kullanımı sıklaşmıştır. Kronik bel ağrılı olgularda, depresyon olsun veya olmasın antidepresan uygulamanın ağrıyı azalttığı görülmüştür (52, 53). Sanılanın aksine narkotik analjeziklerin kronik bel ağrısında yeri yoktur.

Hastanelere bel ağrısıyla başvuran hasta gruplarının çok küçük bir kısmı cerrahiye ihtiyaç duymaktadır. Klasikleşen cerrahi girişimlere son yıllarda perkütan vertebroplasti, kifoplasti, nükleoplasti gibi değişik cerrahi uygulamalar ile beraber özellikle son 20 yılda kronik bel ağrısı nedenleri arasındaki yeri azımsanmayacak kadar fazla olduğu saptanan faset eklem ve sakroiliak eklem disfonksiyonlarına yönelik blokaj ve radyofrekans nörotomi işlemleri uygulanmaktadır.

Tablo 3: Kronik bel ağrısında diagnostik algoritm

3. A. 2 İntervertebral disk dejenerasyonu ve diskojenik ağrı

Dejenerasyon, dokunun fiziksel özelliklerinin bozulması ile birlikte doku bütünlüğünün kaybolması veya fonksiyon kaybının oluşması olarak tanımlanır (54). Vertebral end-plate'deki bozulma diskin beslenmesinin bozulmasına ve sonuç olarak disk dejenerasyonuna neden olur. Yaşlanma, apoptozis, kollajen bozuklukları, yeni vasküler oluşumlar, disk üzerine binen yükler ve anormal proteoglikan gibi birçok neden disk dejenerasyonu sürecine katkıda bulunur. İleri disk dejenerasyonu hareket segmentinde yükseklik kaybına ve sonuç olarak da segmentin biyomekaniğinde değişikliklere neden olur. Bu dejeneratif sürecin sonucu olarak da radikülopati ile birlikte disk herniasyonu ya da kronik diskojenik ağrı oluşabilir (55). Diskojenik ağrı sendromuna çeşitli isimler

verilmiştir. Bunlar arasında travma kaynaklı internal disk yırtılması, siyah disk hastalığı, izole disk yırtılması ve segmental instabilite bulunur (56).

Son 20 yılda disk herniasyonunun eşlik etmediği disk yırtılması sendromları cerrahi tedavi gerektiren patolojiler olarak tanımlanmıştır (57, 58). Diskojenik ağrı sendromu esas olarak bir erişkin hastalığıdır. Kardinal bulgusu ağrıdır. Hastanın tanımlaması yaygın bel ağrısı gibi görünse de, ayrıntılı olarak sorgulandığında ve maksimum ağrının yerini işaret etmesi istendiğinde ağrı lokalizasyonunun doğruluğu vakaların %80' inde MR görüntüleme ile tespit edilen patoloji ile uyumludur. Bu gözlem diskin ağrıya en duyarlı bölgesi olan anulusun segmental innervasyonu ile ilişkili olabilir (59). Ağrı mekanik olarak tanımlanır ve oturmak, ayakta durmak, itmek, çekmek, eğilmek ve dönmekle arttığı; yatar pozisyonda azaldığı söylenir. Ağrı, sakroiliak bölgeye, kalçaya ve üst bacağın arka kısmına yayılabilir, ancak genellikle daha aşağıya uzanmaz. Bazen kasığa ya da üst bacağın ön kısmına yayılabilir. Ağrının başlangıcı genellikle yavaş ve sinsidir.

Lumbosakral dejeneratif disk hastalığının patogenezindeki anahtar neden tekrarlayıcı veya sürekli aksiyel yüklenmedir. Morbid obezite, genetik faktörler, meslek, yoğun ve şiddetli atletik aktiviteler ve sigara kullanımı gibi faktörler de etkilidir (60,61,62). Otopsi serilerinde intervertebral disk dejenerasyonu erkeklerde ikinci dekada, kadınlarda ise üçüncü dekada başlar. En sık L3-4 ve L4-5 disklerinde dejenerasyon saptanır.

-Tanısal yöntemler

Dikkatli bir anamnez diskojenik bel ağrısında hekimi tanıya götürecek en önemli araçtır. Disk kökenli bel ağrısı olan hastaların genellikle biyokimyasal testleri normal sınırlardadır.

Tanı ve ayırıcı tanı için kullanılabilecek tetkikler;

- Direkt grafi
- Myelografi
- Myelografik Bilgisayarlı Tomografi
- Diskografi

- Bilgisayarlı Tomografi (BT)
- Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)
- Elektromyografi (EMG)
- Selektif sinir bloğu.

- Diskografi

Diskografi floroskopi eşliğinde nukleus pulposus içine nonionik iodlu radyografik kontrast madde injeksiyonu esasına dayanır (63). Diskografi ince uçlu bir iğne ile disk aralığına radyografik madde verilmesiyle çekilir. Diskografik görüntüler basit direk grafilardan ve/veya BT' den ibarettir. Tüm görüntüleme yöntemleri arasında radyografik görüntüyle hastanın ağrısı arasındaki ilişkiyi gösteren tek yöntemdir.

Dejeneratif disk hastalığının aksine, diskojenik ağrıda magnetik rezonans görüntülemeye omurga ve intervertebral diskler normal olabilir. Etkilenen düzeyde yapılan diskografi ağrıyı başlatabilir veya artırabilir. Bu yöntem ağrı provokasyonu özelliği ile BT ve MRG' nin verdiği morfolojik bilgilerde eksik olan spesifikiteyi sağlamaktadır. Diskografi özellikle pek çok seviyeli disk hastalığı durumunda semptomatik düzeyin saptanması, bel cerrahisi sonrası nöks disk hernisi-epidural skar ayrımında, spinal füzyon öncesi füzyon aralığının üst ve alt sınırındaki disklerin durumunun değerlendirilmesi, kemonükleoliz öncesi anulusun bütünlüğünü değerlendirmede endikedir.

3. A. 3 Faset eklem sendromu

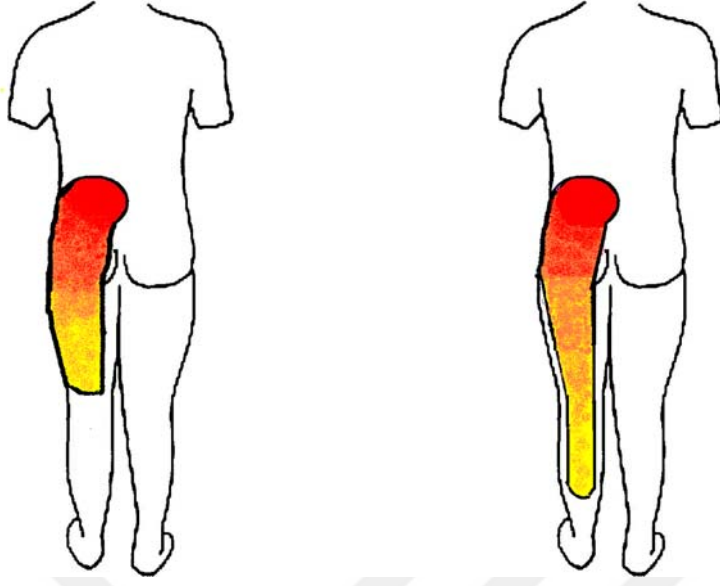
Omurganın temel anatomik birimi, üç eklem kompleksi olarak da adlandırılan bir çift faset eklem ve intervertebral diskten oluşur. Bu eklemler, hep birlikte omurgayı destekler, stabilize ederler ve tüm düzlemlerdeki hareketi sınırlandırarak yaralanmayı önlerler.

Faset eklem sendromu bel ağrısına eşlik eden faset eklem hipertrofisini tanımlamak için 1930' lu yıllarda ortaya atılmıştır. 1960' lı ve 1970' li yıllarda tıbbi yayınlarda ağrının faset eklemlere atfedilip edilemeyeceği tartışıldı (64,

65). Bununla birlikte geçen 20 yıl içinde bu tartışma yerini, faset eklem sendromunun çok sık görüldüğü ve bel ağrısının birincil kaynağı olabileceği inancına bıraktı (66).

Prevelans : Literatürde faset eklem ağrısının insidansı, %5 ile %90 arasında çok değişen oranlarda bildirilmektedir (67, 68). Büyük ölçüde, insidans oranlarındaki büyük farklılıklar kullanılan tanısal yöntemlerden ve araştırmacının bakış açısı ve kendi kanaatinden kaynaklanmaktadır. Birçok çalışmada, anamnez, fizik muayene ve radyolojik bulgularla faset eklem ağrısı tanısının konmasının kusurlu olacağı ve görüntüleme kılavuzluğunda yapılan intraartiküler veya medial dal bloğunun primer ağrı kaynağının belirlenmesinde tek güvenilir ve geçerli yöntem olduğu sonucuna varıldı (69). Şu an elimizde olan kanıtlara göre, lomber faset eklemler, kronik bel ağrılı hastaların yaklaşık %10-15' inde primer ağrı kaynağı gibi görünmektedir (70).

Ağrının yayılım şekilleri : Her bir faset eklem, aynı seviyedeki ve faset eklem bir üst seviyesindeki posterior primer ramiden köken alan medial dallar olmak üzere ikili innervasyonu vardır (71). Sinovium ve artiküler kıkırdaktan ziyade daha büyük olasılıkla eklem kapsülü ağrıya neden olmaktadır. Alt faset eklem patolojilerinde daha sık olmakla birlikte, tüm faset eklemler kasığa yayılan ağrı üretebilirler. Üst faset eklemlerden kaynaklanan ağrı yanlara, kalçaya ve uyluğun üst lateral kısmına doğru yayılma eğilimindedir. Oysa alt faset eklemlerden kaynaklanan ağrı, uyluğun daha distal kısımlarına, genellikle de lateral ve/ veya posterior kısmına nüfuz eder. Daha az sıklıkla L4-L5 ve L5-S1 faset eklemleri, bacağın aşağı lateral kısmına ve hatta çok nadiren de ayağa yayılan ağrıya neden olabilirler (Resim 8) (70).



Resim 8: Zygoapofizial (faset) eklemden kaynaklanan ağrının yayılımının şematik çizimi (1. resim üst faset eklem ağrılarının, 2. resim alt faset eklem ağrılarının şematik çizimidir) (renk açıldıkça ağrının görülme sıklığı azalmaktadır)

TANI

Lomber faset artropatisi için patognomonik veya en azından onu düşündürebilecek farklı anamnez ve fizik bulguları tarif edebilmek için çok sayıda çalışma yapıldı.

1988’ de Helbig ve Lee, 22 hasta üzerinde lomber faset sendromunu esas alan retrospektif bir çalışma yürüttüler. İntraartiküler faset enjeksiyonlarına yanıt veren hastaların, bel ağrılarıyla birlikte kasık ve uyluk ağrılarının, paraspinal hassasiyetlerinin olduğunu ve ekstansiyon-rotasyon manevraları sırasında ağrılarının arttığını tespit ettiler. Dizin altına yayılan ağrı ile faset bloklarına yanıt verme arasında negatif ilişki buldular (72).

Schwarzer ve arkadaşları, kronik bel ağrısı olan 176 hastada klinik özellikleri belirlemek için prospektif bir çalışma yürüttüler. Bu hastalara iki kez doğrulayıcı bloklar yaptılar. Lidokain ve bupivakain enjeksiyonu sonrası ağrıda uyumlu azalma sağlanan hastaların % 15’ inde, pozitif yanıtla hiçbir klinik özelliğin ilişkili olmadığı tespit edildi (73). Özet olarak denebilir ki; hiçbir

anamnez veya fizik muayene bulgusu tanısal faset eklem bloğuna yanıtı kesin olarak tahmin etmemizi sağlayamaz.

TEDAVİ

Konservatif tedavi ve Farmakoterapi : Faset eklem ağrısının tedavisi; ideal olarak konservatif terapi, medikal işlemler, işlemsel girişimler ve eğer endike ise psikoterapiyi de içeren çok yönlü yaklaşımları kapsar.

Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar ve asetominofen bel ağrısının tedavisinde yaygın şekilde ilk tercih olarak kullanılmaktadır. Fakat herhangi bir ilacın diğerine üstünlüğünü gösteren çok az kanıt vardır (74).

İntraartiküler steroid enjeksiyonları : Faset eklem ağrısının tedavisinde intraartiküler steroid enjeksiyonlarının kullanımı tartışmalıdır. Slipman ve arkadaşlarının derlemesinde incelenen 5 klinik çalışmada bazı otörler faset eklem ağrısında, intraartiküler steroidlerin etkili bir tedavi olduğunu söylerken, diğer 3'ü etkili bir tedavi yöntemi olmadığı sonucuna vardılar (75-80). Şu an var olan kanıtlara dayanarak, dejenere faset eklemlerin içinde ve etrafında inflamatuvar mediyatörlerin varlığını gösteren temel bilim çalışmaları da göz önünde bulundurularak (81) , intraartiküler steroid enjeksiyonlarının aktif inflamatuvar olayın eşlik ettiği faset eklem ağrısı olan hastaların küçük bir bölümünde ağrıda orta süreli bir azalma sağlayabildiği söylenebilir.

Radyofrekans : Çeşitli hastalıkların tedavisinde, dokulara elektrik akımı uygulayarak lezyon oluşturma fikri, ilk kez 1931' de Kirschner tarafından trigeminal nevraljide gerçekleştirilmiştir (82). 1965' de Rosomoff perkutan kordotomi uygulamasında ilk defa radyofrekans (RF) akımını kullanmıştır. 1971' de Rees (85) , ilk kez perkutan denervasyonu diskojenik bel ağrısında etkili yeni bir tedavi yöntemi olarak tanımladı (85).

1970' li yılların sonuna doğru oluşan komplikasyonların artması nedeni ile (iğnelerin kalınlığı v.s. gibi teknik yetersizlikler nedeniyle) RF uygulaması kullanım sıklığında büyük bir azalma olmuştur.

1980 yılında Sluijter ve Mehta (86) tarafından geliştirilen ve yöntemin güvenliğini artıran küçük çaplı, 22 G kalınlığında bir kanül ve bunun içinden geçen, ucunda dokuda oluşan sıcaklığı ölçen ‘thermocouple’ probu taşıyan ince bir elektrot sayesinde RF teknikleri tekrar gündeme gelmiştir. Radyolojik görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler de RF uygulamalarının gündeme gelişinde etkin olmuştur.

Radyofrekans işlemi teknik olarak basit olması avantajına sahiptir. Rölatif olarak güvenli bir yöntemdir ve çok az komplikasyonu mevcuttur. Bildirilen başarı oranları medial dallar için %40-65’ dir (87, 88, 89). Yöntemin değeri çift kör çalışmalar ile kanıtlanmıştır (87, 88, 90).

Yinede radyofrekans yıllardır esas olarak nörodestrüktif yapısından dolayı tartışılan bir yöntem olmuştur. Yöntemin kullanılmasında bu nedenden dolayı halen bir isteksizlik mevcuttur.

Diğer yöntemler gibi radyofrekansında dezavantajları vardır. Etkisinin geçici olduğu kabul edilebilir. Ağrı tedavisi oldukça kabul edilebilir bir süre olan birkaç yıl kadar sürebilir. Ancak aynı zamanda kimsenin istemeyeceği şekilde iki ay kadar kısa bir süre içinde de etkisi sonlanabilir. Tekrarlayan işlemlerin prognozu ilki kadar iyi görünmektedir. Bu nedenle RF sonrası ağrı rekürrensi dramatik bir olay değildir.

3.A.4 Sakroiliak eklem disfonksiyonu

Son 25 yılda sakroiliak eklem (SİE) ağrı kaynağı olarak önem kazanmış ve bu konudaki anatomik, biyomekanik ve klinik çalışmalar artmıştır. Anatomik lokalizasyonu nedeniyle bu eklem değerlendirilmesi güçtür.

Prevelans : Bel ağrılı hastalarda sakroiliak eklem disfonksiyonu (SİED) sıklığı, tanı koyma kriterlerine ve araştırılan popülasyona bağlı olarak değişir. Primer ağrı kaynağı olarak SİED prevelansı çalışmalarda çok farklı olarak bildirilmektedir.

