



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



**Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor**  
Consortio Hospital General Universitario de Valencia  
**Grupo de trabajo SARTD-CHGUV para Anestesia en Traumatología**  
**PROTOCOLO TÉCNICAS ANESTÉSICAS Y ANALGÉSICAS PARA**  
**CIRUGÍA DE RODILLA**  
**Dr. G. Rico Dr. J.M. Esparza**

**Índice:**

- 1- Introducción. Importancia de la cirugía de rodilla
- 2- Anatomía MMII. Plexo lumbo sacro.
- 3- Tipos cirugía de rodilla
  - a. Cirugía sin ingreso hospitalario
  - b. Cirugía con ingreso hospitalario Anatomía MMII.
- 4- Características preoperatorios de los pacientes
- 5- Programa de ahorro de hemoderivados
- 6- Técnicas anestésicas
  - a. Técnicas anestésicas para cirugía sin ingreso hospitalario
  - b. Técnicas anestésicas para cirugía con ingreso hospitalario
- 7- Postoperatorio: técnicas analgésicas
- 8- Protocolo de actuación



## 1 - INTRODUCCIÓN

Las indicaciones más frecuentes para la cirugía de rodilla son el traumatismo y la osteoartritis. Los pacientes que han sufrido un traumatismo (pej, lesiones deportivas, accidentes...) suelen ser jóvenes y sanos, mientras que los pacientes artríticos son, a menudo, ancianos en los que el manejo anestésico debe adaptarse a cualquier enfermedad concurrente.

Los pacientes con artritis reumatoide y con otros tipos de artritis inflamatorias forman otro grupo de candidatos para este tipo de procedimientos con consideraciones anestésicas específicas.

En este tipo de cirugía vamos a distinguir entre procesos artroscópicos y procesos a cielo abierto. Entre los procedimientos a cielo abierto destaca principalmente la artroplastia de rodilla parcial o total, la reducción abierta y fijación interna (RAFI) de fracturas de rótula, cirugía de realineamiento rotuliano, reparación de tendones y reparación o reconstrucción de los ligamentos de la rodilla.

Los procesos artroscópicos pueden ser con fines diagnósticos o con fines terapéuticos. Entre los procesos terapéuticos destacamos las reparaciones de roturas de menisco, de lesiones ligamentosas, fracturas osteocondrales, fragmentos desprendidos, artritis e infecciones.

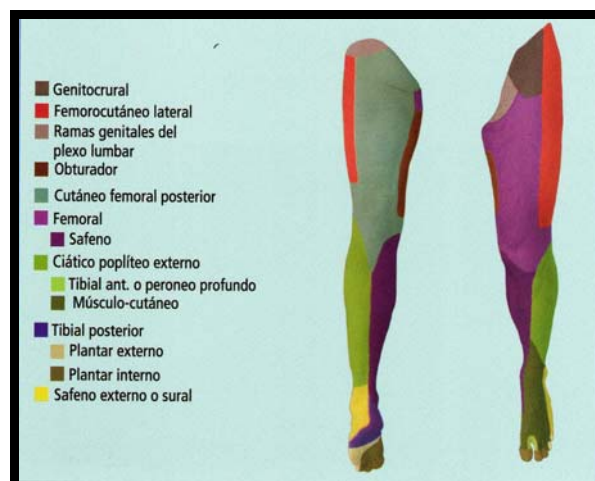
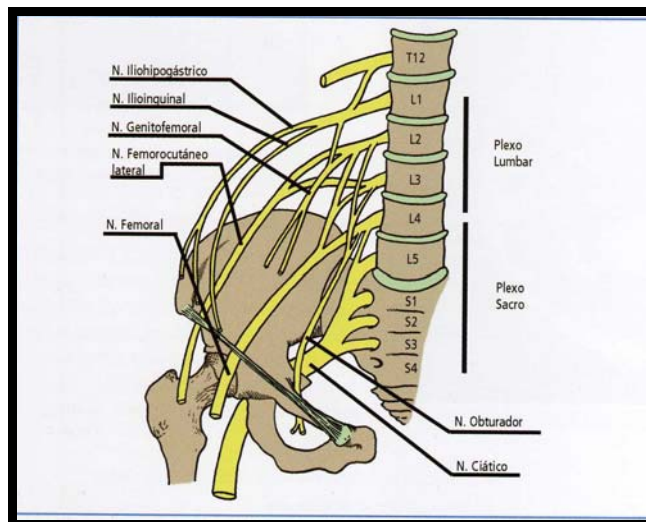
La cirugía mayor de rodilla se asocia con un dolor postoperatorio de moderado a severo. Esto puede contribuir a complicaciones relacionadas con la inmovilidad, retraso en el alta hospitalaria e interferir con los resultados funcionales. Por tanto, el manejo del dolor es primordial, ya que sus resultados afectan sobre los costos asistenciales y estancia hospitalaria.

