

Perkütan Spinal Kord Stimülasyonu

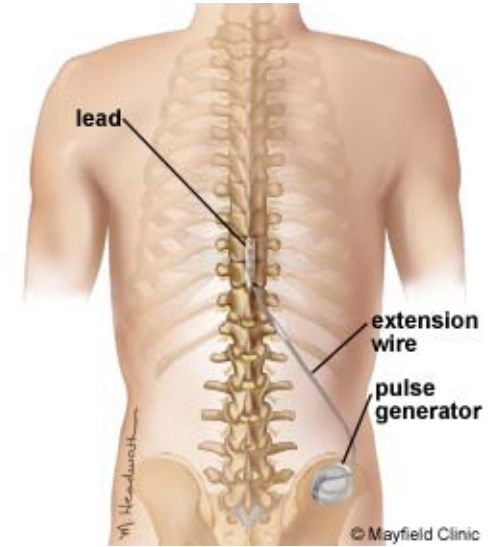
Uygulama Teknikleri

Prof. Dr. E. Alp Yentür F.I.P.P.

Celal Bayar Üniversitesi, Manisa

- SKS düşük voltajlı bir uyarı kullanarak ağrıyı bloke etmeyi amaçlayan bir sistemdir.
- Kanvansiyonel yaklaşım ile uygulanan sistem medulla spinalisin dorsal kordunu stimüle eder.
- Alternatif uygulama – sinir köklerinin stimülasyonu (retrograd yerleşim)

- Bütün bu uygulamaların ortak üç komponenti vardır.
 - Lead – üzerinde bir çok elektrod (4-16) olup epidural aralığa yerleştirilen parça
 - Uzatma kablosu – lead ile pil arasındaki bağlantıyı sağlayan parça
 - IPG (pil) - implantable pulse generator



Bunları dışında bir de IPG'yi kontrol için kullanılan uzaktan kontrollü el kumandası.

UYGULAMA

- SKS iki basamaklı bir uygulamadır
 - Lead'in yerleştirilip test periodunu başlatılması
 - Kalıcı Puls jeneratörünün yerleştirilmesi
- İşlemin başarısını belirleyen en önemli süreç test periodudur
- Hasta ile işlem sırasında kurulan iletişim ve işbirliği çok önemlidir.

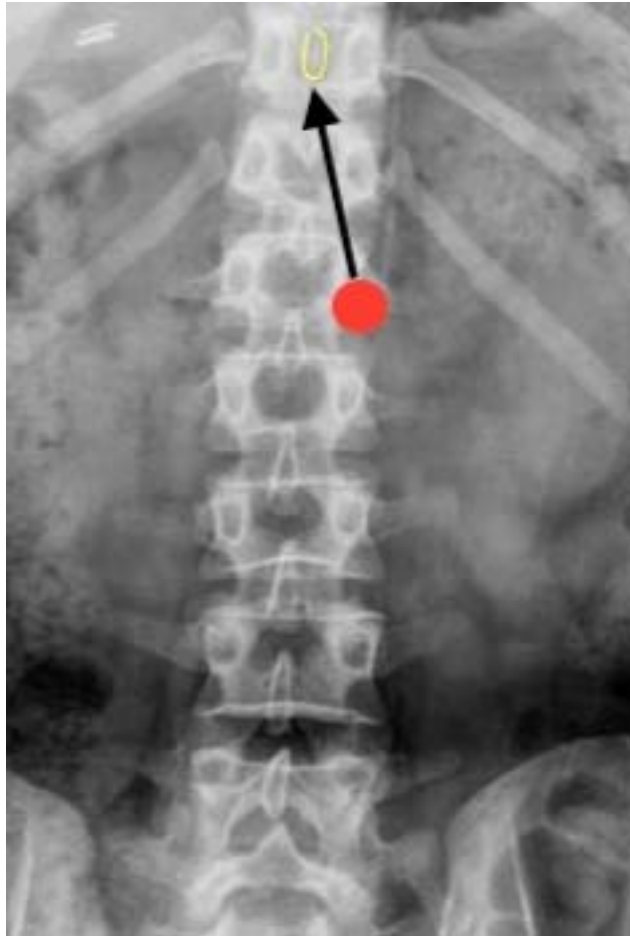
İŞLEM

- Hasta skopi masasında prone pozisyonda, karnının altına lomber lordozu düzeltecek kalınlıkta yastık konularak yatar.
- Cerrahi alan örtüldükten sonra skopi ile işaretleme yapılır.