Schwartz ve arkadaşları kesin tanı konmamış 100 kronik bel ağrılı hastayı ağrı provokasyon artrografisi ile değerlendirmiş, 100 hastanın 13’ ünde

ve SİE bölgesinde ağrısı olan 43 hastanın %30' unda SİE kaynaklı ağrı saptamışlardır (91).

Bernard ve Cassidy 1200 bel ağrılı hastada SİE'de ağrı provokasyon testleri uygulamışlar ve %22,5' inde SİE'in primer ağrı kaynağı olduğunu göstermişlerdir (23).

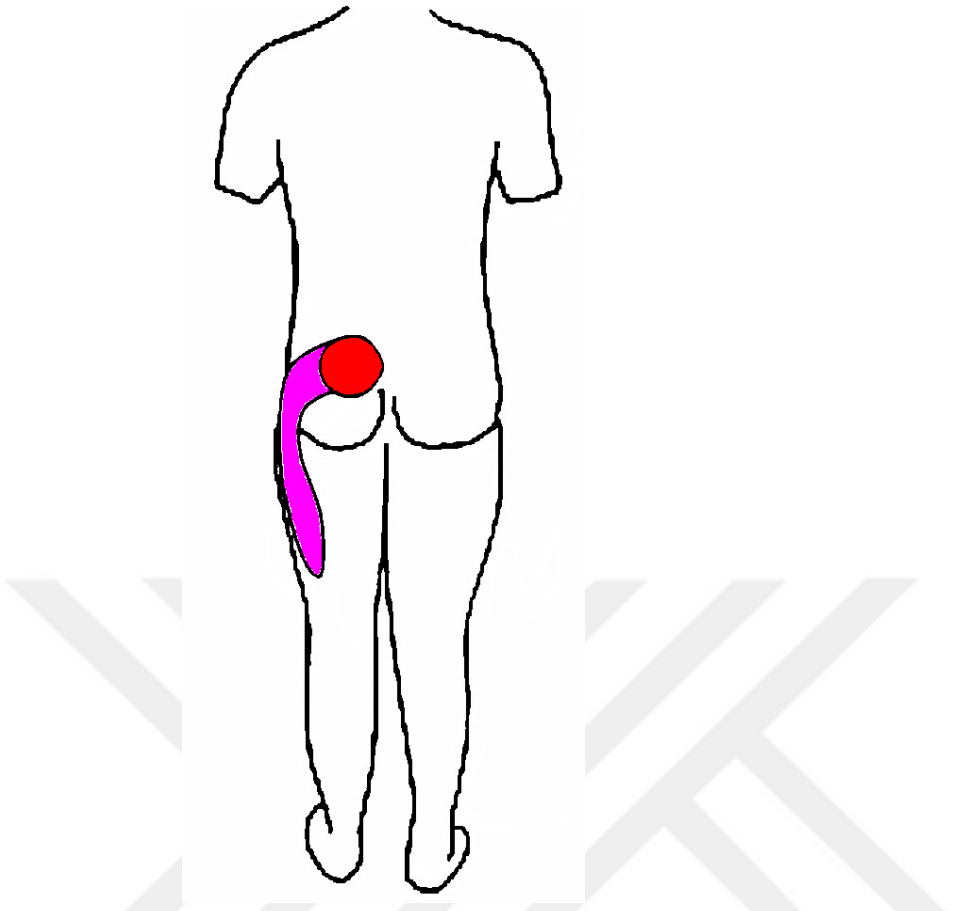
Bernard ve Kirkaldy- Willis ardışık kronik bel ağrılı 1200 hastayı klinik muayene ile değerlendirmişler ve %22,5' inde SİED olduğunu öne sürmüşlerdir (23).

Bel ağrısının primer kaynağı olarak SİE sıklıkla göz ardı edilmektedir. Kronik bel ağrılı hastaların %30' unda ağrının tek başına veya diğer patolojiler ile birlikte SİE' den kaynaklandığı bilinmelidir.

Ağrının yayılım şekilleri : SİE ağrıya duyarlıdır. Tüm sinovial eklemlerdeki gibi eklem kapsülü ve ligamanlarda ağrı ve ısı duyusunu geçiren demiyelinize serbest sinir sonlanmaları vardır.

SİED' nda keskin, kaba veya sızlayıcı özellikteki ağrı kasığa, gluteal bölgeye ve uyluğa, nadiren diz arkasına yayılır (Resim 9). Semptomlar genellikle unilateraldir, oturma ile artar, ayakta durma veya yürüme ile azalır. Birlikte sinir kökü tuzak nöropatisi bulunmadıkça parestezi, dizestezi, kuvvetsizlik gibi semptomlar görülmez (19).

Fizik muayenede klinik bulgular net değildir. SİED' nda sık görülen fiziksel bulgular posterior sakral sulkusta ve posterior eklem üzerinde, özellikle longitudinal dorsal sakroiliak ligamanda duyarlılıktır. Lomber omurganın fleksiyon ve ekstansiyonu ağrılı olabilir. Lateral eğilme, birlikte faset eklem sendromu olmadıkça ağrılı değildir. Primer kalça eklem hastalığı yoksa, kalçanın hareketleri ağrısızdır. Fakat kalça eklemlerinin aşırı internal ve eksternal rotasyonu kasıkta veya SİE' de ağrı oluşturabilir (19).



Resim 9: S1E1’ den kaynaklanan ağrının yayılımının şematik çizimi

TANI

SİED tanısı anamnez, fizik muayene ve diğer bel ağrısı nedenlerini dışlayarak konur. Kesin tanı fluoroskopik kontrollü SİE enjeksiyonu ile konur. Radyolojik değerlendirmenin direkt tanıya katkısı yoktur. Ağrı provokasyon testlerinin pozitif bulunması SİED şüphesini artırıcı bir faktördür (92).

Sakroiliak eklem ağrı provokasyon testleri

Fizik muayenede SİE’ i izole olarak değerlendirmek için direkt bir yöntem bulunmadığından, bu ekleme spesifik bazı testler kullanılmaktadır. Hastanın ağrısını tekrar oluşturmak için SİE yapılarında mekanik olarak stres yaratan testler ağrı provokasyon testleri olarak adlandırılabilir. Bu testler ağrının anatomik kaynağının SİE olup olmadığını belirlemeyi amaçlar (19,23,91).

Tanıda pozitif stres test sadece SİED tanısını destekleyen anamnez ve fizik bulgular bulunduğunda ve ağrı nedeni olabilen diğer durumlar, öncelikle disk herniasyonu, faset sendromu, lateral reses sendromu, myofasial ağrı sendromu ve kalça eklem patolojisi dışlandığında anlamlıdır (19).

SİE değerlendirilmesinde sık kullanılan ve güvenilirlikleri gösterilen başlıca testler şunlardır ;

Gaenslen's test : Hasta supin pozisyonunda yatar. Bir bacak kalça ve dizden fleksiyona getirilip diz altından kavranarak karına doğru çekilir. Diğer bacak masadan aşağıya sarkıtılır. Muayene eden kişi sarkmış bacağa diz üzerinden hafif basınç uygularken diğer eliyle dizi iterek karşı taraf pelvisi fikseder. Aşağı sarkan bacak tarafında lokal veya refere ağrı olması durumunda test pozitifdir (Resim 10) (93).



Resim 10: Gaenslen's test şematik çizimi

Patrick's FABERE testi : Hasta supin pozisyonunda yatar. Bir taraf dizi fleksiyona getirilerek topuğu karşı dizin üzerine konur. Muayene eden kişi, karşı taraf pelvisi sabitlerken dize dışa doğru baskı uygular. Sakroiliak eklemden veya simfizis pubiste ağrı olması durumunda test pozitifdir (Resim 11)(93).



Resim 11 : Patrick' s FABERE test şematik çizimi

Yeoman' s test : Hasta prone pozisyonda yatırılır. Diz eklemi desteklenerek bacak hiperekstansiyona getirilir. SİE üzerinde basınç ile ağrı provokasyon yapılır (Resim 12).



Resim 12: Yeoman's test şematik çizimi

Uzun dorsal sakroiliak ligamanın palpasyonu: Hasta prone pozisyonda yatar ve iki taraflı spina iliaca posterior süperiorların kaudalinde uzun dorsal sakroiliak ligamandaki hassasiyet palpe edilir.

Diğer testler ;

Posterior Pelvik Ağrı Provokasyon Testi : Hasta supin pozisyonda iken test edilen tarafta kalça ve diz 90 derece fleksiyona getirilir. Hastanın fleksiyondaki dizine femurun longitudinal aksı boyunca hafifçe manual basınç uygulanır. Hasta test edilen tarafta gluteal bölgede iyi lokalize edilen, derin bir ağrı tarifliyorsa test pozitif olarak kabul edilir (94).

Aktif Düz Bacak Kaldırma Testi : Hasta supin pozisyonda bacaklarını uzatmış halde ve ayaklar birbirinden 20 cm. ayrı durumdayken hastadan dizlerini kırmadan bacaklarını birbiri ardı sıra yerden 20 cm. olacak şekilde kaldırması istenir. Hastanın bu aktiviteyi yapması sırasında zorluk ve/veya test sırasında ağrının artması durumunda pozitif kabul edilir.

TEDAVİ

Tedavinin amacı bozulmuş fonksiyonu restore ederek semptomları iyileştirmektir (19).

- **Manipülasyon :** SİED' lu çok sayıda hastada manipülasyon ile iyi sonuçlar alınmasına karşın etki mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Ancak bu konuda yapılan bir çalışmada, manipülasyonun SİE' de radyolojik olarak bir değişiklik yapmadığı gösterilmiştir. Bu çalışmada SİED yönelik testlerin manipülasyon sonrası negatifleştiği ancak değişik pozisyonlarda çekilen SİE grafisinde radyolojik bir değişiklik oluşmadığı saptanmıştır. Manipülasyonun SİE' de subluksasyonu etkilemediğini sadece yumuşak dokuda etkili olduğunu düşündürmüştür (95).

- **Egzersiz :** Egzersiz programının amacı stabilize edici kasları aktive ederek, fonksiyonel yüklenme altında kalan omurga ve pelvisi desteklemek ve sinerjik kaslarla birlikte otomatik tekrar kasılma yeteneğini kazandırmak ve sürdürmektir.

- **SİE injeksiyonu** : İntraartiküler ve periartiküler lokal anestezi ve kortizon injeksiyonu ağrıyı azaltmada etkin bir yöntemdir. Perkutan yapılan faset ve SİE injeksiyonu ayırıcı tanıda özellikle yardımcı olup ağrılı eklemde sorgulanmasını sağlar. Steroid ve anestezi karışımı geçici ağrıya rahatlama yapar (96). Ancak tanı ve tedavi amacıyla kullanılan SİE injeksiyonları tedavide ilk seçilecek yöntem değildir. Kural olarak hasta bir injeksiyona en azından 3 aylık ağrı iyileşmesi ile cevap verirse tekrarlama yapılır. Oniki ayda dört injeksiyondan fazla uygulanmaz. Başarı oranı % 60-81 olan SİE injeksiyonlarının etkinliği konusunda randomize kontrollü çalışmalar yoktur (19,23).

- **Ortez** : Bozulmuş stabiliteyi düzeltmede yardımcı olabilen destekler disfonksiyon düzeltildikten sonra önerilebilir. Özellikle gebelerde sakroiliak kemer gibi ortez kullanımı yararlı olabilir (40).

- **SİE artrodezi** : Kesin stabilizasyon SİE füzyonudur. Füzyon için hasta seçiminde kriter fluoroskopi kontrollü SİE injeksiyona pozitif cevap alınmasıdır. Anterior ve posterior internal fiksasyon yöntemlerinin başarısı az sayıdaki hastada araştırılmıştır. İyi sonuç bildirilen az sayıda çalışmalarda dahi başarı oranı % 46-70' dir (19,23).

- **Radyofrekans** : Radyofrekans termokoagülasyon kronik ağrı kontrolünde selektif sinir harabiyeti oluşturma en etkili yollarından biridir. Radyofrekansın temel ilkesi ucu çıplak olarak yalıtılmış elektrodun sinire yerleştirilmesi ve rezistans sonucu ortaya çıkan ısı ile tahribattır. Radyofrekans uygulamasında lezyon büyüklüğü kontrol edilebilir, lezyonun ısı, verilen akımın amperi ve voltajı, doku empedansı doğrudan görüntülenebilir. Lokal anestezi altında uygulanabilir ve gerektiğinde tekrarlanabilir.

3. A. 5 Radyofrekans uygulamaları

Radyofrekans Uygulamalarının Tarihçesi

Çeşitli hastalıkların tedavisinde , dokulara elektrik akımı uygulayarak lezyon oluşturma fikri, ilk kez 1931’ de Kirschner tarafından trigeminal nevraljide gerçekleştirilmiştir (82). Bu uygulamada diatermi makinesi ile 350 mA’ lik akım kullanılmıştır ve girişim için skopi kontrolü altında 10 cm. iletken uçlu iğne Gasser ganglionuna yerleştirilmiştir. Ancak bu uygulamada kullanılan direkt akımın istenilen lezyon kontrolünü sağlayamaması ve ağrılı olması nedeniyle bu yönde girişimler fazla yaygınlaşmamıştır. Hunsperger ve Wyss (97) ise 1953’ te bu tip uygulamalarda direkt akım yerine, yüksek frekanstaki (300-500 kHz) elektrik akımı kullanımını önermişlerdir. Bu frekanstaki akımların radyo transmitterlerinde de kullanılmasından dolayı ‘ Radyofrekans akımı ’ terimi bu akımların tanımı olarak kabul görmüştür.

Direkt akımı ilk kez 1965 yılında Mullan (83), perkütan lateral kordotomi uygulaması ile kullanmış, aynı yıl Rosomoff (84) aynı uygulamada radyofrekans (RF) akımını kullanmıştır. Sweet ve Wespice (98) 1974 yılında, trigeminal nevralji tedavisinde RF akımını kullanarak Gasser ganglionu lezyonu oluşturdukları tekniği, Uematsu ve arkadaşları (99) ise aynı yıl perkutan RF kullanımına öncülük eden Shealy, lomber ve servikal bölgedeki faset eklemlerden kaynaklanan ağrıların tedavisinde medial dal lezyonunu tanımlamıştır (100).

1970’ li yılların sonuna doğru oluşan komplikasyonların artması nedeni ile (iğnelerin kalınlığı v.s. gibi teknik yetersizlikler nedeniyle) RF uygulaması kullanım sıklığında büyük bir azalma olmuştur.

1980 yılında Sluijter ve Mehta (86) tarafından geliştirilen ve yöntemin güvenliğini artıran küçük çaplı 22 G kalınlığında bir kanül ve bunun içinden geçen, ucunda dokuda oluşan sıcaklığı ölçen ‘ thermocouple ’ probu taşıyan ince bir elektrot sayesinde RF teknikleri tekrar gündeme gelmiştir. Radyolojik

görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler de RF uygulamalarının gündeme gelişinde etkin olmuştur.

1990' lı yılların ilk yarısına kadar RF uygulamalarında klinik etkiden sadece oluşan ısı lezyonu ve sinir hasarı sorumlu tutulmaktaydı. Ancak Van Kleef ve arkadaşları (101) 1993 yılında yayınladıkları çalışmalarında servikal arka kök ganglionlarına konvansiyonel RF uygulanan hastaların, uygulama sonrası ilgili dermatomda ağrının tekrar ortaya çıkmasının, sensorial kaybın normale dönmesinden çok daha uzun sürdüğünü göstermeleri ile bazı soru işaretleri doğmuştur. Bu farklılık önceleri RF' in myelinsiz ve myelinli sinir lifleri üzerindeki selektif etkisine bağlanmaya çalışılmış, ancak yapılan yeni çalışmalar böyle bir etkiyi gösterememiştir (102,103).