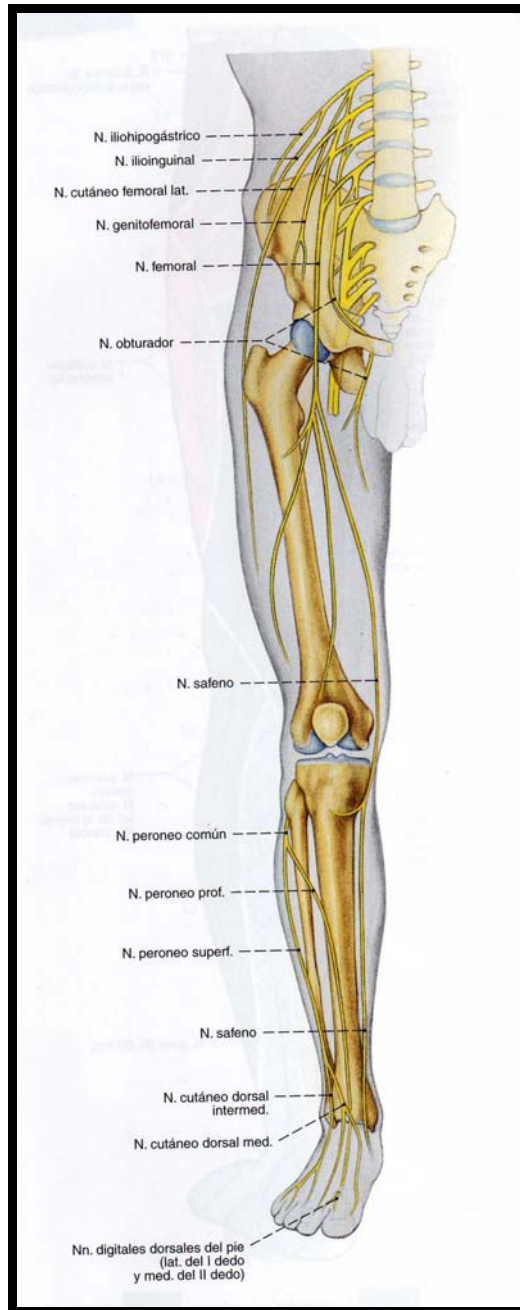
Un adecuado alivio del dolor es esencial en el período postoperatorio inmediato para permitir al paciente iniciar la fisioterapia que facilitará el movimiento de las articulaciones y los tejidos. Un inadecuado alivio del dolor puede, por tanto, prevenir la movilidad temprana y retrasar el alta hospitalaria.