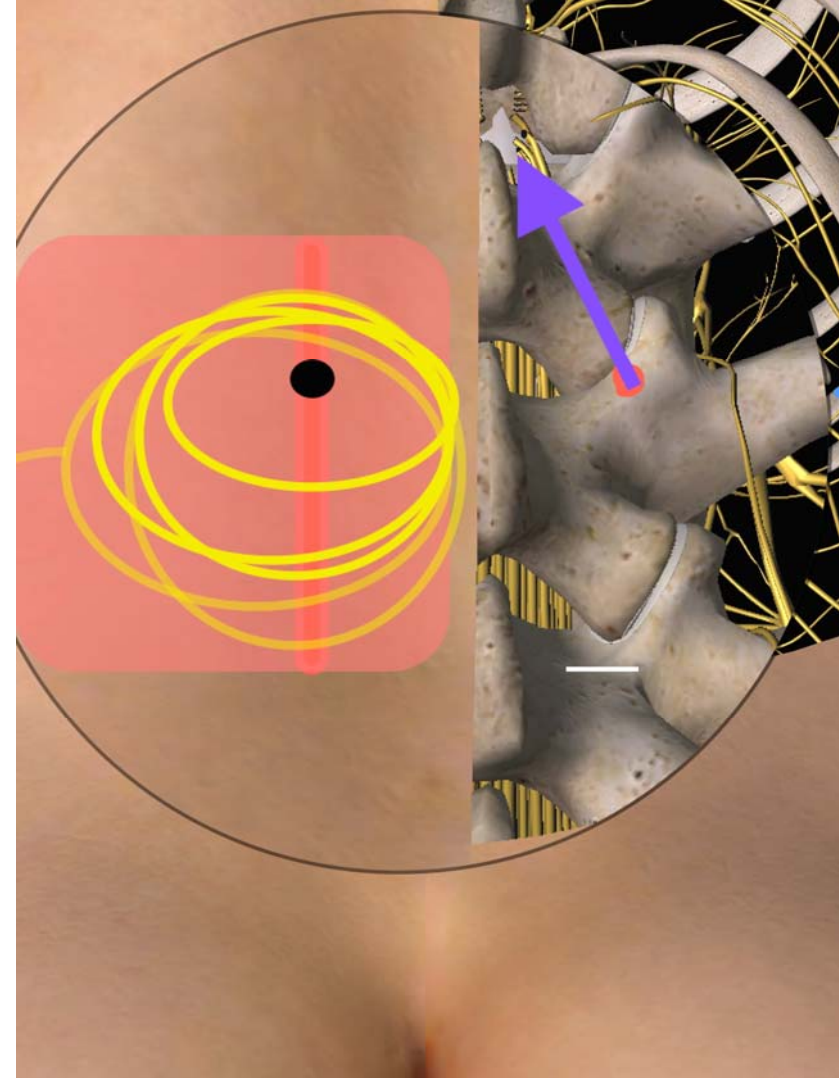


İşaretleme

- İşaretlemenin amacı giriş noktasının saptanmasıdır.



- Bu sırada lead ve uzatma kablosu için loop oluştrulacak bölgenin ve uzatma kablosunun ciltten çıkartılacağı yer ile bir sonraki seansta pilin yerleştirileceği bölgelerin saptanması da gerekir.