1996 yılında ilk pulsed RF uygulamasını gerçekleştiren Sluijter, ilk sonuçlarını 1998 yılında yayınlamıştır. Bu çalışmada Sluijter ısı artışı oluşturmada elektromanyetik alan uygulamanın etkili olduğunu ancak Slappendel ve arkadaşlarının (104) iddia ettiği gibi konvansiyonel RF' i düşük voltaj uygulayarak kullanmanın etkili olmadığını belirtmiştir.

- **Konvansiyonel Radyofrekans :** Konvansiyonel yöntem ile uygulanan radyofrekans akımında, işlem için özel olarak tasarlanmış aygıtın ürettiği akım bir elektrot sistemi aracılığı ile ilgili dokuya iletilir. İğne şeklindeki elektrot, ' aktif uç ' olarak adlandırılan en distal kısmı dışında yalıtkan bir madde ile kaplanmıştır. Aktif ucun boyu 2 mm ile 15 mm arasında değişir. Dokuya iletilen akım, hastaya bağlanan plak şeklindeki nötr elektrot aracılığı ile tekrar RF cihazına döner. Hastanın vücuduna giren akım ile vücuttan çıkan akım eşittir, ancak nötr elektrodun yüzey alanı aktif uçtan çok daha geniş olduğundan, nötr elektrot çevresinde oluşan elektriksel aktivite önemsiz boyuttadır. Aktif uçtan çıkan akım ise, uygulama bölgesinde iki önemli olaya neden olur. Bunlar ısı oluşumu ve elektromanyetik alan oluşumudur (105, 106).

Isı artışı, akım yoğunluğunun en fazla olduğu aktif uç çevresinde en belirgindir. Dokudaki ısınma sonucu elektrod ucu da ısınır (104, 105). Dokuda oluşan lezyon aktif ucun proksimalinde distale göre daha geniştir (107). Bu

nedenle konvansiyonel RF uygulamalarında elektrodun sinir dokusuna paralel olarak yerleştirilmesi önerilmektedir (108).

Dokuda oluşan lezyonun boyutunu belirlemek, etkileyen faktörlerin çeşitliliği nedeni ile oldukça zordur. Bu nedenle kontrollü lezyon oluşturabilmek için RF uygulamalarında, elektrot ucu sıcaklığı ‘ thermocouple tekniği ’ olarak adlandırılan özel bir teknikle monitörize edilir. Sıcaklık monitörizasyonu yaparak şu noktalara dikkat edilir;

- Elektrot ucu sıcaklığının, yapılan uygulamanın çeşidine göre uygun değere erişmesi
- Ani sıcaklık oynamalarının olmaması
- Kaynama noktası olan 100 derece üzerindeki sıcaklıklara çıkılmaması.

100 derece üzerindeki sıcaklıklarda kaynama sonucu gaz oluşumu ve kömürleşme gerçekleşir. Bu durumda doku içinde hava dolu boşluklar oluşur, akım ölçerde okunan değer düşer, voltaj yükselir (83, 109, 110).

Radyofrekans uygulamaları ameliyathane ortamında lokal anestezi ve/veya sedasyon uygulanarak radyolojik görüntüleme eşliğinde yapılır. Girişim çeşidine göre seçilen elektrot, ilgili bölgeye perkütan olarak yerleştirildikten ve yeri radyolojik olarak kontrol edildikten sonra duysal ve motor frekanslarda uyarılar ile stimülasyon uygulanır. Motor stimülasyon ile motor sinir liflerinden güvenli uzaklıkta bulunduğu doğrulanır. Ardından uygulamanın tipine göre değişen elektrot ucu sıcaklıklarında (örneğin arka kök ganglionu lezyonu için 67 derece, gasser ganglionu lezyonu için 80 derece) ve değişen sürelerde (örneğin arka kök ganglionu lezyonunda 60 sn, intervertebral disk lezyonunda 3-6 dakika) akım uygulanır. Uygulamalar sırasında, devrenin bütünlüğünü ve kısa devre oluşumunu kontrol etmek, elektrodun doğru yerleşiminden emin olmak amacıyla empedans monitörizasyonu da uygulanmaktadır. Ekstradural yapıların empedansı 300 ohm ile 600 ohm arasında değişirken, medulla spinalisin empedansı 1000 ohm’ un üzerinde, intervertebral diskin ise 200 ohm’ un altındadır.

- **Pulse Radyofrekans :** Yakın zaman kadar RF uygulamalarında klinik etkiden ısıнын oluşturduğu sinir hasarı sorumlu tutulmaktayken, son dönemde ısı dışı faktörlerin etkili olabileceği fikrinin doğması araştırmacıları ısı oluşturmada RF akımı uygulamaya yöneltmiştir.

Pulse RF' te klinik etkiden sorumlu olduğu düşünülen elektromanyetik alan elektrodun aktif ucundan çevreye doğru azimutal olarak yani elektrot aksı çevresindeki çemberlere tanjansiyel şekilde yayılır.

Elektromanyetik alanın en yoğun olduğu kısım, elektrodun sivri olan uç kısmıdır. Bu nedenle pulse RF uygulamalarında, konvansiyonel RF' in aksine, elektrot sinir dokusuna dik olarak yaklaştırılır (111).

Pulse RF' in uygulanması sırasında konvansiyonel RF' te olduğu gibi elektrot işlem yapılacak bölgeye radyolojik görüntüler ile kontrol altında yerleştirildikten, stimülasyon uygulayarak ve empedans kontrolü yaparak elektrot ucunun yeri doğrulandıktan sonra 45 volt cihaz çıkış gücü ile saniyede 2 kez 20 ms süreli RF akımı 120 saniye süre ile uygulanır. Uygulama sırasında elektrot ucu sıcaklığının 43 dereceyi geçtiği görülürse çıkış gücü 40 volta düşürülür (112).

Konvansiyonel ve Pulse Radyofrekans uygulamalarının karşılaştırılması

Konvansiyonel RF' de ısı ile doku hasarı oluşturulurken, pulse RF tekniği klinik olarak gözlemlendiği kadarıyla nondestrüktif bir uygulamadır.

Konvansiyonel RF' de yeterli lokal anestezi uygulanmazsa girişim ağrılı olabilir. Uygulamayı takip eden dönemde nörit benzeri reaksiyon gözlenebilir ve duysal kayıp ortaya çıkabilir. Uygulama bölgesi kemik komşuluğunda ise ya da doku homojen değil ise lezyon boyutu beklenenden büyük olabilir. Ayrıca elektrodun yanlış bölgeye yerleştirilmesi durumunda istenmeyen hasarlar (ör : motor sinir hasarı) meydana gelebilir (113).

Pulse RF nondestrüktif bir yöntem olduğundan, konvansiyonel RF' in uygulanmadığı bazı durumlarda uygulanabilir. Girişim genel olarak ağrı

oluşturmaz, girişim sonrası uygulama bölgesinde rahatsızlık hissedilse de bu konvansiyonel RF' e göre oldukça düşük düzeydedir.

Pulse RF tekniği elektrot ucundan uzak bir bölgede etki oluşması istendiğinde uygun değildir. Çünkü ısı çevreye yayıldığı halde elektromanyetik alan yayılmaz. (ör: disk RF uygulaması).

4. MATERYAL VE METOD

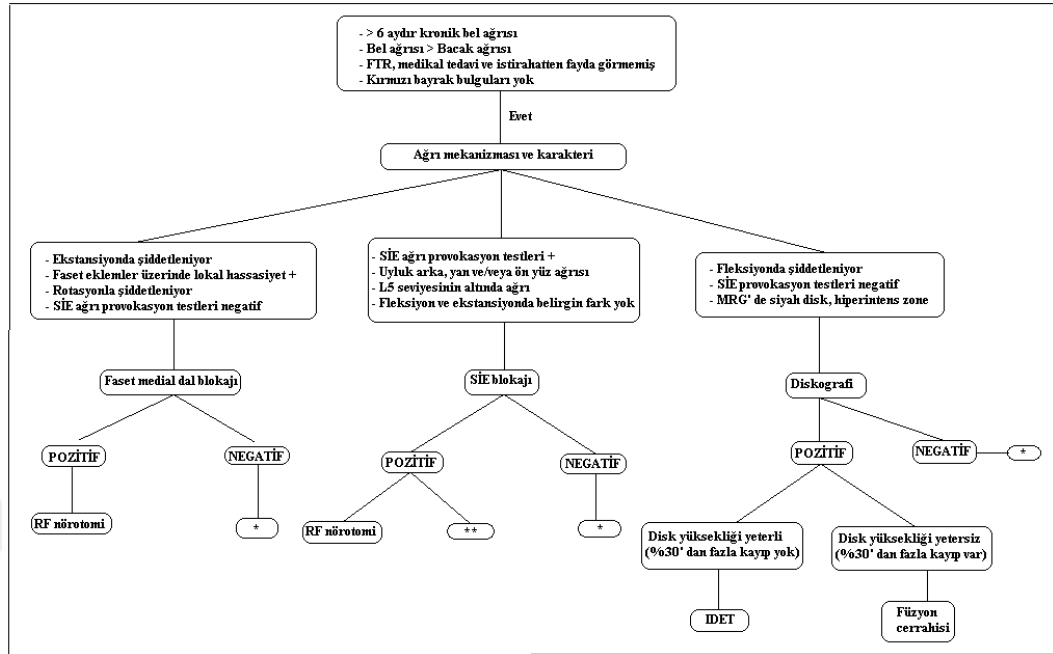
Prospektif vaka serisi çalışmamızın uygulandığı Kasım 2009 ile Ekim 2010 tarihleri arasında kliniğimizde 36 adet kronik bel ağrısı yakınması olan olgu değerlendirmeye alındı. Hastaların 10' u erkek ve 26' sı kadındı (%26 erkek, %74 kadın). Hastaların yaşları 29 ile 78 arasında değişmekteydi. Ortalama yaş 53,8' di.

Çalışmaya dahil olma kriterleri şunlardı.

- a) Hastada bel ağrısı varlığı ve bel ağrısının -eğer varsa- bacak ağrısından daha fazla olması.
- b) Hastanın mevcut bel ağrısı yakınmasının 6 aydan daha uzun süredir devam ediyor olması ve en az bir defa FTR görmüş, medikal tedaviden, istirahatlen ve FTR'den fayda görmemiş olması.
- c) Hastada kronik bel ağrısına neden olabilecek ' kırmızı bayrak bulguları 'nın dışlanmış olması (Tablo 2).

Çalışmaya dahil olan olgular için literatür ışığında ve deneyimlerimize dayanarak genel bir tanı-tedavi algoritması belirlendi (Tablo 3).

Hastalar; semptom ve bulgularına dayanılarak faset eklem kökenli, sakroiliak eklem kökenli veya diskojenik ağrı ön tanıları konup buna göre perkutan girişimsel işlemlere tabi tutuldular. Hastaların semptom ve bulgularının bir grubun tüm özelliklerini taşıması şart koşulmayıp, 3 alt gruptan en çok hangisi ile uyumlu ise o grup içinde değerlendirildi.

Tablo 3: Kronik bel ağrısı hedef nokta çalışma algoritması

* Test negatif çıkan hastalar ek bir algoritma protokolüne alınmayıp, tek tek değerlendirilmiş ve her hasta için özel bir yönetim uygulanmıştır.

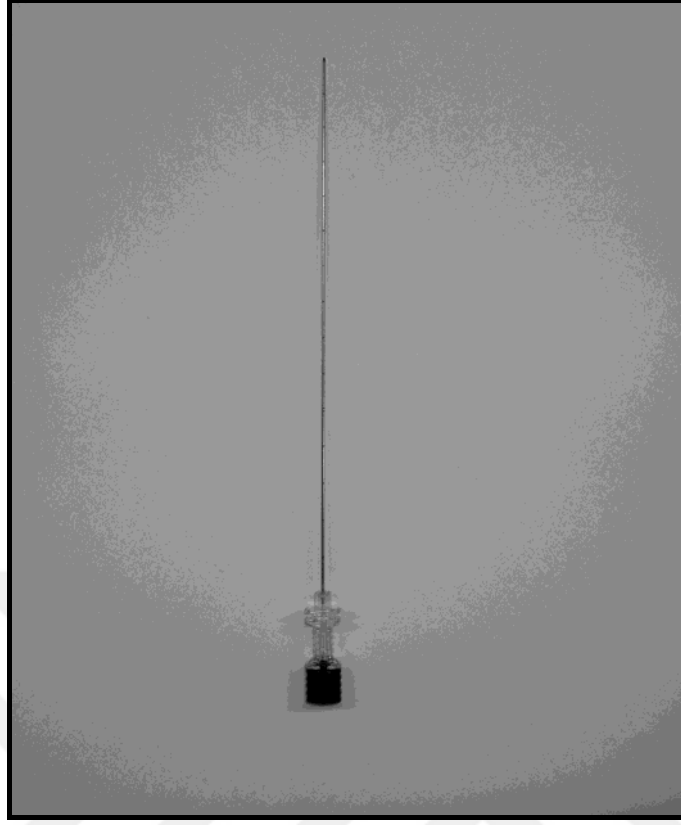
** SİE blokajı pozitif saptanan her hastaya RF uygulaması önerilmiştir ancak işlemten korktuğu için kabul etmeyen 1 hastaya alternatif olarak intraartiküler steroid enjeksiyonu önerilmiştir.

Çalışma kapsamına alınan ve perkütan girişimsel işlemler veya RF uygulaması planlanan hastaların işlem öncesi, işlem sonrası erken dönem, işlem sonrası 1. , 3. ve 6. ay VAS skorları, işlemin detayları, periyodik fizik ve nörolojik muayene bulguları prospektif olarak kaydedildi.

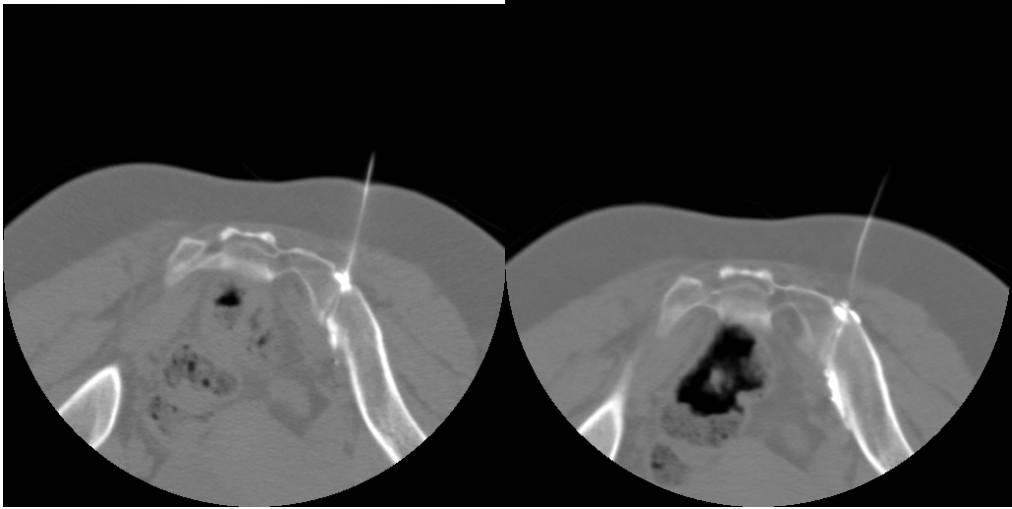
Hastalara uygulamalar hakkında bilgi verildi, bu bilgilendirmeyi anlayabilecek kooperasyon düzeyinde olan ve işlemleri kabul eden hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların işlem öncesi ve işlem sonrası fizik muayene ve vital bulguları değerlendirildi.

Hastalara uygulanan tanı ve tedaviye yönelik perkütan girişimler ve RF uygulamalarından sadece tanısal SİE blokajı Bilgisayarlı Tomografi cihazı eşliğinde, diğer tüm işlemler ise ameliyathane şartlarında fluoroskopi cihazı eşliğinde gerçekleştirildi.