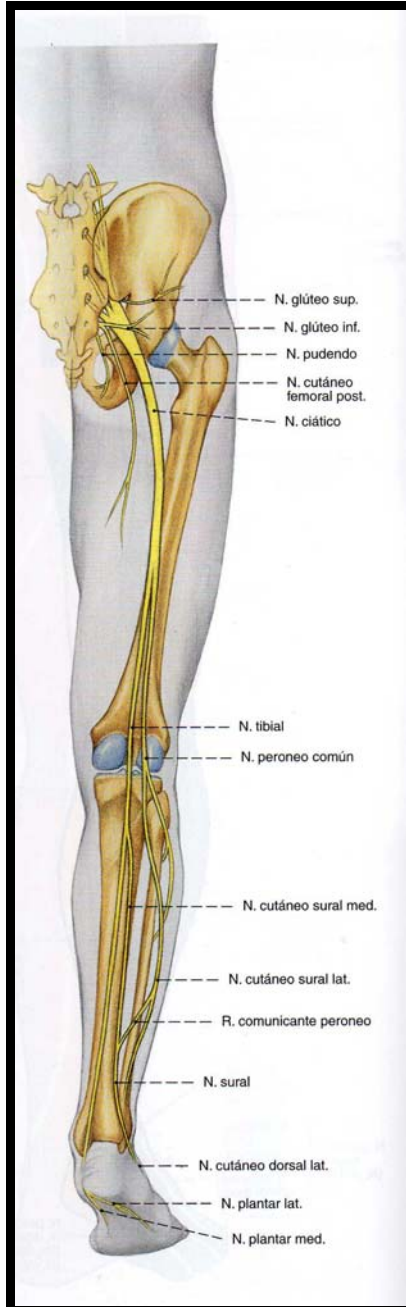
## 2- ANATOMÍA MMII. PLEXO LUMBO SACRO

El plexo lumbar y lumbosacro son las principales distribuciones nerviosas de las extremidades inferiores.

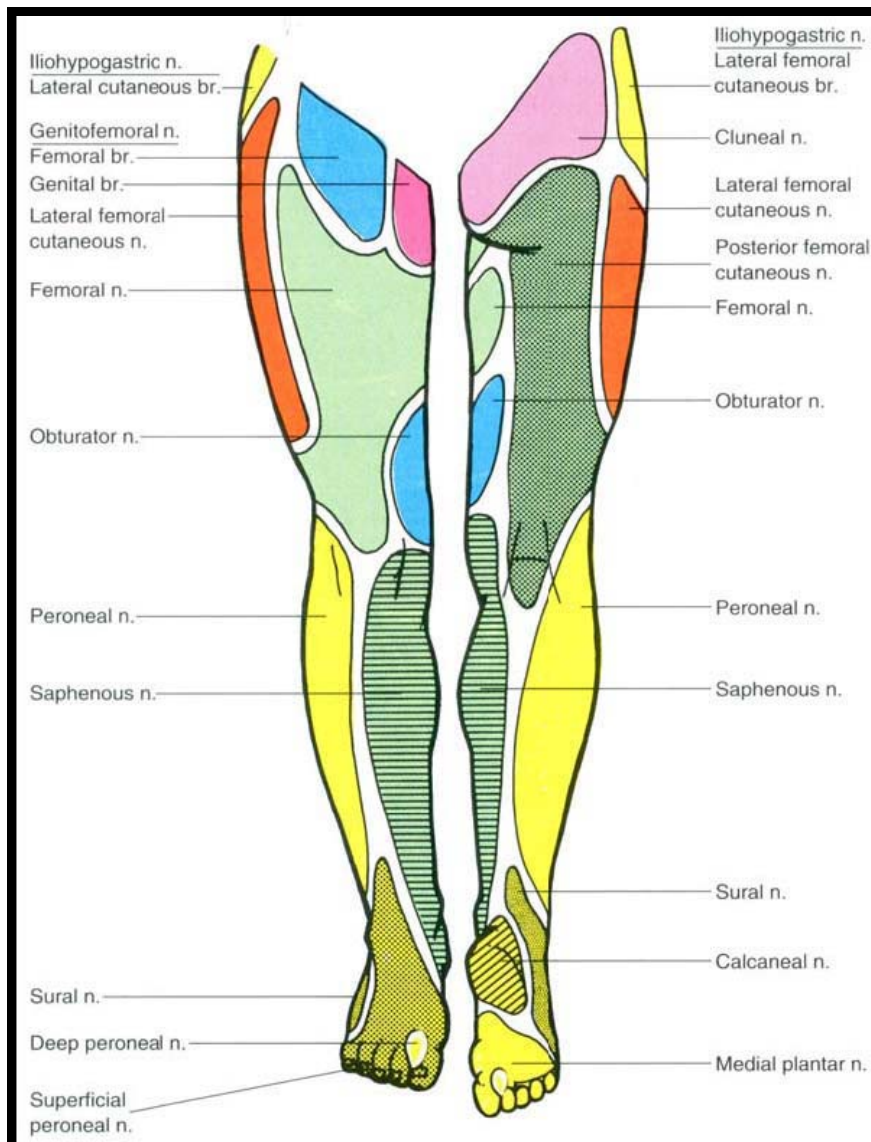
El plexo lumbar, en especial de L2 a L4, forma tres nervios principales que inervan la extremidad inferior: femorocutáneo lateral, femoral y obturador. Estos nervios dan principalmente inervación motora y sensitiva de la porción anterior de la extremidad inferior y de la porción sensitiva cutánea de la región medial de la parte baja de la pierna (nervio safeno).