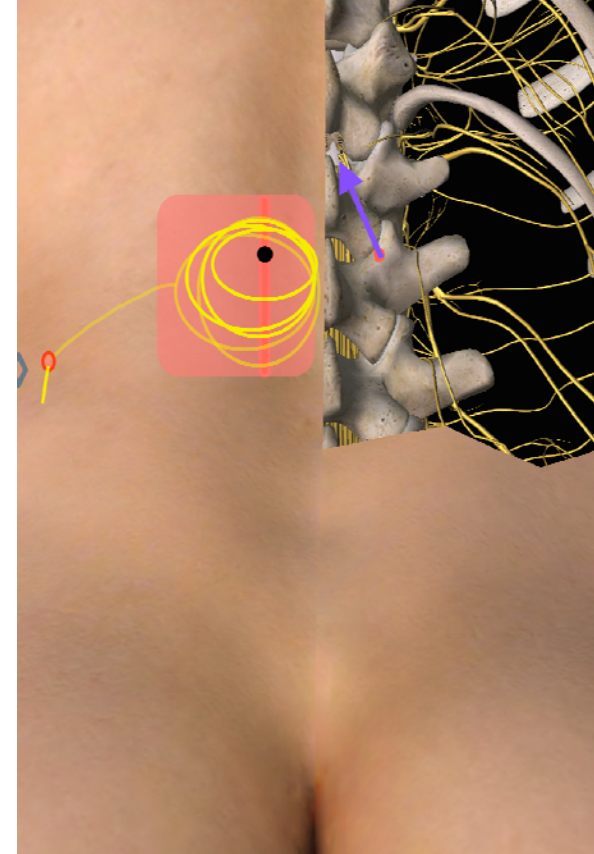


Lead seviyesi

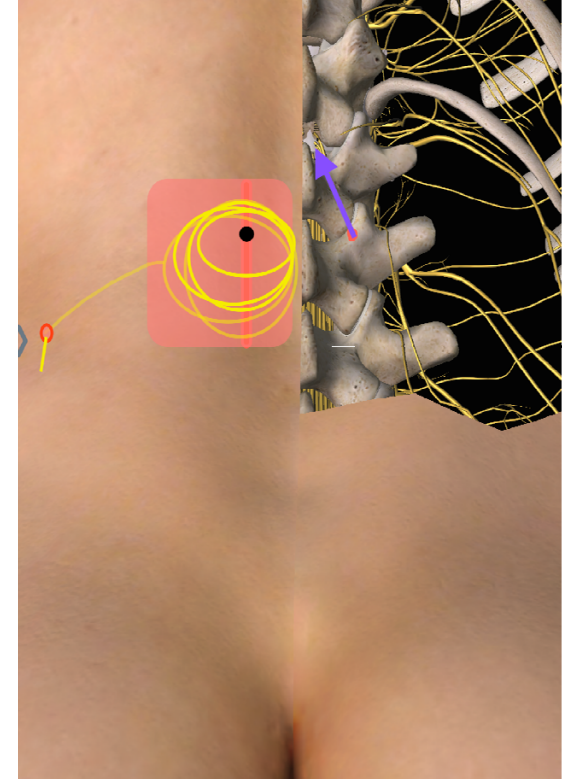
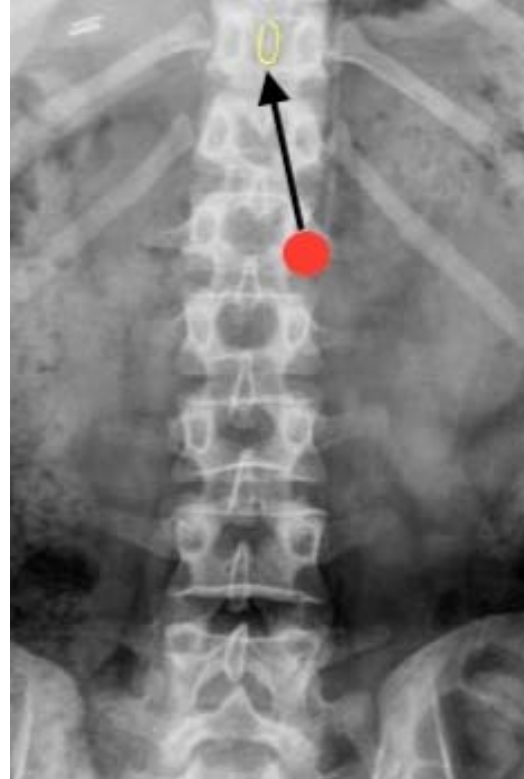
- C2-C4 – boyun ve omuzdan ele kadar
- C4-C7 – önkol, el
- C7-T1 – omuzun ön kısmı
- T1-T2 – göğüs duvarı
- T5-T6 – abdomen
- T7-T9 – bel ve bacaklar
- T10-T12 – bacaklar
- L1 – pelvis
- T12, L1 – ayak
- L5,S1 – ayak, alt ekstremité
- S2-S4 – pelvis, rektum
- Sakral hiatus – coccyx

Konvansiyonel (kaudokranial)Yaklaşım

- Uygun cilt giriş yerinin ve interlaminar aralığın saptanması.
 - Paramedian yaklaşım, lokal anestezi - insizyon – cep



- Modifiye touhy iğnesi ile skopi altında epidural aralığa girilir (yaklaşık $<45^\circ$ cilt-iğne açısı ile)