Tanısıl SİE blokajı; Hedef nokta olarak sakroiliak eklemin neden olduğunu düşündüğümüz kronik bel ağrılı hastalara tanısıl SİE blokaj işlemi hastanemiz acil servis ünitesinde bulunan Toshiba Asteion 4 marka tomografi cihazı yardımı ile yapıldı. İşlem 22 Gauge Chiba iğnesi kullanılarak (Chiba needle, Galini, Mantova, Italy) (Resim 13) yapıldı. BT eşliğinde yapılan hiçbir işlemde profilaktik antibiyotik veya lokal anestezi infiltrasyonu gibi bir premedikasyon uygulanmadı. Hastalar prone pozisyonda tomografi masasına yatırıldı. Lumbosakral scanogram görüntüleri alındı ve sakrum 2 mm aralıklarla tarandı. Sakroiliak eklemin alt 1/3 kısmında uygun girişim yeri ekran üzerinde yapılan ölçümler ile belirlendi. Daha sonra hastaların üzerinde girişim yeri işaretlendi, işlem alanı povidone iodine ile 3 defa boyanıp steril olarak örtüldü. İğnenin giriş noktası ve yönü BT' nin hem lateral SCOUT' dan hemde aksiyel kesitlerinden yararlanılarak belirlendi. Chiba iğnesi prone pozisyonda yatan hastaya dik olacak şekilde ilerletildi. Sakroiliak eklemin posterior sınırından girildikten sonra hem iğnenin eklem içinde olduğundan emin olmak (kontrast maddenin eklem içinde dağıldığı görülmelidir) hem de dural veya vasküler bir ponksiyon olmadığına emin olmak için küçük bir miktar suda çözünür kontrast materyal (yaklaşık 0,5 cc Omnipaque® 300) enjekte edildi (Resim 14). Eklem içinde kontrast madde dağılımı saptandıktan sonra eklem mesafesine 1,5 cc vazokonstriktörsüz, uzun etkili lokal anestezi (Marcaine % 0,5, Astra Zeneca) verildi. Enjeksiyon bittikten sonra iğne çıkarıldı ve enjeksiyon sonlandırıldı. Prosedürden hemen sonra VAS seviyeleri kontrol edildi, hastaların fizik ve nörolojik muayeneleri tekrarlandı. Hastalar 2 saat gözlendi ve sonra taburcu edildi.



Resim 13: Tanısal blokaj işlemlerinde kullanılan düz chiba iğnesi



Resim 14 : Tanısal SİE blokajında post-kontrast aksiyel BT kesiti

Ameliyathanede yapılan tanısal faset medial dal bloklarında lokal anestezi madde kullanılmadı. Medial dal RF uygulamalarında RF elektrodu Chiba iğnesinden daha kalın olduğu için hastanın girişim esnasında daha az ağrı

duyması için cilt ve cilt altına lokal anestezi madde uygulandı. SİE' e yönelik RF ablasyon uygulamaları ve diskografi uygulamaları sedasyon eşliğinde yapıldı. Sedasyon eşliğinde işleme alınacak olgulara Anestezi Onamı alındıktan sonra en az sekiz saat açlık süresini takiben, uygulamadan 30 dakika önce intravenöz damar yolu açıldı ve profilaktik antibiyotik (Cezol İM 500 mg flk) uygulandı.

Operasyon odasına alınan tüm olgularda, rutin monitorizasyon gerçekleştirildi. Monitorizasyondan sonra hastalar; prone pozisyona çevrildi.

Tanışal medial dal blokajı uygulanacak hastalarda ; prone pozisyonu takiben ameliyathanemizde bulunan Siemens marka C kollu skopi cihazı ile lateral floroskopik görüntüler alındı. Uygulanacak seviyeler belirlendi, işaret kalemi ile işaretlendi. Genellikle S1 faset ekleme yönelik girişimler için orta hattın yaklaşık 6,5 cm laterali, lomber faset eklemler için ise orta hattın yaklaşık 6 cm laterali giriş yeri olarak kullanıldı (giriş yeri hastanın anatomik ve fiziksel özelliklerine göre değişebilir).

İşaretlenen bölge, povidone iodine ile temizlenerek steril olarak hazırlandı. 22 Gauge Chiba iğnesi kullanılarak skopi ile alınan anterior-posterior (AP) , lateral ve oblik floroskopik görüntüler eşliğinde ilerlendi. İğne; faset eklem yumrusu ile transvers çıkıntı arasındaki oluğa transvers çıkıntının kranial kısmında ulaşmak hedeflenerek ilerletildi. İğnelerin kemik yüzey ile temasından emin olunmasını takiben dural veya vasküler bir ponksiyon olmadığına emin olmak için küçük bir miktar suda çözünür kontrast materyal (her mesafe için yaklaşık 0,3-0,5 cc Omnipaque® 300) enjekte edildi . Floroskopik olarak hedeflenen bölgede kontrast görülmesini takiben her mesafeye 1 cc. Priloc (Prilokain Hidroklorür 400 mg/ flakon , VEM İlaç Sanayi) verildi, hasta ile yakın sözel iletişime geçildi, hastanın kısa etkili lokal anestezi maddeye ağrı yanıtı değerlendirildi. Ağrıya tam veya büyük oranda yanıt alınan hastalarda ağrının tekrar başlaması beklendi ve süre kaydedildi. . Kısa etkili lokal anestezi maddeye ağrı yanıtı negatif kabul edilen hastalarda iğneler çekilerek işlem sonlandırıldı. Kısa etkili lokal anestezi maddeye ağrı yanıtı pozitif kabul edilen olgularda her mesafeye 1,5 cc Marcaine (Marcaine %0,5, uzun etkili vazokonstriktörsüz lokal anestezi) verildi. İşlem sonrası hastalar serviste 2 saat

gözlem altında tutulup fizik , nörolojik muayeneleri tekrarlanarak takip edildi. Her hastanın VAS değerleri işlem öncesi ve sonrasında kaydedildi. Uzun etkili lokal anestezi madde uygulanan hastaların ağrılarının nüks etme zamanları sorgulandı ve kaydedildi, işlem pozitif kabul edilen hastalar (ağrıya en az 2 saat süre ile tam veya büyük ölçüde yanıt alınan hastalar) RF ablasyon tedavi listesine alındı.

Faset eklem medial dal RF uygulaması için; Tanısal faset medial dal blokajı pozitif kabul edilen hastalar ikinci bir seansta ameliyathaneye alındı. Uygulamadan 30 dakika önce intravenöz damar yolu açıldı ve profilaktik antibiyotik uygulaması yapıldı. Hastalar prone pozisyonda ameliyat masasına yatırıldı. C kollu skopi kullanılarak anterior-posterior (AP) ve lateral floroskopik görüntüler alındı. Uygulanacak lomber seviyeler belirlendi, tanısal blokaj işleminde olduğu gibi giriş yerleri işaret kalemi ile işaretlendi. İşaretlenen bölge, povidone iodine ile temizlenerek steril olarak hazırlandı. Her mesafede giriş yerlerine yaklaşık 1 cc Priloc (Prilokain Hidroklorür 400 mg/ flakon , VEM İlaç Sanayi) cilt-cilt altına uygulandı. Daha sonra skopi kullanılarak, radyofrekans elektrodu (20 Gauge, 15 cm, 5 mm' lik aktif uçlu elektrot) ile işleme başlandı. Elektrot tanısal faset blokajında olduğu gibi hedef noktaya ilerletildi (Resim 15). Elektrodların kemik yüzey ile temasından emin olunmasını takiben dural veya vasküler bir ponksiyon olmadığına emin olmak için küçük bir miktar suda çözünür kontrast materyal (her mesafe için yaklaşık 0,3-0,5 cc Omnipaque® 300) enjekte edildi. RF uygulaması için elektrod ve ana cihaz (Neurotherm NT-1100) arasındaki bağlantıyı sağlayan prob takıldı ve elektrod içinden yerleştirildi. İdeal stimülasyon için istenilen dermatomda önce duysal uyarı ile parestezi hissedildi, takiben motor stimülasyon ile motor sinir liflerinden güvenli uzaklıkta bulunulduğu doğrulandı. Duyusal ve motor uyarılar tamamlandıktan sonra hastalara en az 90 saniye en çok 180 saniye olacak şekilde 80 derecede konvansiyonel RF uygulandı. Uygulama süresi hastanın ağrı yanıtına göre belirlendi. RF uygulaması esnasında bir kişi hasta ile hem göz teması hemde sözel iletişim kuracak yakınlıkta bulundu ve hastanın RF uygulaması esnasında ağrısının başladığı, azaldığı ve sonlandığı anları ve empedans bilgilerini kaydetti. Her mesafeye RF uygulaması tamamlandıktan sonra elektrodlar

çekilerek işlem sonlandırıldı. Hastalar işlem sonrası en az 2 saat süre ile serviste izleme alındı. Fizik, nörolojik muayene ve vital kontrolleri yapıldı, işlem öncesi ve işlem sonrası VAS değerleri kaydedildi.

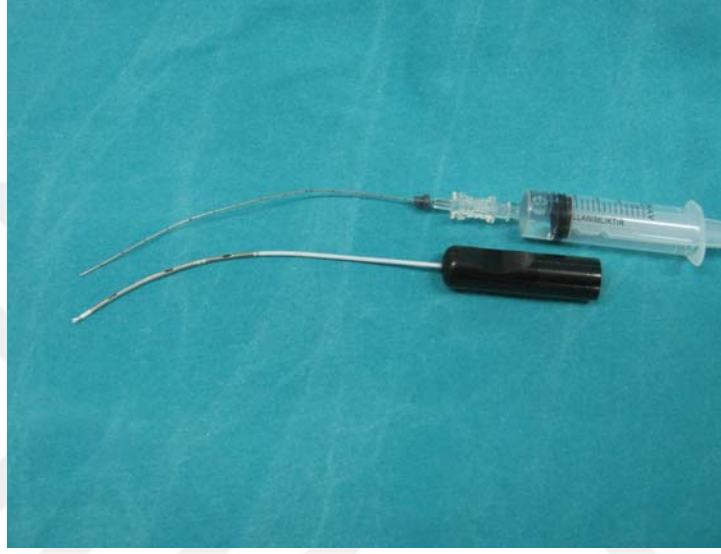


Resim 15 : Faset eklem RF uygulamasında lateral ve AP floroskopik görüntülerde RF elektrodlarının nihai pozisyonu

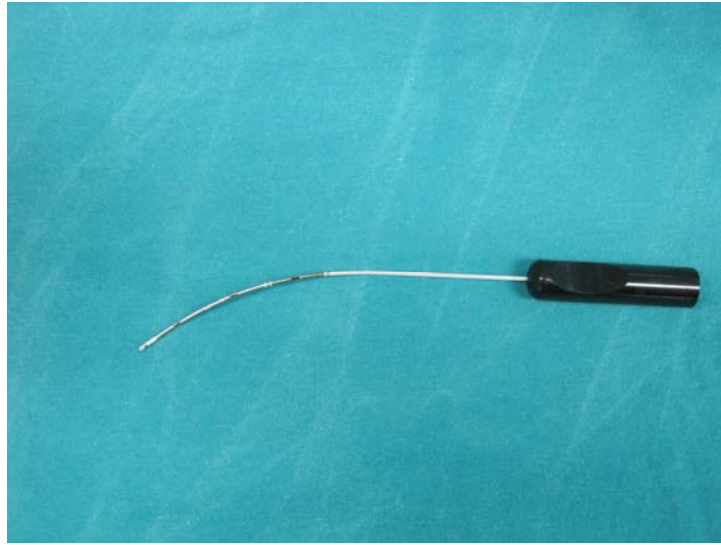
SİE RF ablasyon tedavisi için; BT eşliğinde SİE tanısal blokaj testi pozitif kabul edilen olgular ikinci bir seansta sedasyon eşliğinde Anesteziyoloji onamı alındıktan sonra ameliyathaneye alındı. Uygulamadan 30 dakika önce intravenöz damar yolu açıldı ve profilaktik antibiyotik uygulaması yapıldı. Hastalar monitorize edildi ve Anestezi ekibi tarafından izleme alındı. Hastalar prone pozisyonunda ameliyat masasına yatırıldı. Lomber lordoz açısını azaltmak için karın altına yumuşak bir destek konuldu (Destek konulmasının nedeni; sakrumun anatomik eğriliği nedeniyle anterior-posterior floroskopi ile tam olarak görüntülenme imkanı olmayan sakral foramenlerin görüntülenmesine imkan sağlamaktır). C kollu skopi kullanılarak anterior- posterior (AP) floroskopik görüntü alındı. S4 forameninin lateralinde kalacak şekilde iğne giriş noktası belirlendi ve işaretlendi. İşaretlenen bölge, povidone iodine ile temizlenerek steril olarak hazırlandı. 22 Gauge Chiba iğnesi sakrumun anatomik şekline uygun olarak kıvrıldı (SİE RF uygulamaları için geliştirilmiş RF elektrot şekli taklit edilebilir) (Resim 16). C kollu skopi kullanılarak anterior-posterior

ve lateral görüntüler eşliğinde önce Chiba iğnesi ile girilip derinleştirildi, sakrumun kemik yüzeyine temas edilmesini takiben kemik yüz ve ligamentler arasında kalmaya özen göstererek (eş zamanlı olarak AP görüntülerde sakral foramenlerin lateralinde ve sakroiliak eklemin medialinde ilerlendiği görülmelidir) ilerlendi. Lokal anestezi madde (yaklaşık 3 cc Priloc, Prilokain Hidroklorür 400 mg/ flakon , VEM İlaç Sanayi) 4-5 ayrı bölüme fraksiyonel olarak uygulanarak Chiba iğnesi çıkarıldı. Giriş yerine hastanın yatış pozisyonuna dik olacak şekilde 15 numara bistüri ile küçük bir insizyon (yaklaşık 3-4 mm uzunluğunda) yapıldı. Sakrumun anatomik yapısına uygun olarak dizayn edilmiş özel bir kıvrıma sahip üzerinde tripolar aktif kısmı olan 15 cm uzunluğunda özel RF probu (Simplicity 3, RF electrode, NeuroTherm) (Resim 17) ile skopinin lateral görüntüleri kontrolünde girildi ve derinleştirilerek sakrumun kemik yüzeyine temas sağlandı, AP görüntüler ile probun sakral foramenlerin lateralinde ve sakroiliak eklemin medialinde olduğu doğrulandı. Periost ile teması takiben skopi kontrolü altında prob küçük lateral ve medial yönlendirmeler ile kemik yüzey ve ligaman kompleksi arasında kalacak şekilde ilerletildi. Skopi ile probun uç kısmının S1 vertebra üst end-plate hizasından daha kranialde olmadığı, 3 aktif kısmın tamamının cilt yüzeyinin altında olduğu (istenmeyen cilt hasarlarını önlemek için) ve aktif kısımların S1, S2, S3 ve S4 lateral dal innervasyon yollarına bitişik olduğu gösterildikten sonra pozisyon sonlandırıldı (Resim 18). RF uygulaması için elektrod ve ana cihaz (Neurotherm NT-1100) arasındaki bağlantı kuruldu. Hastaya 85 derecede 5 dakika süre ile konvansiyonel RF uygulandı (1. aktif kısım ile 2. aktif kısım arasına bipolar olarak 1 dakika, 2. aktif kısım ile 3. aktif kısım arasına bipolar olarak 1 dakika ve takiben 1. 2.ve 3. aktif kısımlara monopolar olarak 1' er dakika olmak üzere toplamda 5 dakika süre ile radyofrekans akımı uygulandı). Takiben prob çıkartıldı ve L5 dorsal rami ablasyonu için belirlenen girişim yerinden RF kanülü ile skopi kontrolü altında (AP, lateral ve oblik görüntüler eşliğinde) ilerlendi. RF kanülü S1 vertebra superior artiküler çıkıntısıyla temas edecek şekilde superior artiküler çıkıntı ve sakral ala arasındaki oluğa yerleştirildi. Son olarak AP, lateral ve oblik görüntüler ile yer teyidi yapıldı, motor stimülasyon ile motor sinir liflerinden güvenli uzaklıkta bulunulduğu doğrulandı. RF

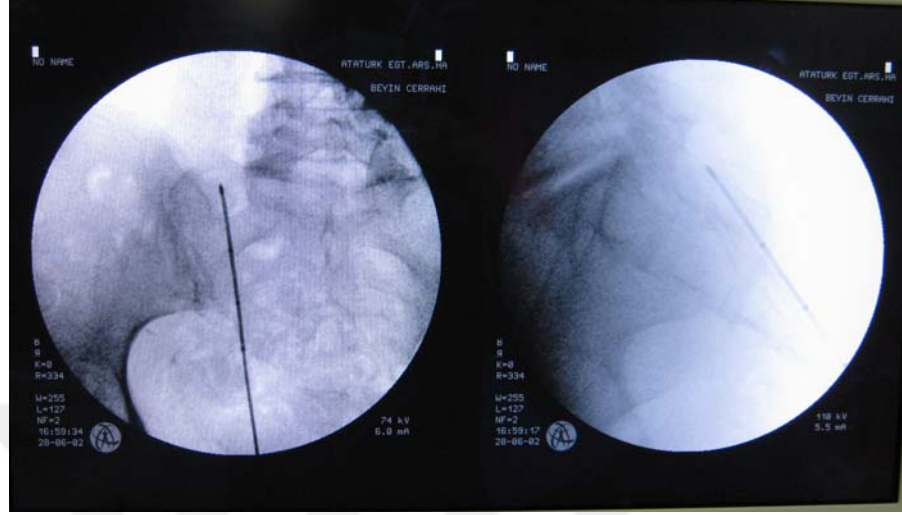
uygulaması için elektrod ve ana cihaz (NeuroTherm NT-1100) arasındaki bağlantı kuruldu. 90 saniye süre ile 85 derecede konvansiyonel RF uygulaması yapıldı. Elektrot çıkarılarak işlem sonlandırıldı. SİE RF uygulamaları esnasında hastanın ağrı duymasına bağlı olarak sedasyon desteği Anestezi ekibi tarafından verildi. Hastalar işlem sonrası en az 2 saat süre ile serviste izleme alındı. Fizik, nörolojik muayene ve vital kontrolleri yapıldı, işlem öncesi ve işlem sonrası VAS değerleri kaydedildi.