El plexo lumbosacro deriva de las raíces nerviosas L4, L5 y S1 a S3, y forma principalmente al nervio ciático, el cual tiene un curso posterior y da inervación sensitiva y motora de la cara posterior de la extremidad inferior y pie, dividiéndose en ramas terminales el nervio tibial y peroneo común.



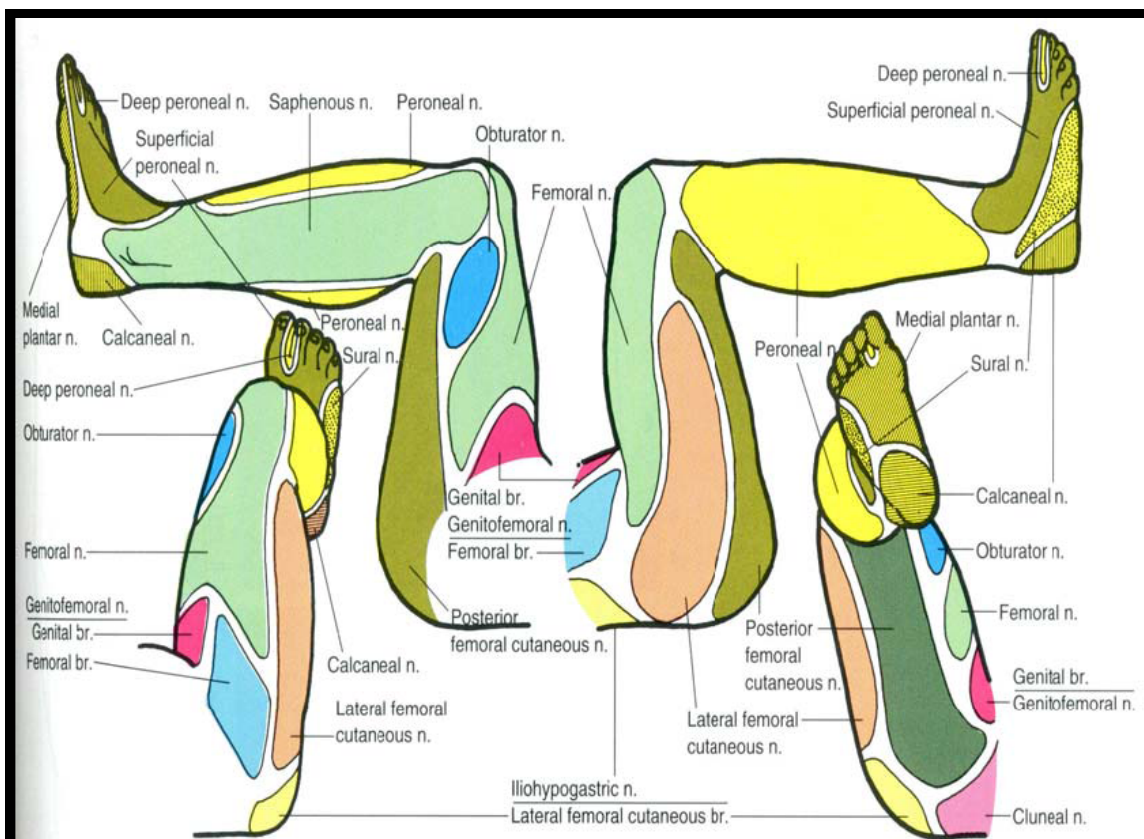
Cuatro nervios principales, por tanto, inervan las extremidades inferiores: femoral (L2 a L4), obturador (L2 a L4), femoral lateral (L1 a L3) y ciático (L4 a S3). Los tres primeros nervios son parte del plexo lumbar; permanecen dentro del músculo psoas y emergen con la vaina común de fascia que se extiende en el muslo proximal. El nervio peroneo y tibial son continuaciones del nervio ciático en la región inferior de la pierna.