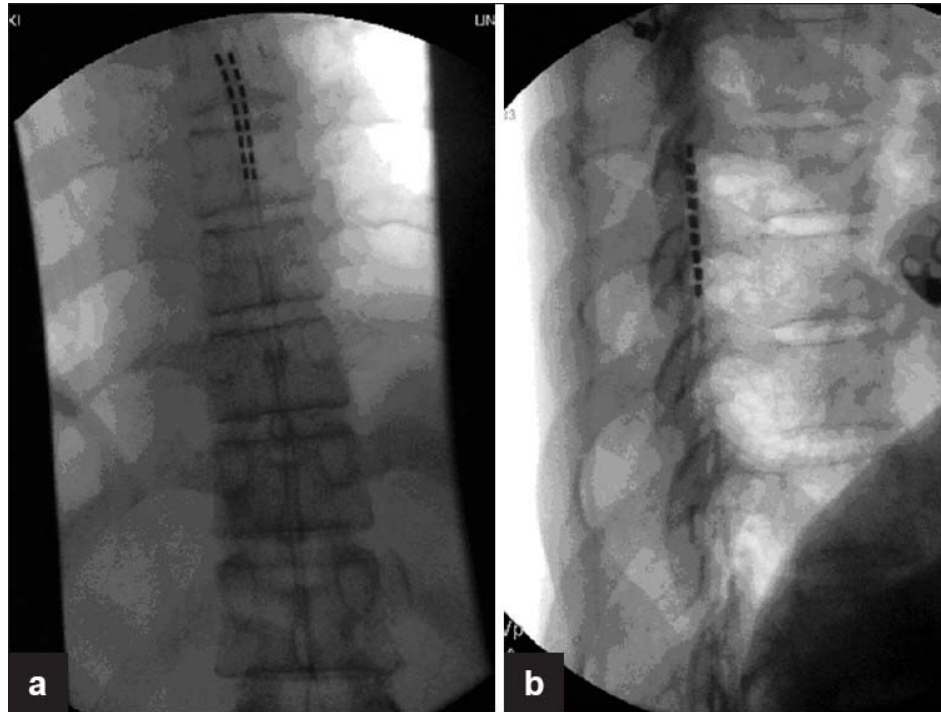


ap / lateral görüntüler

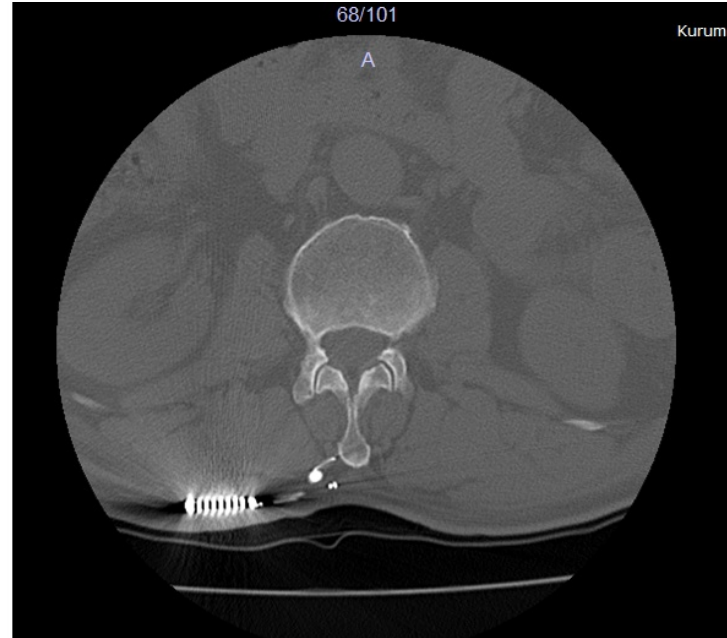
Direnç kaybı yöntemi– gide wire

Gide wire doğru yerdeyse (posterior epidural) lead'i ilerlet

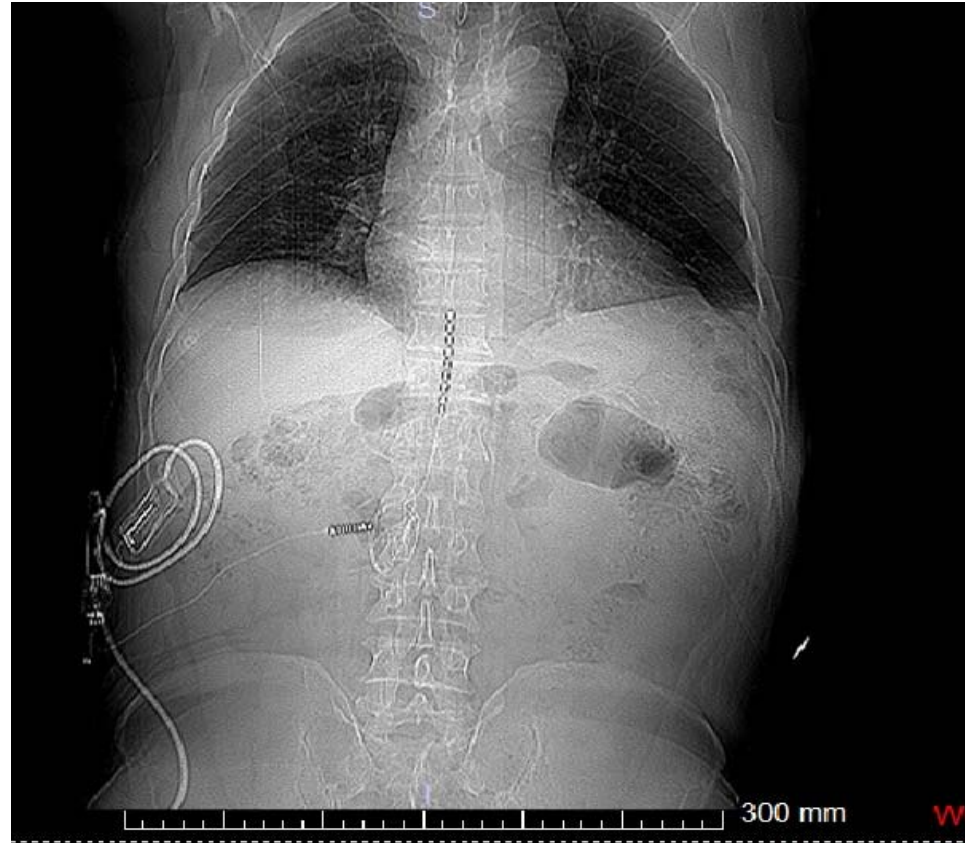
Uyarı (doğru yerin saptanması)



- Leadin distal ucu epidural alana yerleştirilir, proksimal kısmı paravertebral adalelerin fasiasına anchor'la sabitlenir.



- Leadin proksimal ucu uzatma kablosuna bağlanır.
- Lead ve uzatma kablosu loop yapılarak giriş yerinde yapılan cebin içine yerleştirilir



- Uzatma kablosunun proksimal ucu cilt altından (tünelden) geçirilerek ciltten dışarı çıkartılır.
- Ciltten dışarı çıkartılan uzatma kablosu eksternal nörostimülatörün kablosuna bağlanır.
- Test sürecinin başarılı olması halinde ikinci seansta, uzatma kablosu çıkartılır, kalıcı pil yerleştirilir.

İmpedans ölçümü

- İmpedans ölçümü lead'in, ekstention kablosunu ve vücut dokusunun rezistansını gösteren bir ölçümdür.
- Bu ölçüm değerleri implante edilen sistem hakkında bilgi verir.
 - Lead ve ekstention arasında bağlantıda bir problem var mı?
 - Lead sağlam mı?
 - Kısa devre var mı?
 - Lead intratekal mi yerleşmiş? vs vs

HASTA EĞİTİMİ

- Nörostimülasyon tedavisinin uzun süreli etkinliği için preoperatif ve postoperatif dönemde hasta eğitimi şart.

KOMPLİKASYONLAR

- Lead migrasyonu
- Uyarının rahatsızlık vermesi
- Nörostimülasyon bölgesinde ağrı
- Enfeksiyon, hematoma, kanama, BOS sızıntısı, seroma oluşumu
- Spinal kord yaralanması