Resim 16 : SİE RF elektroduna uygun kıvrım verilmiş Chiba iğnesi



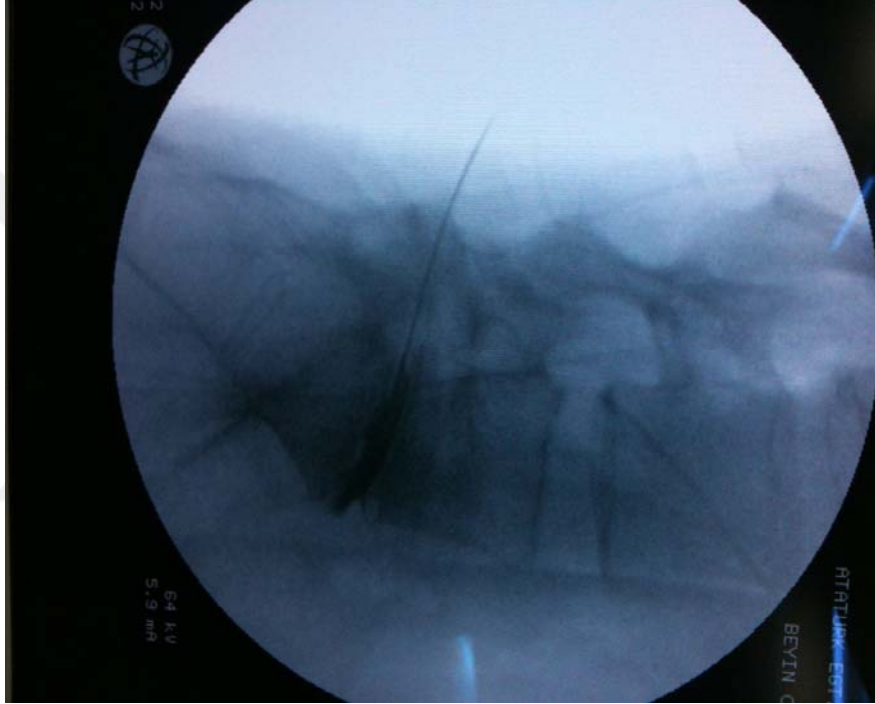
Resim 17: SİE RF elektrodu (Simplicity 3, RF elektrodu, NeuroTherm)



Resim 18 : AP ve lateral floroskopik görüntülerde SİE RF elektrodu nihai pozisyonu

Diskojenik ağrı ön tanısı ile diskografi planlanan hastalar ameliyathaneye alındı. Uygulamadan 30 dakika önce intravenöz damar yolu açıldı ve profilaktik antibiyotik uygulaması yapıldı. Hastalar monitorize edildi ve prone pozisyona alındı. Hastanın karın bölgesi yumuşak bir yastıkla desteklendi. Skopi ile lateral ve AP görüntüler alınarak girişim yapılacak bölgeler işaretlendi, girişim yeri olarak işlem yapılacak disk mesafesine paralel olarak orta hattın 8 cm (obez hastalarda 9-10 cm) laterali kullanıldı. İşaretlenen bölge, povidone iodine ile temizlenerek steril olarak hazırlandı. Cilt ve ciltaltına dental uçlu iğne ile lokal anesteziik madde uygulandı (yaklaşık 1 cc Priloc, Prilokain Hidroklorür 400 mg/ flakon , VEM İlaç Sanayi), işlem için 22 Gauge 15 cm Chiba iğnesi kullanıldı. L3-4 ve L4-5 disk mesafeleri için girişim yeri disk mesafesine paralel cilt yüzeyi olarak belirlenirken, L5-S1 disk mesafesi için girişim yeri iliak kanatın diske paralel girişimi engellediği olgularda daha kranialde belirlendi. Skopi kontrolü altında disk mesafesine girildikten sonra ilgili mesafeye toplamda en fazla 2 cc suda çözünür kontrast madde parça parça (Omnipaque® 300) enjekte edildi (Resim 19). Hastanın ağrısının artması veya yeni bir ağrı oluşması durumunda o an için verilenden daha fazla kontrast madde

verilmedi (ör: hastanın ağrısı 0,5 cc kontrast madde ile başladıysa daha fazla kontrast verilmedi). Kontrast madde verilmesi esnasında disk dışına kaçak saptanır ise ve kontrast madde verilme işlemi esnasında uygulanması gereken basınç miktarı çok artar ise daha fazla kontrast madde verilmedi. Her hastaya L3-4, L4-5, L5-S1 diskografi uygulaması sonrası iğneler çekilerek işlem sonlandırıldı. Hastalar işlem sonrası en az 2 saat süre ile serviste izleme alındı. Fizik, nörolojik muayene ve vital kontrolleri yapıldı.



Resim 19 : L5-S1 Diskografi işleminde post- kontrast lateral floroskopik görüntüde kontrast maddenin disk mesafesinde dağılımı

İşlemlere alınan tüm hastaların fizik, nörolojik muayene bulguları, işlem öncesi, işlem sonrası , işlem sonrası 1. , 3. , 6. ay VAS değerleri ve periodik muayene bulguları değerlendirmeye alındı.

VAS (Visual Analog Scale): Yatay düzlemde bir çizgi yardımıyla görsel skala kullanılarak hastaların işlem öncesi ve kontrollerdeki ağrı şiddet düzeyi sorgulandı. Çizginin başı “ 0 ” olarak kabul edildi ve hastanın hiç

yakınmasının olmadığı noktaydı. Çizginin sonu ise dayanılamayacak kadar şiddetli yakınmaların olduğu “ sonsuz ” noktası olarak kabul edildi. Hastanın çizgi üzerinde işaretlediği nokta başlangıç noktasından cetvel ile ölçülüp, çizginin tüm uzunluğuna bölünerek VAS değerleri elde edildi.

5. BULGULAR

Kronik bel ağrısı yakınması olan 36 hasta fizik ve nörolojik muayene bulgularına dayanarak 3 ayrı gruba ayrıldı. Ön tanı olarak; 36 hastanın 20 tanesi (% 55) faset eklem ağrısı grubuna, 11 tanesi (% 31) SİE ağrısı grubuna, 5 tanesi (% 14) diskojenik ağrı grubuna alınarak perkütan girişimsel işlemler uygulandı.

Diskografi planlanan 1 hastada (% 3) L5 sol transvers çıkıntısı ile sol sakral ala arasındaki aralık Chiba iğnesinin L5-S1 diskinde girmeye müsaade etmeyecek kadar küçük olduğu için mesafeye girilemedi ve işlem teknik olarak tamamlanamadı. Kronik bel ağrısı kaynağı olabilecek hedef nokta saptamak amacıyla uygulanan perkütan tanısal işlemler (tanısal medial dal blokajı, tanısal SİE blokajı, diskografi) sonucunda bu hasta dışındaki 35 hastanın 30’ unda (% 86) tanısal işlemler pozitif, 5 hastada (% 14) negatif saptandı. Tanısal medial dal blokajı yapılan 20 hastanın 17’ sinde (% 85) , tanısal SİE blokajı uygulanan 11 hastanın 10’ unda (% 91), diskografi yapılan 4 hastanın 3’ ünde (%75) işlem pozitif saptandı.

Diskografi işlemi pozitif kabul edilen 3 hastanın 2 tanesine füzyon cerrahisi, 1 tanesine IDET önerildi. Füzyon cerrahisi önerilen 2 hastanın 1 tanesine (ağrı kaynağı olarak L5-S1 diski saptandı) füzyon (L5-S1 posterior spinal enstrümantasyon) uygulandı. Füzyon öncesi VAS değeri 64, füzyon sonrası 1. 3. ve 6. ay VAS değerleri sırası ile 4, 3, ve 5 olarak saptandı. Füzyon önerilen diğer hastanın kendi isteği üzerine operasyonu ileri bir tarihe ertelendi, İşlem pozitif kabul edilen diğer hastaya IDET planlandı ve tedavi listesine alındı. Füzyon cerrahisi önerilen her 2 hastada da ağrı kaynağı olarak L5-S1 disk mesafesi, IDET önerilen hastada ise ağrı kaynağı olarak L4-L5 disk mesafesi saptandı.

Faset eklem sendromu ön tanısı ile tanısal blokaj uygulanan 20 hastadan 17' sinde işlem pozitif kabul edildi. 17 hastanın 12 tanesine konvansiyonel RF uygulandı, 1 hasta RF uygulamasını kabul etmedi, test işlemi pozitif kabul edilen 1 hastanın işlem sonrası 1 aylık takibinde ağrısı tekrar eski haline gelmediği için henüz RF kararı alınmadı, (hastanın tanısal blokaj işlemi öncesi VAS değeri 87, işlem sonrası 20. günde VAS değeri 16) kalan 3 hasta RF uygulama tedavi listesine alındı. RF uygulanan 12 hastanın 1 tanesinde (% 8) işlem sonrası VAS değerlerinde yaklaşık % 50 azalma saptanmışken, 20 gün içinde hasta ağrısının eski haline döndüğünü belirtti. 12 hastanın 2 tanesinin (% 17) ağrısı 3. ayda eski haline döndü. 12 hastanın geri kalan 9 (% 75) tanesinde en kısa takip süresi 1 ay, en uzun takip süresi 11 aydır ve bu grubun RF uygulamasından fayda gördüğü (başarı ölçütü olarak hastaların VAS değerlerinde işlem öncesi döneme oranla en az % 50 oranında azalma olması belirlendi) nörolojik, fizik muayene ve VAS değerleri ile gösterilmiştir (Tablo 4).

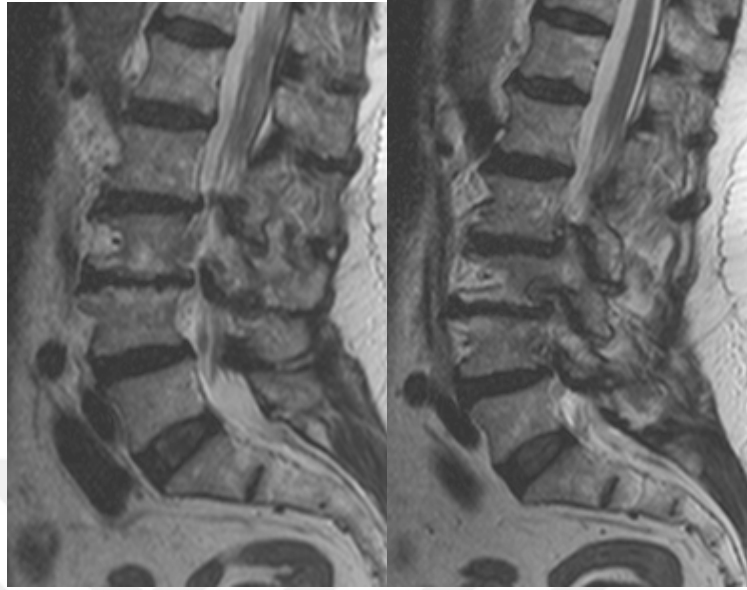
Tablo 4 : Faset eklem sendromu tanısıyla konvansiyonel RF uygulaması yapılan hastalarda VAS takip bulguları

HASTA	RF öncesi VAS	RF sonrası 1. gün VAS	1.ay VAS	3. ay VAS	6. ay VAS
1	79	17	21	44	41
2	69	27	11	14	19
3	89	38	21	24	27
4	77	9	14	55	51
5	79	34	17	9	13
6	64	36	17	14	
7	71	44	17	26	
8	81	24	33	87	
9	74	11	17	19	
10	78	11	7	14	
11	81	44	78		
12	69	34	19		

Tanısal faset eklem blokajı uygulanan ve işlem negatif kabul edilen 3 hastanın 2' sinde (%67) uzun süreli antidepresan ilaç kullanımı öyküsü mevcuttu. İşlem pozitif kabul edilen hasta grubunda antidepresan ilaç kullanımı 17 hastanın 3' ünde (%18) mevcuttu.

Medial dal konvansiyonel RF uygulaması yapılan örnek olgu;

OLGU : Doğuştan kalça çıkığı ve skolyozu olan 69 yaşında bayan hastanın 1 yıldır belinde ve sağ paravertebral alanda ağrı yakınması mevcutmuş. Ortopedi, FTR ve Nöroşirurji polikliniklerinde değerlendirilen ve tetkik edilen hasta FTR, istirahat ve medikal tedaviden fayda görmemiş. Dış merkezden hastanemize posterior spinal enstrümantasyon amaçlı yönlendirilmiş (Resim 20).



Resim 20 : Konvansiyonel RF uygulanan olgunun T 2 ağırlıklı sagittal kesitlerde MRG görüntüleri (L2-3 ve L3-4 şiddetli disk dejenerasyonu, L4-5’ de Grade 1 Spobdilolistezisgörülme. Skolyozdan dolayı kesitler L3 ve L4 pedikül seviyesinden geçerken daha alt ve daha üst seviyelerde spinal kanal düzeyinden geçmektedir)

Hastanın yapılan nörolojik muayenesinde; belirgin motor defisit saptanmadı, bilateral Laseque serbest olarak değerlendirildi. Bacak ağrısı yakınması olmayan hastanın ekstansiyonla ve sağa rotasyonla şiddetli bel ağrısı ve sağ paravertebral faset eklemler üzerinde ciddi hassasiyeti mevcuttu. Hastaya öncelikle tanısal medial dal blokajı yapıldı, işlem pozitif saptanan hastaya konvansiyonel sağ L4-L5-S1 RF uygulaması yapıldı. İşlem öncesi VAS değeri 69 olan hastanın, işlem sonrası 1. gün, 1. ay, 3. ay ve 6. ay VAS değerleri sırasıyla 27, 11, 14 ve 19 olarak saptandı. Hasta işlem sonrası 6. ay muayenesinde aktif yakınma tarifilemedi.

Tanısal SİE blokajı uygulanan 11 hastanın 10 tanesinde (%91) işlem pozitif kabul edildi. 10 hastanın 5 tanesine konvansiyonel RF uygulaması uygulandı, 1 hasta RF uygulamasını kabul etmedi ve hastaya intraartiküler

steroid uygulaması yapıldı, kalan 4 hasta RF uygulaması tedavi listesine alındı. RF uygulamasını kabul etmeyip, intraartiküler steroid uygulaması yapılan hasta işlemiden ilk 2 ay fayda görmesine rağmen, ağrıları 2. ayın sonunda nüks etti.