**Nervio femoral o crural:** es la rama más voluminosa del plexo lumbar. Es un nervio mixto que proporciona fibras motoras a los músculos de la cara anterior del muslo fibras sensitivas para la piel de la región antero-interna de toda la extremidad inferior y fibras articulares para la porción anterior de la articulación de la cadera y cara interna de la articulación de la rodilla. Tiene su origen en la fusión de las raíces anteriores de L2-L3-L4 que se reúnen en el espesor del músculo psoas, formándose el tronco algo por



debajo de la apófisis transversa de L5. Sale del psoas por su parte externa y desciende por el canal formado entre este y el músculo iliaco cubierto por su aponeurosis y más profundamente por una membrana fibrosa. Al llegar al arco femoral este canal desaparece y el nervio se coloca delante del psoas, se aplana y pasa por debajo del arco femoral por fuera de la arteria femoral (de la cual está separado solo por la cintilla iliopectínea) penetrando en el muslo. A medida que descendemos el psoas va disminuyendo su grosor y al llegar al arco femoral, nervio y arteria se encuentran tan solo separados por un pequeño fascículo de fibras musculares cubierto por dentro por la cintilla iliopectínea. embargo aunque microscópicamente esta separación es muy pequeña otras estructuras se interponen entre ellos. El nervio está cubierto por una fascia, la fascia iliaca y los vasos por la vaina femoral. Debajo del arco femoral el nervio se sitúa en un plano anterior e interno al psoas-iliaco y por fuera de la vena y arteria femoral.

**Nervio obturador:** recibe este nombre porque sale de la pelvis por la parte superior del agujero obturador. Se forma de la unión de las ramas anteriores de L2-L4. Es un nervio mixto que proporciona fibras motoras a los músculos: aductores, obturador externo y pectíneo, fibras sensitivas para la piel de la cara interna del tercio inferior del muslo y rodilla así como fibras articulares para la articulación de la cadera.





**Nervio femoral lateral o femorocutáneo lateral:** existen muchas variaciones en el origen de este nervio, aunque generalmente suele provenir de la fusión de las raíces anteriores lumbares de L2 y L3. atraviesa oblicuamente la parte posterior del psoas, cruza el músculo ilíaco y sale de la pelvis por la escotadura que queda entre las espinas iliacas enterosuperior y anteroinferior. A su salida penetra en el espesor de la fascia lata, saliendo de ella unos 2-3 cm más abajo por fuera del músculo sartorio, momento en el que se hace subcutáneo. Se divide entonces en sus ramas terminales ramo glúteo y femoral. Recoge la sensibilidad de la cara lateral del muslo y al llegar a las proximidades de la rodilla puede establecer conexiones con fibras del plexo rotuliano que pertenecen a la porción sensitiva del nervio femoral. Las lesión de este nervio se traduce en parestesias en la zona que existe entre trocánter mayor y la rodilla, las cuales se incrementan con la marcha o el ortostatismo prolongado.

**Nervio ciático mayor:** sus fibras proceden de todas las ramas lumbares y sacras que entran en la constitución de este plexo (L4, L5, S1, S2, S3), y forma el nervio más voluminoso del organismo. Sale de la pelvis por la escotadura ciático mayor, se hace superficial en el borde inferior del glúteo mayor, desciende a la nalga, después a la región posterior del muslo hasta el hueco poplíteo, donde se hace superficial y se divide en dos ramas terminales: ciático poplíteo externo y ciático poplíteo interno.

En su origen está en relación con el borde inferior del músculo piramidal. Por detrás a lo largo de su borde interno pasa el nervio ciático menor y medialmente al nervio discurren la arteria isquiática, los vasos y nervios pudendos externos y el nervio del obturador interno. En la región glútea el nervio discurre por el canal comprendido entre el isquion y el trocánter mayor. Este trayecto lo hace junto con la rama descendente de la arteria isquiática y el nervio ciático menor los cuales por detrás de él siguen un trayecto sensiblemente paralelo. A este nivel está cubierto por el músculo glúteo mayor y descansa sucesivamente sobre los músculos gémino superior, tendón del obturador interno, gémino inferior y cuadrado crural. En el muslo discurre entre los músculos bíceps femoral (que se sitúa por fuera) y los músculos semimembranoso y semitendinoso (que se sitúan internamente). Está acompañado por la arteria del ciático mayor (rama de la isquiática).