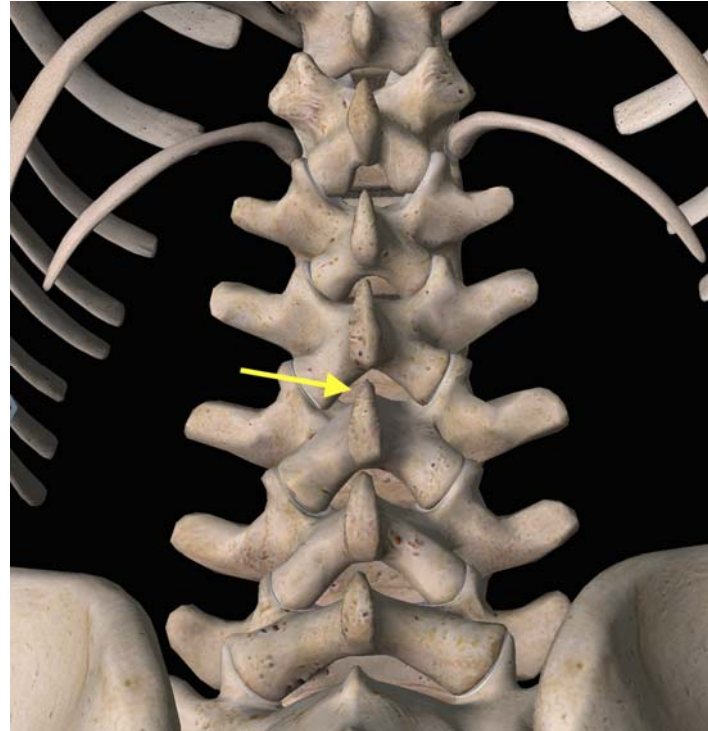
RETROGRAD YAKLAŞIM

- SKS elektrodu yerleştirmede konvansiyonel yaklaşım kranial yöne doğrudur.
- Bununla birlikte bu yaklaşım kalça, perine, ayak vs gibi bölgelerin uyarılması için her zaman yeterli olmayabilmektedir.
- Bu bölgelerin uyarısı tek tek sinir kökü stimülasyonu gerektirebilir.

- Retrograd yaklaşımla nörostimülasyon elektrodu kranial yerine kaudal yönde ilerletilir.
- Elektrod sakral sinir köklerine yakın olarak yerleştirilebilir ve istenen dermatomal alanda selektif olarak parestezi alınabilir.

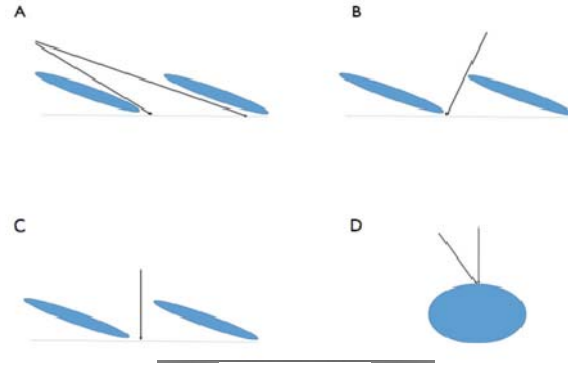
Retrograd Teknik

- Perkütan uygulanan bir yöntemdir
- İntraduser iğne lomber interlaminar alanda klasik yaklaşımın tersi yönde yerleştirilir.

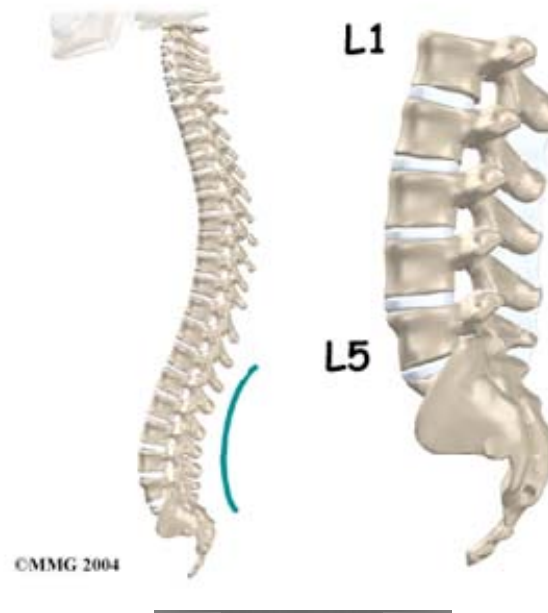


- Teknik Güçlük:

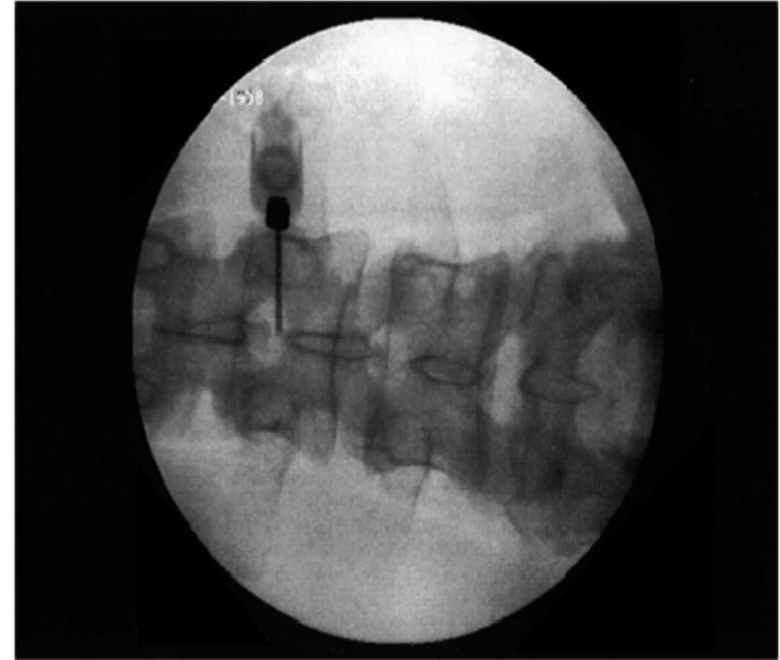
Vertebraların (spinoz çıkıntıların) kranio kaudal açılanması uygulamayı zorlaştırır



- Retrograd yaklaşımın en kolay uygulanabildiği aralık L2 den L4'e kadar olan aralıklardır.
- Buna karşılık en zor uygulama alanı ise sakrumun posterior açılanması nedeni ile L5-S1 aralığıdır.

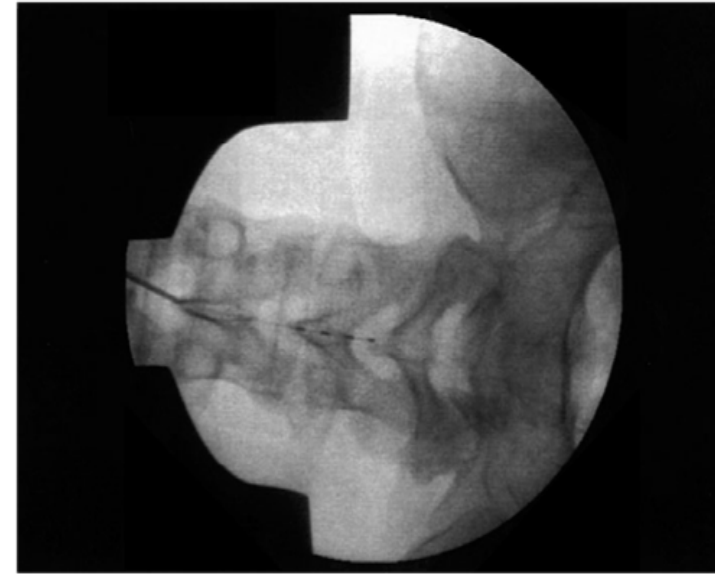


- Prone pozisyonda yatan hastanın karnının altına yastık konularak posteriorda interlaminer aralığın açılması sağlanır.
- Anteroposterior görüntülemelerde C kollu skopi dik açı ile kullanılır.
- Önce pedikülün lateral kenarı belirlenir.
- Ciltten giriş yeri pedikülün lateral sınırının hemen lateralidir.



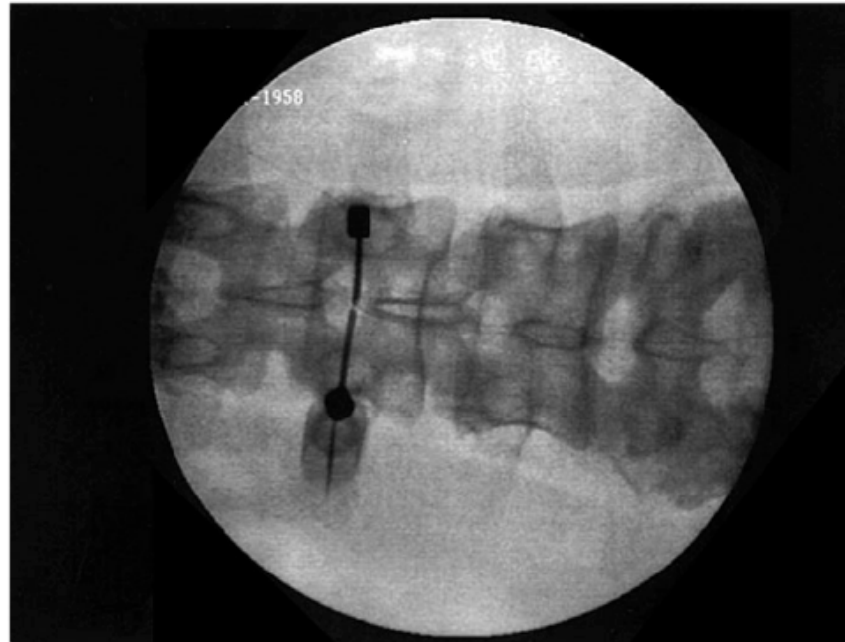
- Tuohy iğnesi uç açıklığı (bevel) yukarı bakacak şekilde mediyale doğru ilerletilir.
- Epidural alana giriş “direnç kaybı” tekniği ile belirlenir.
- Daha sonra iğnenin açıklığı kaudale doğru çevirilir ve lead epidural alanda kaudale doğru ilerletilir.
- Genellikle 4 kontaktlı elektrod tercih edilir.