RF uygulaması yapılan 5 hastanın 1 tanesine (%20) işlem bilateral uygulandı. RF uygulaması yapılan hastaların tamamında (%100) dramatik iyileşme saptandı. Hastaların en kısa takip süresi 1 ay, en uzun takip süresi 6 aydır (Tablo 5).

Tablo 5 : Konvansiyonel SİE RF uygulaması yapılan hastaların VAS takip bulguları

HASTA	RF öncesi VAS	RF sonrası 1. gün VAS	1. ay VAS	3. azy VAS	6. ay VAS
1	82	48	11	8	4
2	78	21	14	9	
3	89	11	3	4	
4	71	29	9		
5	81	37	19		

SİE disfonksiyonu yönünden incelenen tüm hastalarda rutin nörolojik ve fizik muayeneye ek olarak standart olarak 4 ağrı provokasyon testi uygulandı. Her hastada Yeoman's, Gaenslen's, FABERE testlerine ve uzun dorsal sakroiliak ligaman hassasiyetine bakıldı. SİE disfonksiyonu yönünden incelenen 11 hastanın tamamında (%100) uzun dorsal sakroiliak ligaman hassasiyeti mevcuttu. 11 hastanın 10 tanesinde (%91) FABERE testi pozitif. 11 hastanın 9'unda (%82) Yeoman's ve Gaenslen' s testleri pozitif saptandı.

SİED yönünden tanısal blokaj testi negatif olarak saptanan hastada sakroiliak ağrı provokasyon testlerinden sadece uzun dorsal sakroiliak eklem hassasiyeti pozitif saptanmıştı.

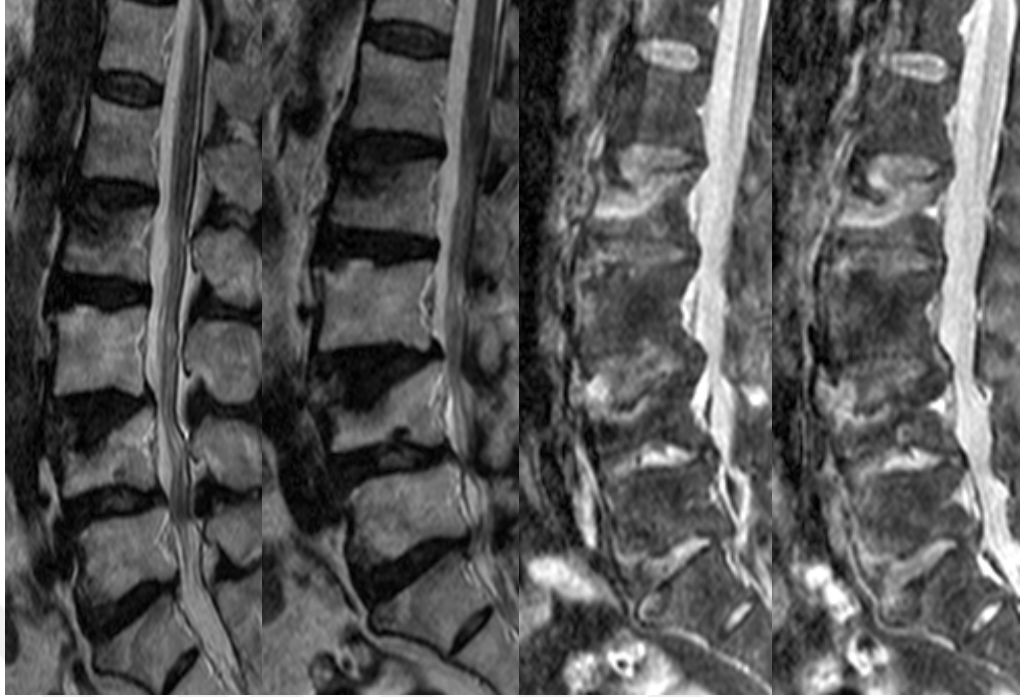
SİED yönünden tetkik edilen ve tanısal blokaj testleri pozitif kabul edilen 10 hasta için değerlendirildiğinde; uzun dorsal sakroiliak ligaman hassasiyeti ve

11 SİED ön tanılı hastanın 4' ü (%36) daha önce çeşitli nedenlerle (travma, dejeneratif hastalık, kifoskolyoz) uzun segment lumbosakral posterior spinal enstrümantasyon uygulanmış hastalardı ve tipik olarak bu 4 hastanın tamamı ameliyat sonrası dönemlerde başlayan ve yavaş yavaş şiddetlenen ameliyat öncesinde olmayan uyluk arka, yan yüz ağrısı tarifliyorlardı. Bu 4 hasta dışında 2 hastada çökme fraktürü (hastaların 1' inde eski travmatik L1 fraktürü ve kifoz, diğerinde osteoporotik L2 ve L4 fraktürü mevcuttu).

SİED ön tanısı ile tanısız blokaj testi uygulanan ve işlem pozitif kabul edilen bir hastanın Ankilozan Spondilit hastalığı mevcuttu ve hasta konvansiyonel RF uygulama listesine alındı.

SİED ön tanısı ile incelenen örnek olgular ;

OLGU 1 : 2,5 yıldır bel ve sol tarafta daha belirgin olmak üzere her 2 kalça arka ve yan yüzde daha yoğun olan, uyluk ön yüze ve posteriordan dize kadar bacağa yayılan ağrı yakınması olan 67 yaşında bayan hastanın yakınmaları son 3 aydır çok şiddetlenmiş ve hasta baston kullanmaya başlamış. FTR, medikal tedavi ve istirahatten fayda görmeyen hasta özel bir merkezde Nöroşirurji uzmanı tarafından değerlendirilmiş, osteoporotik çökme fraktürleri ve spondilolistezis saptanan olgu kliniğimize kifoplasti ve posterior spinal enstrümantasyon amacıyla yönlendirilmiş (Resim 21).



Resim 21 : Olgunun T2 ve STIR sekanslarda sagittal MRG görüntüleri (L2 ve L4 vertebralarda çökme fraktürü, L3-4 ve L4-5 Grade 1 spondilolistezis ve L5-S1 retrolistezis görülmekte)

Hastanın yapılan nörolojik muayenesinde ; motor defisit saptanmadı, bilateral 75 derece üzerinde laseque testi pozitif saptandı. Her iki tarafta uzun dorsal sakroiliak ligamanda belirgin hassasiyet saptanan hastanın iki taraflı Yeoman's, Gaenslen's ve FABERE testleri pozitif saptandı ve hastaya tanısall bilateral SİE blokajı kararı alındı. Tanısal SİE blokaj testi pozitif kabul edilemn olguya bilateral SİE ve L5 dorsal rami'ye yönelik konvansiyonel RF uygulaması yapıldı. İşlem öncesi VAS değeri 89 iken , işlem sonrası 1. gün, 1. ay ve 3. ay VAS değerleri sırası ile 11, 3 ve 4' tür. Tekerlekli sandalye ile polikliniğe gelen ve baston kullanan hasta işlem sonrası baston kullanmayı bırakmıştır, işlem sonrası osteoporoz tedavisi de düzenlenen hasta 3. ay kontrolünde aktif yakınması olmadığını belirtmiştir.

OLGU 2 : Uzun yıllardır bel ağrısı yakınması mevcut iken son 2 yıldır şiddetli sol kalça arka , medial yüzde ağrısı olan ve ara ara ağrısı uyluk ön, iç yüze

yayılan 62 yaşında bayan hastanın eşlik eden bacak ağrısı yakınması yokmuş (ara ara dizine kadar inen ağrı tarifliyor). FTR, medikal tedavi ve istirahatten fayda görmeyen hasta özel bir merkezde Nöroşirurji uzmanı tarafından değerlendirilmiş ve spondilolistezis saptanan hasta posterior spinal enstrümantasyon amacıyla kliniğimize yönlendirilmiş (Resim 22).



Resim 22: SİE konvansiyonel RF uygulanan olgunun T 2 sagittal ağırlıklı kesitlerde MRG görüntüleri (L2-3 ve L3-4 disklerinde şiddetli disk dejenerasyonu, L3-4 Grade 1 Spondilolistezis, L4-5 retrolistezis görünmekte. Skolyozdan dolayı 1. resimde kesit L3 düzeyinde pedikül seviyesinden geçerken daha alt ve daha üstte spinal kanal seviyesinden geçmektedir)

Hastanın yapılan nörolojik muayenesinde belirgin motor defisit saptanmadı. Sol tarafta 75 derecede Laseque testi pozitif saptandı, eşlik eden ciddi siyatalji yakınması olmayan hastanın sol uzun dorsal sakroiliak ligaman üzerinde ciddi hassasiyeti mevcuttu, sol tarafta Yeoman's ve FABERE testleri pozitif saptanan hastaya tanısol sol SİE blokajı yapıldı, test öncesi VAS değeri

71 olan hastanın test sonrası VAS değeri 19 olarak saptandı ve hasta sol SİE ve L5 dorsal rami' ye yönelik konvansiyonel RF uygulama tedavi listesine alındı.

Çalışma kapsamına alınan 36 hastaya uygulanan perkütan girişimsel işlemler, Radyofrekans uygulamaları ve cerrahi işlemler esnasında hiçbir komplikasyon gelişmemiştir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Schwarzer ve arkadaşları kronik bel ağrısı yakınması olan hastalarda perkütan invazif girişimleri kullanarak yaptıkları prevelans çalışmalarında % 75 oranında ağrı nedeni olarak hedef bir nokta saptamışlar. Bu çalışma gruplarında faset eklem kökenli ağrı oranı % 15, sakroiliak eklem kökenli ağrı oranı % 20, diskojenik ağrı oranı % 40 olarak saptanmış. Yaşlı popülasyonlar için incelendiğinde faset eklem kökenli kronik ağrı oranının % 40' a kadar yükseldiği saptanmış (7).

Bogduk tarafından yapılan bir klinik derlemede incelemelerin BT ve MRG ile sınırlı kalması durumunda kronik bel ağrısı olgularında spesifik nedenin yalnızca %20 oranında aydınlatılabileceğini belirtmişler. Ancak tanısız bloklar ve diskografinin kullanılması ile bu hastalarda nedenin aydınlatılabileceğini iddia etmişler (114).

Verrills ve arkadaşlarının yaptığı klinik derlemede de kronik bel ağrısı etyolojisinin perkütan girişimsel işlemler ile %75 aydınlatılabileceği belirtilmiş (115).

Bizde çalışmamızda perkütan girişimsel işlemleri kullanarak %83 oranında kronik bel ağrısına neden olan hedef nokta belirlemeyi başardık. Bizim sonucumuzda diğer çalışmalarla uyumlu görünmektedir.

Faset eklem kökenli kronik bel ağrısı yakınmalarında lomber medial dal nörotomi için uygun hasta seçim kriterleri ve cerrahi tekniği tanımlayan ilk klinik çalışma Dreyfuss ve arkadaşları tarafından yapılmış. Bu çalışmalarında, çift kontrollü medial dal bloğu yapılan hastalarda en az % 80 oranında ağrı kontrolü sağlamışlar. Aynı çalışmada 12 aylık takipte hastaların % 60'ı

ağrısında % 80 oranında, % 80' ide ağrısında % 60 oranında azalma tariflemiş (88).

Gofeld ve arkadaşları benzer şekilde çift kontrollü medial dal tanısal bloğu sonrası 209 hastaya lomber medial dal nörotomi işlemi uygulamış, 174 hasta düzenli takip edilebilmiş, 6 ile 24 ay arası kontrollerinde hastaların % 68' inin ağrısında en az % 50 oranında azalma saptamışlar (116).

Burnham ve arkadaşlarının yaptığı çift kontrollü medial dal tanısal bloğunu takiben 44 hastaya medial dal radyofrekans denervasyon işlemi uygulanmış. Ağrı kontrolünde en az %50 oranında kontrol sağlanan hasta oranı ; 1. 3. 6. 9. ve 12. aylarda sırası ile %43, %57, %39, %30 ve %20 olarak belirlenmiş. Aynı çalışmada radyofrekans denervasyon uygulaması sonrası memnuniyet oranlarıda 12 aylık takibe alınmış ve memnuniyet oranı 1. 3. 6. 9. ve 12. aylarda sırası ile %66, %82, %80, %77 ve %82 olarak belirlenmiş (118).

Çalışmamızda da tanısal blok işlemleri çift kontrollü yapıldı ve en kısası 1 ay, en uzun takip süresi 11 ay olan 12 medial dal radyofrekans nörotomi uygulanan hastaların %75' inde en az %50 oranında ağrı kontrolü sağlandı. Bizim sonucumuz benzer hasta seçim kriterleri ve çift kontrollü tanısal blok uygulanan çalışmalarla uyumludur. Ancak serimizin küçük oluşu (12 hasta), ve takip süresinin kısa olması (en kısa 1 ay, en uzun 11 ay) diğer serilerle tam bir karşılaştırma yapmayı engellemektedir.

Literatür tarandığında başarısız sonuç veya daha düşük oranda başarı sonuçları belirtilen çalışmaların hasta seçim kriterlerinin uygun olmadığı ve çift kontrollü tanısal blok işlemlerinin ve uygun cerrahi tekniğin kullanılmadığı saptanmıştır. Schwarzer ve arkadaşlarının yaptığı kontrollü çalışmalar kontrolsüz tanısal blokların yanlış pozitif oranının % 38 olduğunu göstermiştir (117). Cerrahi teknik olarakda sinirin optimum düzeyde koagüle edilebilmesi için elektrodların sinire paralel şekilde yatırılması gerektiği labarotuar çalışmaları ile gösterilmiştir (88). Çift kontrollü tanısal blok uygulanan , belirlenmiş hasta seçim kriterleri bulunan ve uygun cerrahi teknik kullanılan çalışmalarda lomber medial dal nörotomi işleminin ağrı kontrolünde etkinliği kanıtlanmıştır.

Sakroiliak eklem kökenli kronik bel ağrısı tedavisinde radyofrekans uygulamaları ise faset eklem sendromundaki radyofrekans uygulamalarına göre daha yenidir ve literatürde uygulamalar hakkında geniş vaka serileri bulunmamaktadır, SİED’ da RF uygulamalarında cerrahi teknikler de çeşitlidir.

Cohen ve Abdi sakroiliak eklem sendromu tanısı konmuş 9 hastaya radyofrekans nörotomi uygulamışlar. Hedef olarak L4-5 primer dorsal rami ve S1-2 lateral dalları belirlemişler ve 9 aylık takip sonunda hastaların % 89’ unda ağrı kontrolünde % 50’ den daha fazla başarı sağlamışlar (119).

Yin ve arkadaşları ikili anestezik bloğuyla tanı koydukları 14 sakroiliak eklem sendromu hastasına duysal stimülasyon eşliğinde sakral lateral dal radyofrekans nörotomi işlemi uygulamışlar. 6 aylık kontrol sonunda hastaların % 64’ ünde VAS değerlerinde % 50’ den fazla iyileşme saptanmış (120).

Vallejo ve arkadaşları sundukları prospektif vaka serilerinde tanısal blokaj işlemleri ile tanı koydukları 22 hastaya radyofrekans nörotomi uygulamışlar. 16 hastanın (%73) VAS değerlerinde en az %50 azalma saptanmış, bu 16 hastanın 4’ünde ağrısız dönem 6- 9 hafta, 5’ inde 10-16 hafta, 7’ sinde 17-32 hafta devam etmiş. Teknik olarak L4 medial dal, L5 posterior primer dorsal rami ve S1 ve S2 lateral dalları hedeflenmiş (121).

Gevarguez ve arkadaşları tanısal blokaj işlemleri ile tanı koydukları 38 hastaya BT eşliğinde radyofrekans nörotomi uygulamışlar, hedef olarak S1- S3 lateral dallar ve L5 primer dorsal rami belirlenmiş, 3 aylık takip sonunda 13 hastanın (%34) ağrısının tamamen kaybolduğu, 12 hastanın (%32) ağrısında büyük ölçüde azalma olduğu, 7 hastanın (%18) ağrısında hafif azalma olduğu, 3 hastanın (%8) ağrısında hiçbir değişiklik olmadığı saptanmış (122).