Suministra siete ramos colaterales destinados a los músculos de la región posterior del muslo: nervio superior del semitendinoso, nervio de la porción larga del bíceps, nervio inferior del semitendinoso, nervio del semimembranoso, nervio del aductor mayor, nervio de la porción corta del bíceps, nervio articular de la rodilla.

Aporta inervación motora a los músculos de la región posterior del muslo, la pierna, y a todo el pie. Inervación sensitiva a la cara posterior y lateral y del pierna y pie, excepto el maléolo interno. También inerva parte de la articulación de la cadera y de la rodilla.





## 2- TIPOS DE CIRUGÍA DE RODILLA

De forma práctica vamos a diferenciar dos grupos de cirugía de rodilla. Por una parte hablaremos de intervenciones quirúrgicas menores tras las cuales el paciente no requiere ingreso hospitalario; y por otra parte hablaremos de intervenciones quirúrgicas mayores tras las cuales el paciente requiere ingreso hospitalario.

- a) **Cirugía sin ingreso hospitalario:** principalmente artroscopia de rodilla: meniscectomías, sinovectomias, extracción de cuerpos libres, osteocondritis, condropatías, síndrome de hiperpresión rotuliana.

La artroscopia de rodilla es utilizada en el diagnóstico y tratamiento de los problemas intraarticulares, con mayor frecuencia en las roturas de menisco, pero también en las lesiones de ligamentos, fracturas osteocondrales, fragmentos desprendidos, artritis e infecciones.

Habitualmente el tipo de paciente programado para este tipo de cirugía son sujetos sanos, de un amplio espectro de edades (de 10 a 70 años), con mayor incidencia en varones (2:1) y debido a traumatismo previo (85%), artritis (10%) o infecciones (5%). La recuperación ambulatoria exitosa depende de la deambulación temprana, adecuado control del dolor y baja incidencia de náuseas y vómitos.

- b) **Cirugía con ingreso hospitalario:** artroplastia de rodilla, recambio de prótesis de rodilla, osteotomías, fracturas, reparación de ligamentos cruzados.

La artroplastia de rodilla supone la realización de una artrotomía de la articulación y la utilización de componentes metálicos y plásticos para sustituir las superficies articulares (sustitución total o parcial de la rodilla. Se exponen el fémur, la rótula y la tibia, y se escinden el cartílago y una mínima cantidad de hueso empleando una sierra. Los nuevos componentes pueden ser cementado o no. En los procedimientos de revisión, uno o más de los viejos componentes de la rodilla se retiran para colocar otros nuevos. En la resección o artroplastia de escisión de la rodilla generalmente desarrollada por infección de la prótesis, los componentes son retirados, pero no sustituidos. Nos encontramos generalmente con pacientes mayores de 60 años con artritis de rodilla (artritis reumatoide o artritis reumatoide juvenil), artrosis (enfermedad degenerativa articular u osteoartritis), artritis seropositiva o seronegativa, artritis traumática o incluso artropatía hemofílica de la rodilla.



En la reducción abierta y fijación interna (RAFI) de las fracturas rotulianas se practica una incisión corta sobre la rótula para obtener la visualización de los fragmentos de la fractura y practicar la reducción directa de la misma. Una parte o la totalidad de la rótula puede ser escindida; habitualmente se emplean alfileres, alambres, y/o tornillos. Posteriormente la rodilla se enyesa o se inicia la movilización precoz de la misma. Se trata de pacientes de cualquier edad, aunque más frecuentemente en adultos jóvenes, sanos y activos. Habitualmente causada por traumatismos caídas (60%), accidentes de motocicleta y de vehículo a motor (25-35%); accidentes laboral (6%), artritis degenerativa de la articulación femorrotuliana (infrecuente).

La reparación de los ligamentos laterales se realiza habitualmente mediante sutura directa o grapando los ligamentos rotos al hueso. Las roturas de ligamentos cruzados son, por lo general, reparadas sólo si el hueso sufre avulsión en uno de los extremos del ligamento, mediante sutura directa, grapas o tornillos. La reconstrucción de ligamentos cruzados se realiza en los casos de inestabilidad secundaria a roturas en los mismos. Para la reparación de los ligamentos laterales se realiza una incisión longitudinal directamente sobre el ligamento, medial o lateral. El ligamento roto se repara por sutura directa o por fijación al hueso a través de tornillo o grapa. Una vez cerrada la incisión, se inmoviliza la rodilla utilizando una tablilla o yeso para toda la pierna. Habitualmente nos encontramos con pacientes jóvenes que han sufrido un traumatismo.