- Elektrod kaudale doğru, uyarılması istenen foramene gelinceye kadar **orta hattan** ilerletilir.
- İlgili foramenin hemen üstünde laterale, foramene doğru yönlendirilir.

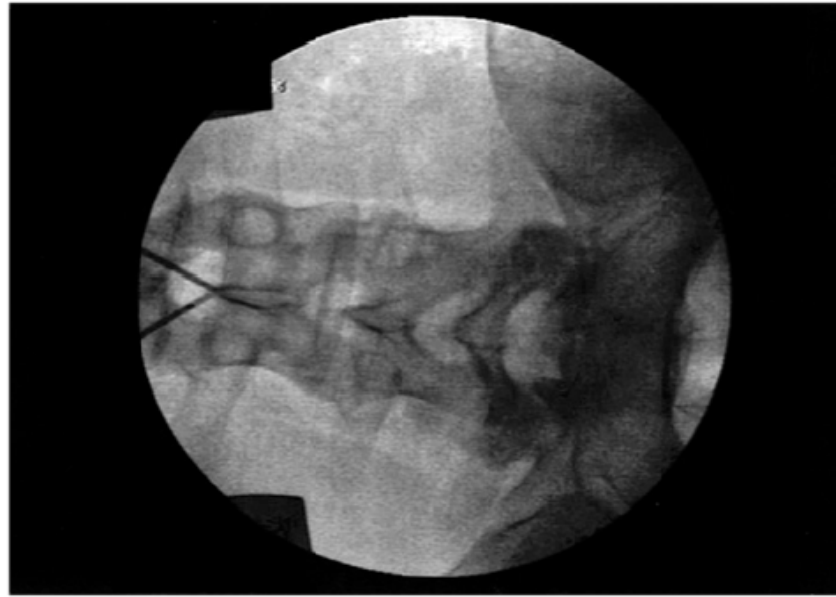


- *Dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta:* elektrodun foramene girmesi istenmez.
- Bu elektrodun ilerletilmesi sırasında ani bir direnç artışı ile hissedilir.
- Bu durumda kompresyona bağlı kök iritasyonu olur veya çok düşük stimülasyonlarda bile stimülasyon yapmak güçleşir.

- Eğer bilateral elektoda ihtiyaç duyulursa, yine benzer yaklaşım uygulanır.
- Açıklıkları yukarı bakan iki Tuohy iğnesi ile karşılıklı olarak ciltten girilir ve ön-arka skopi görüntüsünde orta hatta iki iğnenin “öpüştüğü” görülür.



- Daha sonra iğne açıklıkları kaudle doğru döndürülür
- Elektrodlar genellikle epidural aralıkta bir birini çaprazlar ve epidural aralıkta yanyana kaudale doğru ilerletilir.



- Elektrodun etkisi sadece hedeflenen foramendeki kökün uyarılmasından ibaret değildir.
- Hedeflenen foramene kadar olan yol üzerinde elektordun yakınında bulunan iki veya üç komşu kök de uyarıdan etkilenir.

Komplikasyonlar

- Primer riskler;
 - Enfeksiyon
 - Lead migrasyonu
 - Nöral veya vasküler yaralanma
 - BOS sızıntısıdır

İntratekal penetrasyon

- Elektordun intratekal alana girmiş olma ihtimali varsa, impedans önçümü ile bu durum kolayca saptanabilir.
- BOS nedeni ile impedans çok düşük olacaktır.

Sonuç

- Lumbosakral selektif sinir kökü stimülasyonu için kullanılan retrograd yaklaşımın,
 - pelvis,
 - pelvik taban,
 - ayak ve
 - belin nöropatik tablolarında etkili olduğu gösterilmiştir.

TEŞEKKÜR EDERİM