Cohen ve arkadaşlarının plasebo kontrollü sakroiliak eklem ağrısına yönelik lateral dal radyofrekans denervasyon çalışmasında, 14 hastaya lokal anestezik bloğunu takiben L4-L5 primer dorsal ramiye ve S1-S3 lateral dallara yönelik radyofrekans nörotomi uygulanmış, bir diğer 14 hastaya da lokal anestezik bloğunu takiben plasebo denervasyon uygulanmış. RF denervasyon uygulanan grupta 1. 3. ve 6. ay kontrollerinde VAS değerlerinde %50’ den fazla azalma sırasıyla %79, %64 ve %57 olarak saptanmış. Plasebo denervasyon uygulanan grupta ise sadece 2 hasta (%14) ilk 1 ayda VAS değerinde %50’ den

fazla azalma tariflemiş, 3. ay kontrolünde ise hiçbir hastanın VAS değerlerinde azalma saptanmamış (123).

Bizde fizik ve nörolojik muayene dışında hastalarımıza standart olarak 4 sakroiliak ağrı provokasyon testi uyguladık, bulgular eşliğinde SİED ön tanısı olan hastalara BT eşliğinde tek lokal anestezi blok uyguladık ve işlem pozitif olan 5 hastamıza L5 primer dorsal rami ve S1-S4 lateral dallara yönelik radyofrekans nörotomi uyguladık. Cerrahi teknik olarak; sakrumun anatomik yapısına uygun olarak dizayn edilmiş özel bir kıvrıma sahip üzerinde tripolar aktif kısmı olan 15 cm uzunluğunda özel RF elektrodu (Simplicity 3, RF electrode, NeuroTherm) tüm sakral lateral dalların denervasyonu için kullanıldı. Bize göre bu tekniğin en büyük avantajı tüm lateral dalların denervasyonu için tek bir giriş deliği ve tek bir elektrot kullanılmasıdır. Elektrot nihai pozisyonda yerleştirildikten sonra tüm denervasyon işlemi 5 dakika içinde tamamlanmaktadır. Lateral dal denervasyonuna standart olarak L5 dorsal rami denervasyonu eklendi. 5 hastanın en kısa takip süresi 1 ay, en uzun takip süresi 6 aydır ve hastaların tamamının 1. ay VAS değerlerinde en az %50 oranında azalma saptandı. 3. ay kontrol süresi tamamlanan 3 hastamızın tamamının VAS değerlerinde ve 6. ay kontrol süresi tamamlanan 1 hastamızın VAS değerlerinde en az %50 oranında azalma saptadık. Serimizin küçük oluşu (5 hasta), ve takip süresinin kısa olması (en kısa 1 ay, en uzun 6 ay) diğer serilerle tam bir karşılaştırma yapmayı engellemekle beraber umut vericidir.

Serimiz küçük olmasına rağmen başarı oranımızın yüksek olmasının temel nedeni; hasta seçimi esnasında çok sıkı dahil etme kriterleri uygulanması, hastanın mevcut ağrı yakınmasını açıklayacak tüm diğer patolojilerin fizik muayene, nörolojik muayene ve radyolojik tanı yöntemleri ile dışlanması olarak düşünmekteyiz. Her hastaya standart olarak uyguladığımız 4 ayrı sakroiliak ağrı provokasyon testlerinin en az 3' ünün pozitif olarak saptanması (RF denervasyon uygulanan 5 hastanın hepsinde 4 ağrı provokasyon testinin tamamı pozitif saptanmıştı), tüm hastaların 2 ayrı klinisyen tarafından ayrı ayrı muayene edilip ön tanıda fikir birliğine varılmasını takiben sakroiliak tanısal blokaj işleminin pozitif saptanması sonrası RF uygulamasının floroskopik olarak

titizlikle tamamlanmasının başarı oranını ciddi ölçüde arttırdığını düşünmekteyiz.

Perkutan girişimsel işlemlerin ve Radyofrekans uygulamalarının kronik bel ağrılarının tanı-tedavi aşamasında Nöroşirurji pratiğinde yeteri kadar kullanılmadığını düşünmekteyiz, oysa ki örnek olgularımızda da gösterdiğimiz gibi bizim çalışmamıza aldığımız birçok olgu farklı major cerrahi endikasyonlar konularak Nöroşirurjiyenler tarafından kliniğimize refere edilmişlerdi. Oysa ki, uygulaması teknik olarak kolay ve teknolojik gelişmelere paralel olarak güvenli olan perkütan girişimsel işlemler ve RF uygulamaları sayesinde gereksiz ve yanlış cerrahi müdahalelerden kaçınılabılır, cerrahın başarısı artırılabilir.

SİE RF uygulamalarında kullandığımız cerrahi teknik ve elektrot ile ilgili İngilizce literatürde bir yayın saptamadığımız için bu çalışmanın umut verici ve daha sonra yapılacak çalışmalar için yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

Ancak tüm literatür tarandığında başarı için en önemli kriterin öncelikle doğru hasta seçimi, perkütan tanısal girişimlerin efektif kullanılması ve uygun cerrahi tekniğin kombine edilmesi olduğu görülmektedir.

7. ÖZET

Çalışma tipi: Prospektif vaka serisi

Giriş ve Amaç: Kronik bel ağrısı hastalara, ailelerine, çalışma arkadaşlarına ve topluma büyük bir yük bindirmektedir. Kronik bel ağrılarında hastaların muayene bulguları ve modern radyolojik tetkikler (BT, MRG vs.) ışığında spesifik etken saptamak çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Avustralyalı ve Amerikalı bir grup araştırmacı; kronik bel ağrısı yakınması olan hastalarda perkütan girişimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları prevelans çalışmalarında %75 oranında ağrı nedeni olarak hedef bir nokta saptamışlar. Son yıllarda kronik bel ağrısı nedenleri arasında oldukça sık söz edilen faset eklem sendromu, sakroiliak eklem sendromu ve diskojenik ağrının tanı ve tedavisinde yer alan perkütan invazif girişimler ve radyofrekans uygulamaları çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Çalışmamızda literatür ışığında belirlediğimiz algoritm çerçevesinde kronik bel ağrısı yakınması olan hastalarda perkütan invazif girişimler kullanılarak ağrı kaynağı olan hedef noktaların saptanması ve radyofrekans uygulamaları ile tedavisi hedeflenmiştir.

Yöntem: Kasım 2009 ile Ekim 2010 tarihleri arasında 36 hastaya perkütan girişimsel işlemler uygulandı. Hastaların 26'sı kadın 10'u erkekti. Hastaların yaşları 29 ile 78 arasında değişmekteydi. Hastalar semptom ve bulgularına dayanılarak faset eklem kökenli, sakroiliak eklem kökenli veya diskojenik kökenli bel ağrısı alt gruplarına ayrılarak perkütan invazif girişimlere tabi tutuldular. Tanısal işlemler pozitif saptanan hastalara konvansiyonel RF uygulamaları yapıldı .

Sonuçlar: Tüm prosedürler herhangi bir komplikasyon olmadan tamamlandı. 30 hastada (%83) ağrı kaynağı olarak spesifik bir nokta saptandı. RF uygulamalarında başarı oranı faset medial dal denervasyonu için %75, SİE RF uygulamalarında %100 olarak saptanmıştır.

Tartışma: Bizim çalışmamızda kronik bel ağrısında spesifik etken saptamada perkütan invazif girişimlerin çok faydalı olduğu saptanmıştır. RF uygulamalarının da gerek faset eklem sendromunda gerekse SİE kökenli ağrı yakınmasında etkin bir tedavi rejimi olduğunu göstermiştir. Tüm literatür tarandığında başarı için en önemli kriterin öncelikle doğru hasta seçimi, perkütan tanısal girişimlerin efektif kullanılması ve uygun cerrahi tekniğin kombine edilmesi olduğu görülmektedir. Perkutan girişimsel işlemlerin ve Radyofrekans uygulamalarının kronik bel ağrılarının tanı-tedavi aşamasında Nöroşirurji pratiğinde yeteri kadar kullanılmadığını düşünmekteyiz. Oysa ki, uygulaması teknik olarak kolay ve teknolojik gelişmelere paralel olarak güvenli olan perkütan girişimsel işlemler ve RF uygulamaları sayesinde gereksiz ve yanlış cerrahi müdahalelerden kaçınılabılır.

Anahtar Kelimeler: perkütan, radyofrekans, sakroiliak, faset, kronik bel ağrısı

ABSTRACT

Study Design: Prospective case series

Objective: Chronic low back pain is a tremendous burden on individual patients, their families, workplaces and the community at large. Modern imaging techniques such as computerised tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) scans rarely determine the cause of the patient's pain. Prevalence studies performed by a group of Australian and United States physicians determined that around %75 of this chronic low back pain patient cohort can have a target specific diagnosis made. These target specific diagnoses can only be made reliably, however, by using diagnostic blocks performed under image guidance. Invasive percutaneous applications and radiofrequency applications forms the basis of our study which use in the diagnosis and treatment of the causes of chronic low back pain like facet joint syndrome, sacroiliac joint syndrome and discogenic pain. Algorithm is determined in the light of literature. In our study, we aimed to determine the target specific points of chronic low back pain and treatment the causes by using radiofrequency applications.

Material and method : Between November 2009 and October 2010, 36 patients underwent percutaneous application procedures. 26 patients were women and 10 were male. Patients' ages ranged between 29 and 78. The patients divided into sub-groups on the basis of symptoms and findings. Facet joint origin, discogenic low back pain or sacroiliac joint origin sub-groups have been subjected to percutaneous diagnostic procedures. After diagnostic procedures, RF applications were performed for appropriate patients.

Results: All procedures are completed without any complications. As a source of pain in a specific spot was detected in 30 patients (%83). The success rate of radiofrequency applications was found %75 for facet joint medial branch denervation and sacroiliac joint subgroup was found to be %100.

Conclusions: In our study, invasive percutaneous interventions were found to be very useful for determining the specific factors of chronic low back pain and the study showed that, RF applications are an effective treatment of Facet joint syndrome and sacroiliac joint syndrome. The most important criterion for success in all of literature is scanned first correct patient selection, effective use of percutaneous diagnostic procedures, and appropriate surgical technique was found to be combined. We think that, in neurosurgical practice Percutaneous diagnostical applications were not used enough for diagnostic stage of chronic low back pain. However, the application is technically easy and safe in line with technological developments and by using RF applications we can avoid unnecessary and wrong surgical interventions.

Key words: percutaneous, radiofrequency, sacroiliac, facet, chronic low back pain



VII. KAYNAKLAR

1. Felson DT.: Epidemiology of the rheumatic diseases. In: Kopman WJ, McCarty DJ, editors. Arthritis and Allied Conditions. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997: 3-34
2. Borenstein DG.: Low back pain. In: Klippel JH, Dieppe PA, editors. Rheumatology. London: Mosby-Year Book Limited.; Section 5 :5.1994; 1-26
3. Müslümanoğlu L, Soy D, Ketenci A.: et al. Kronik bel ağrılı hastalarda bel okulunun uzun dönem sonuçları. Romatoloji ve Tıbbi Rehabilitasyon Dergisi.,1994; 5 : 95-99
4. Fast A. Low back disorders: Conservative management. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1988; 69: 880-91.
5. Özcan Yıldız E., Bel ağrısı. ‘ Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon’ (Ed. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)da , Ankara, Güneş Kitabevi, Cilt 2, 2000. ,1465-83.
6. Schwarzer A, April C, Derby R, Fortin J, Kline G. The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic low back pain. Spine 1995; 20: 1878-83
7. Schwarzer A, Wang S, Bogduk N, et al. Prevalence and clinical features of lumbar zygapophysial joint pain : a study in an Australian population with chronic low back pain. Ann Rheum Dis 1995; 54 : 100-106
8. Williams PL, The anatomical basis of medicine and surgery, in Gray's anatomy, 38111 edition, Churchill Livingstone. London. 1995; 512-514.
9. Gökalp HZ, Erongun U. Nöroşirurji ders kitabı, Mars Matbaası, Ankara 1988; 185-186..
10. Bogduk N, Twomey LT: Clinical Anatomy of the Lumbar Spine 1987; Edinburgh.
11. Odar Veli, Anatomi ders kitabı, Sistem ofset, Ankara, 1;1986: 67-70.
12. Zileli M, Özer F; Omurilik ve omurga cerrahisi, Saray medikal yayıncılık, İzmir 1997;1:33–35, 54-61, 431-433, 2: 713-722.
13. Kojima Y, Maeda T, Arai R, Shichikawa K, Nerve supply to the posterior longitudinal ligament and the intervertebral disc of the rat vertebral column as studied by acetylcholinesterase histochemistry. I. Distribution in the lumbar region. J Anat 1990; 169 : 237-246
14. Palmgren T, Grönblad M, Virri J, Kapa E, Karaharju E, An immunohistochemical study of nerve structures in the annulus fibrosus of human normal lumbar intervertebral discs. Spine 1999; 24 : 2075-2079
15. Choy DS, Ascher PW, Saddekni S: Percutaneous laser disc decompression. Spine 17 : 949-956, 1992.
16. Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P, Hoyland JA, O'Brien J, Jayson MIV, Nerve growth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. Lancet 1997; 350 : 178-181.
17. Kahanovitz Neil Diagnosis and Treatment Low Back Pain sf 5-23
18. Anatomy biomechanics epidemiology and sources of spinal pain. Low back and neck pain: Comprehensive diagnosis and management. 2004

19. Oğuz H., Bel Ağrıları, Tıbbi Rehabilitasyon (Ed. Oğuz H.,Dursun E., Dursun N.) , 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, s. 1131-1171, 2004.
20. Bernard T. N. : The role of sacroiliac joints in low back pain: basic aspects of pathophysiology, and management, Vleeming A., Money V., Snijders CJ., Dorman T.A., Stoeckart R.: Movement , stability and low back pain, 1999; 73-88
21. Snijders CJ, Vleeming A, Stoechart R et al. Biomechanical modeling of sacroiliac joint stability in different postures. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders CJ, Stoeckart R. Movement, stability and low back pain. Churchill Livingstone, Edinburg; 1997; Ch 6, P 103-116.
22. Alderink GJ. The sacroiliac joint : Review of anatomy, Mechanics, and function. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 1991; 13:2 ; 71-84
23. Mooney V.: Sacroiliac joint dysfunction, Vleeming A.,Mooney V., Snijders CJ, Dorman T.A, Stoeckart R. : Movement,stability and low back pain, 1999; 37-52
24. Lee D.: Treatment of pelvic stability, Vleeming A., Mooney V., Snijders CJ, Dorman T.A., Stoeckart R.: Movement,stability and low back pain,1999, 445-459
25. Mens JMA, Vleeming A.,Snijders CJ., Koes W Bart, Stam HJ.: Validity and Reliability of The Active Straight Leg Raise Test in Posterior Pelvic since Pregnancy, Pregnancy-related low back pain: 2000; 4: 42-57
26. Slipman CW, Patel RK, Shin C et al. Pain Management: Studies probe complexities of sacroiliac joint syndrome. Biomechanics 2000 April 67-78
27. Dreyfuss P, Michaelsen M, Pauza K et al. The value of medical history and physical examination in diagnosing sacroiliac joint pain. Spine 1996; 21: 2594-2602
28. Finneson B. The lower back in the diagnosis of Rheumatic Diseases In Katz Warren A. Rheumatic Diseases, Diagnosis and Management; J.B. Lippincott company 1977: 114-135
29. Donahue D, Whetsell W, Pathological considerations of the herniated nucleus pulposus. In: Camins and P. O'leary Lumbar Spine. New York : Raven Pres, 1987; 427-437
30. Cailliet R Low back pain syndrome . Davis company. Philadelphia pp: 1-52
31. Andersson ,G.D.J.: Back Scholls Chp. 15 The Lumbar Spine and Back Pain, 1987
32. Nefter, F.H.M.D. The Ciba Collection of Medical Illustrations Volume I Nervous System Part 1. Anatomy and Physiology. Donnelly and Sons Company Printed in USA.
33. Kahanovitz Neil Diagnosis and Treatmeant Low Back Pain sf 5-23
34. H. Hochschuler Stephen Rehabilitation of the spine Science and practice 1993 sf 79-113
35. Serdar Erdine Ağrı. Lumbar vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi 2000.sf 328-338
36. Taraneh R. Faset sendromunda klinik belirti ve bulguların tanısai değeri (Uzm. Tezi) Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon 1995
37. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon . M. Beyazova ve Y. Gökçe Kutsal. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. M. Karataş Güneş Kitabevi Ankara 2000. sf. 459-478