#### 4- CARACTERÍSTICAS PREOPERATORIOS DE LOS PACIENTES

Básicamente distinguimos dos tipos de pacientes: aquellos con lesiones deportivas o traumáticas que habitualmente son jóvenes y sin patología importante asociada; y aquellos pacientes mayores, habitualmente con osteoartritis que con abundante patología asociada.

Se realizará una visita preanestésica estándar a todos los pacientes, tanto a aquellos sometidos a cirugía sin ingreso como a los sometidos a cirugía con ingreso hospitalario. Los pacientes con osteoartritis o con artritis reumatoide tienen particularidades importantes que debemos conocer.

- Sistema respiratorio: las mayores complicaciones las podemos tener en pacientes que sufren artritis reumatoide. En pacientes con esta patología es habitual el derrame pulmonar con una limitada reserva respiratoria que implica una evaluación más extensa. La artritis reumatoide que afecta a las articulaciones cricoaritenoides puede manifestarse como afonía, estrechamiento glótico y dificultad en la intubación. La afectación artrítica de la articulación temporomandibular y de la columna cervical puede complicar todavía más el manejo de la vía aérea.
- Sistema cardiovascular: la gravedad de la artritis frecuentemente limita el ejercicio y dificulta la valoración del estatus cardiovascular. La artritis reumatoide se asocia a derrame pericárdico, fibrosis de válvulas cardíacas, anomalías de la conducción cardíaca e insuficiencia aórtica.
- Neurológico: en los pacientes artríticos, un examen neurológico preoperatorio exhaustivo muestra frecuentemente evidencia de compresión de raíces nerviosas cervicales. Después de que la estabilidad del cuello haya sido confirmada, se debe examinar su rango completo de movimientos para determinar la evidencia de compresión nerviosa y de isquemia cerebral (sugestiva de compresión arterial vertebral). Se debe considerar la realización de radiografías laterales para determinar la estabilidad de la articulación occipito-atloidea y la presencia de espolones vertebrales que puedan interferir con la intubación
- Sistema músculo-esquelético: el dolor y la disminución de la movilidad articular pueden dificultar el posicionamiento y la anestesia regional en este grupo de pacientes.

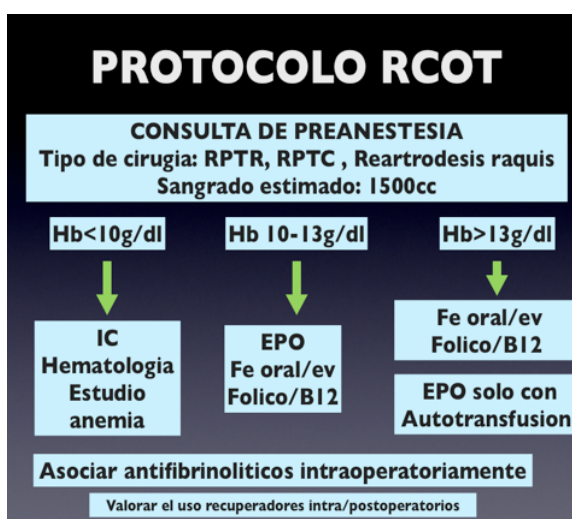
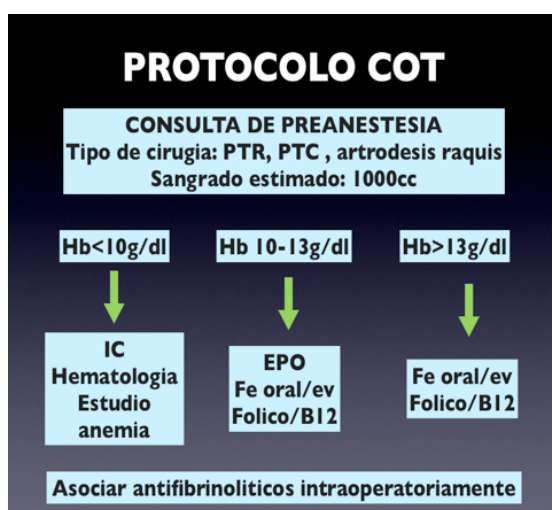


## 5- PROGRAMA DE AHORRO DE HEMODERIVADOS

El objeto del programa de ahorro de hemoderivados desde la consulta de preanestesia es que ningún paciente acuda a quirófano con una Hb menor de 13 g/dl.