38. Farfan HF : Torsiyon and compression. Farfan HF (ed.) Mechanical disorders of the low back . LEA Febiger, Philadelphia , 1973, sf: 62-69
39. Miller , JAA. Haderspeck. KA, Schultz, AB: Posterior element loads in lumbar motion segments. Spine. 8:331-337 , 1983.
40. Mens JMA, Vleeming A., Snijders CJ., Stam HJ. : Validity and Reliability of reduced hip abduction and adduction strength as diagnostic instrument in Posterior Pelvic since Pregnancy-related low back pain: 2000; 6: 73-90
41. Don Tigny RL. Anterior dysfunction of the sacroiliac joint as a major factor in the etiology of idiopathic low back pain syndrome. Physical Therapy 1990, 70:4; 250-261
42. Weisl H 1954 : the articular surfaces of the sacroiliac joint and the relationship to the movements of the sacrum. Acta Anatomica (Basel) 22: 1-14
43. Dreyfuss P, Dreyer S, Griffin J et al. Positive sacroiliac screening tests in asymptomatic adults. Spine 1994; 19: 1138-1143
44. Kılınçer C, Zileli M, Bel ağrısı ve siyatalji ; Temel bilgiler ve sınıflandırma. Zileli M, Özer F, ed. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. 2. baskı, İzmir : Meta Basım ; 2002.p. 1287-300
45. Erdine S. Ağrı, Üçüncü Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2007; 423
46. Kahanovitz N. Diagnosis and treatment of low back pain. New York; Raven Pres, 1991.
47. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. N Eng J Med 2001; 344-363.
48. Kinkade S. Evalution and treatment of acute low back pain. Am Fam Physician 2007; 75: 1181-8
49. Ayten M., Çağlar Ş. Low back pain and treatment. Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2006, 2 (51) : 15-19
50. Lang E, Liebig K, Kastner S, Neundorfer B, Heuschmann P. Multidisciplinary rehabilitation versus usual care for chronic low back pain in the community: effects on quality of life. Spine J 2003; 3: 270-6
51. Borenstein DG, Lacks S, Wiesel SW. Cyclobenzaprine and naproxen versus naproxen alone in treatment of acute low back pain. Clin Ther 1990; 12:125-31
52. Rivero O, Gray A, Frost H, Lamb SE, Stewart S. Cost-utility analysis of physiotherapy treatment compared with physiotherapy advice in low back pain. Spine 2006; 31:1381-7
53. Wandell G, McCullogh JA, Kummel E, Venner RM. Non-organic physical signs in low back pain. Spine 1980; 5: 117-25
54. Coventry MB, Ghormley RK, Kernohan JW : The intervertebral disc: Its microscopic anatomy and pathology. Part 3. Pathologic changes in the intervertebral disc. J Bone Joint Surg 27A: 460-474, 1945.
55. Michael DM, Christopher MB, David GM. Pathophysiology of lumbar disc degeneration. Neurosurg Focus 2002; 13 (2).
56. Rengachary SS, Balabhadra RSV. Black disc disease: A commentary. Neurosurg Focus 2002; 13 (2).

57. Ashton IK, Walsh DA, Polak JM, et al. Substance P in intervertebral discs. Binding sites on vascular endothelium of human annulus fibrosus. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 635-639
58. Crock HV. Internal disc disruption. A challenge to disc prolapse fifty years on. *Spine* 1986; 11: 650-653
59. Kuslich SD, Ulstrom CL, Michael CJ. The tissue origin of low back pain and sciatica. A report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. *Orthop Clin North Am* 1991; 22: 181-187
60. Battie MC, Videman T, Gibbons LE, et al. 1995 Volvo Award in Clinical Sciences. Determinants of lumbar disc degeneration. A study relating lifetime exposures and magnetic resonance imaging findings in identical twins. *Spine* 1995; 20: 2601-12
61. Videman T, Leppavuori J, Kaprio J, et al. Intragenic polymorphisms of the vitamin D receptor gene associated with intervertebral disc degeneration. *Spine* 1998; 23: 2477-85
62. Pope MH, Hansson TH. Vibration of the spine and low back pain. *Clin Orthop* 1992; 279: 49-59
63. Holtas S., Reiser M., Stabler A., The Spine. A Global Textbook of Radiology (ed : Petersson H.) Nicer, 1995, 297-370
64. Lewin T, Moffett B, Vidik A: The morphology of the lumbar synovial intervertebral joints. *Acta Morphol Neerl Scand* 1962; 4: 299-319
65. King JS, Lagger R: Sciatica viewed as a referred pain syndrome. *Surg Neurol* 1976; 5:46-50
66. Borenstein D: Does osteoarthritis of the lumbar spine cause chronic low back pain ? *Curr Pain Headache Rep* 2004; 8: 512-7
67. Destouet JM, Gilula LA, Murphy WA, Monsees B: Lumbar facet joint injection: Indication, technique, clinical correlation and preliminary results. *Radiology* 1982; 145: 321-5
68. Lau LS, Littlejohn GO, Miller MH: Clinical evaluation of intra-articular injections for lumbar facet joint pain. *Med J Aust* 1985, 143: 563-5
69. Sowa G: Facet-mediated pain. *Dis Mon* 2005;51:18-33
70. Cohen SP, Raja SN: Pathogenesis, Diagnosis and Treatment of lumbar facet joint pain. *Anesthesiology* 2007; 106: 591-614
71. Pedersen HE, Blunck CF, Gardner E: The anatomy of the lumbosacral posterior rami and meningeal branches of spinal nerves- with an experimental study of their function. *J Bone Joint Surg (Am)* 1956; 38: 377-91
72. Helbig T, Lee CK: The lumbar facet syndrome. *Spine* 1988; 13: 61-64
73. Schwarzer AC, April CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N : Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygoapophysial joints: Is the lumbar facet syndrome a clinical entity ? *Spine* 1994; 19:1132-7
74. Mens JM: The use of medication in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2005; 19: 609-21
75. Dreyfuss PH, Dreyer SJ : Lumbar zygoapophysial joint injections. *Spine J* 2003;3: 50S-9S

76. Lilius G, Laasonen EM, Harilainen A, Gronlund G : Lumbar facet joint syndrome: A randomised clinical trial. *J Bone Joint Surg (Br)* 1989;71:681-4
77. Berven S, Tay BB, Colman W, Hu SS: The lumbar zygoapophysial joints: A role in the pathogenesis of spinal pain syndromes and degenerative spondylolisthesis. *Semin Neurol* 2002; 22: 187-95
78. Resnick DK, Choudhri TF, Dailey AT, Groff MW, Khoo L, Matz PG, Mummaneni P, Watters WC, Wang J, Walters BC, Hadley MN: American Association of Neurological Surgeons / Congress of Neurological Surgeons. Guidelines for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 13 : Injection therapies, low back pain and lumbar fusion. *J Neurosurg Spine* 2005; 2: 707-15
79. Bogduk N: A narrative review of intra-articular corticosteroid injections for low back pain. *Pain Med* 2005; 6: 287-969.
80. Slipman CW, Bhat AL, Gilchrist RV, Isaac Z, Chou L, Lenrow DA: A critical review of the evidence for the use of zygoapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. *Spine J* 2003; 3: 310-6
81. Igarashi A, Kikuchi S, Konno S, Olmarker K: Inflammatory cytokines released from the facet joint tissue in degenerative lumbar spinal disorders. *Spine* 2004; 29: 2091-5
82. Kirschner M. Zur Elektrochirurgie. *Arch Klin Chir*; 1931; 167 : 761-765
83. Mullan S, Hekmatpanah J, Dobbin G et al. Percutaneous intramedullary cordotomy utilizing the unipolar anodal electrolytic lesion. *J Neurosurgery* : 1965;22 : 548-553
84. Rosomoff HL, Carrol F, Brown J et al. Percutaneous radiofrequency cervical cordotomy technique. *J Neurosurgery* : 1965; 23: 639-44
85. Rees WE: Multiple bilateral subcutaneous rhizolysis of segmental nerves in the treatment of the intervertebral disc syndrome. *Ann Gen Pract* 1971; 26: 126-127
86. Sluijter ME, Mehta M. Treatment of chronic back and neck pain by percutaneous thermal lesions. In: Lipton S, Miles J, eds. *Persistent pain, modern methods of treatment*, Vol 3. Academic Press. London, Toronto, Sydney: 1981; 141-79
87. Van Kleef M, Barendse GA, Kesses A, Voets HM, Weber WE, de Lange S. Randomized trial of radiofrequency lumbar facet denervation for chronic low back pain. *Spine* 1999; 24: 1937-42
88. Dreyfuss P, Halbrook B, Pauza K, Joshi A, McLarty J, Bogduk N. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic zygoapophysial joint pain. *Spine* 2000; 25: 1270-77
89. Tzaan WC, Tasker RR. Percutaneous radiofrequency facet rhizotomy-experience with 118 procedures and reappraisal of its value. *Can J Neurol Sci* 2000; 27: 125-130.
90. Gallagher J, Vadi PLPD, Wedley JR et al. Radiofrequency facet joint denervation in the treatment of low back pain : A prospective controlled double-blind study assess its efficacy. *The Pain Clinic* 1994; 7: 193-198.
91. Laslett M.: Pain provocation sacroiliac joint tests: reliability and prevalence, Vleeming A., Mooney V., Snijders CJ., Dorman T.A., Stoeckart R. : Movement, stability and low back pain, 1999; 287-295.
92. Hilde J.: Specific motor control training: 4th Interdisciplinary World Congress on Low Back and Pelvic Pain. November 8-10, 2001: 189-196

93. Mens JMA, Vleeming A, Stoeckart R, Stom HJ, Snijders CJ. Understanding peripartum pelvic pain. Implications of a patient survey. *Spine* 1996; 21 (11) : 1363-9
94. Bastiaansen JM, de Bie RA, Bastiaenen CH, Essed GG, van den Brandt PA. A historical perspective on pregnancy-related low back and/or pelvic girdle pain. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2005; 120: 3-14
95. Tullberg T, Blomberg S, Branth B, Johnson R.: Manipulation does not alter the position of the sacroiliac joint. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine* 1998 May 15; 23(10): 1124-8; discussion 1129.
96. Stallmeyer MJ, Ortiz AO.: Facet blocks and sacroiliac joint injections: *Tech Vasc Interv Radiol* 2002 Dec; 5(4): 201-6
97. Hunsperger RW, Wyss OAM. Quantative Ausschaltung von Nervengewebe durch Hochfrequenzkoagulation. *Helv Physiol Acta*. 1953; 11: 283-304
98. Sweet WH, Wepsic JG. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibres. *J Neurosurgery* : 1974;40:143-156
99. Uematsu S. Percutaneous electrothermocoagulation of spinal nerve trunk, ganglion and rootlets. In: Schmidek HH, Sweet WS, Grune and Stratton, eds. *Current technique in operative neurosurgery*. New York:1977
100. Shealy CN. Percutaneous radiofrequency denervation of the lumbar facets. *J Neurosurgery* : 1975; 43: 448-51
101. Van Kleff M, Spaans F, Dingemans WAAM et al. Effects and side effects of a radiofrequency lesion of the dorsal root ganglion (RF- DRG) in patients with cervical pain syndrome. *Pain* 1993; 52: 49-53
102. Hamann W, Hall S. Acute effect and recovery of primary afferent nerve fibres after graded RF- lesions in anesthetized rats. *Br J Anaesth*. 1992;68:443-5.
103. De Louw AJA, Vles HSH, Freling G et al. The morphological effects of a radio frequency lesion adjacent to the dorsal root ganglion (RF- DRG) an experimental study in the goat. *European Journal of Pain*. 2001;5:1-6
104. Slappendel R, Crul BJ, Braak GJ et al. The efficacy of radiofrequency lesioning of the cervical spinal dorsal root ganglion in a double blind randomized study : no difference between 40 degrees and 67 degrees C treatments. *Pain* : 1997; 73:159-63
105. Van Kleef M. Radiofrequency lesions adjacent to dorsal root ganglion. Thesis. Datawayse, Maastricht:1996.
106. Sluijter ME, Radiofrequency, Part 1. The lumbosacral region. *Flivo Pres*, Switzerland . 2001;50-51.
107. Moringlane JR, Koch R, Schafer H et al. Experimental radiofrequency coagulation with computer- based online monitoring of temperature and power. *Acta Neurochir* : 1989;96:126-31.
108. Bogduk N, Macintosh J, Marsland A. Technical limitations to the efficacy of radiofrequency neurotomy for spinal pain. *Neurosurgery*: 1987;20:529-35
109. Combsan ER, Rittman WJ. Physical aspects of radiofrequency energy applications. In: Huang SKS, eds. *Radiofrequency Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias. Basic Concepts and Clinical Applications*. Futura Publishing Company Inc. New York: 1994;13-23

110. Fox JL. Experimental relationship of radiofrequency electrical current and lesion size for application to percutaneous cordotomy. *J Neurosurgery*: 1970; 33:415-21
111. Sluijters ME, Van Kleef M. Characteristics and mode of radiofrequency lesions. *Curent Review of Pain* 2 .1998; 143-50.
112. Ruiz- Lopez R. Radifrequency for the treatment of chronic pain. In: Raj PP,eds. *Textbook of Regional Anesthesia*. Churchill Livingstone, USA:2002;619-45
113. Sluijters ME, Comsan E, Ritman W et al. The effect of pulsed radiofrequency fields aplied to the dorsal root ganglion- a preliminary report. *Pain Clin* : 1998; 11:109-17
114. Bogduk N. Management of chronic low back pain . *MJA of Australia*: 180 (2); 79-83
115. Verrills P, Vivian D. Interventions in chronic low back pain. *Australian Family Physician* : 2004,Vol. 33, no.6, 421- 426
116. Gofeld M, Jitendra J, Faclier G. Radiofrequency Denervation of the Lumbar Zygapophysial Joints: 10- Year Prospective Clinical Audit. *Pain Physician* 2007; 10: 291-299
117. Schwarzer AC, April CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. The false- positive rate of uncontrolled diagnostic blocks of the lumbar zygapophysial joints. *Pain* 1994; 58 : 195-200
118. Burnham RS, Holitski S, Dimnu I. A prospective outcome study on the effects of facet joint radiofrequency denervation on pain, analgesic intake, disability, satisfaction, cost and employment. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90: 201-5.
119. Cohen SP, Abdi S. Lateral branch blocks as a treatment for sacroiliac joint pain : a pilot study. *Reg Anesth Pain Med*. 2003, 28 :113-9
120. Yin W, et al. Sensory stimulation- guided sacroiliac joint radiofrequency neurotomy: technique based on neuroanatomy of the dorsal sacral plexus. *Spine*. 2003;28: 2419-25
121. Vallejo R, et al. Pulsed radiofrequency denervation fort he treatment of sacroiliac joint syndrome. *Pain Med*. 2006;7: 429-34
122. Gevargez A, Groenemeyer D, Schirp S, Braun M. CT- guided percutaneous radiofrequency denervation of the sacroiliac joint. *Eur Radiol*. 2002; 12:1360-65
123. Cohen SP, Hurley RW, Buckenmaier CC, Kurihara C, Morlando B, Dragovich A. Randomized Placebo- controlled Study Evaluating Lateral Branch Radiofrequency Denervation for Sacroiliac Joint Pain. *Anesthesiology* 2008; 109:279-88