Se incluyen en el protocolo pacientes pendientes de cirugía de prótesis total de rodilla (PTR). Se protocoliza según el nivel de Hb prequirúrgico, distinguimos:

- **Hb < 10 g/dl:** se cursa interconsulta a hematología para estudio de la anemia, se tipifica como demorada la preanestesia pendiente de resultado de interconsulta.
- **Hb 10-13g/dl:** se llama a la secretaria quirúrgica de traumatología solicitando fecha de intervención con un mínimo de 30 días de antelación. Si no hay contraindicación se incluirá en programa de estimulación con eritropoyetina siguiendo la pauta de cirugía, cuatro dosis antes de la IQ los días -21, -14, -7 y el día de la intervención. Se suplementará con hierro oral y ácido fólico 5 mg / día y vitamina B12 oral. Se valorará la necesidad de ferroterapia endovenosa.
- **Hb >13g/dl:** Se suplementará con hierro oral y ácido fólico 5 mg / día y vitamina B12 oral. Se valorará la necesidad de ferroterapia endovenosa.





## 6- TÉCNICAS ANESTÉSICAS

El manejo anestésico en la cirugía de rodilla se ha realizado tradicionalmente mediante técnicas locoregionales. La anestesia neuroaxial o los bloqueos periféricos son ampliamente utilizados. Se ha reservado la anestesia general ante la imposibilidad de realizar técnicas locoregionales.

Las técnicas anestésicas de bloqueo central subaracnoideo o epidural son muy utilizadas en cirugía de rodilla. Dichas técnicas proporcionan un bloqueo completo sensitivo y motor de la extremidad inferior. Habitualmente se asocian estas dos técnicas. Se realiza un bloqueo subaracnoideo para permitir la realización de la técnica quirúrgica y tolerar el manguito de isquemia. Al bloqueo subaracnoideo se asocia un bloqueo epidural continuo que permite rescatar la analgesia intraoperatoria en el caso de que se prolongue la cirugía y proporciona un adecuado control del dolor postoperatorio.

Algunos médicos afirman que la analgesia epidural proporciona mejor alivio del dolor que otras modalidades analgésicas postoperatorias. Sin embargo, no se han realizado revisiones sistemáticas de las pruebas para apoyar o refutar esta impresión.

Los pacientes postoperados de cirugía de rodilla llevan habitualmente profilaxis anticoagulante. Sin profilaxis anticoagulante, las artroplastias de rodillas se asocian con un 40 a un 70% de riesgo de trombosis venosa profunda (TVP) y un 1 a un 2 % de riesgo de tromboembolismo pulmonar. Por otra parte, la profilaxis anticoagulante coadministrada con analgesia epidural se asocia con un mayor riesgo de hematoma epidural espinal, una complicación devastadora que puede dar lugar a deterioro neurológico permanente incluso después de la descompresión neuroquirúrgica inmediata.

La profilaxis anticoagulante con HBPM es la preferida en pacientes sometidos a reemplazo de articulaciones del miembro inferior. Sin embargo, en los últimos años, ha habido 50 informes de hematoma epidural espinal junto con el uso de HBPM en pacientes que recibieron anestesia subaracnoidea o analgesia epidural. El riesgo absoluto de hematoma epidural con HBPM y analgesia epidural coadministradas no se conoce, pero estudios recientes destacan que puede alcanzar valores de 1 entre 3200 o de sólo 1 entre 150000 casos.

En condiciones ideales, el comienzo de la HBPM debe retrasarse hasta que se retire el catéter epidural, sin embargo, los médicos pueden estar preocupados por el riesgo de TVP si la profilaxis de HBPM se retrasa do o tres días después de la cirugía debido a ala analgesia epidural concomitante.





Si los métodos alternativos de control del dolor, que evitan el riesgo de hematoma epidural, son tan eficaces como la analgesia epidural, entonces estas alternativas ayudarían a resolver el tratamiento de los pacientes que requieren tromboprolifaxis y alivio del dolor eficaces después de la cirugía de rodilla.

Una alternativa válida a los bloqueos neuroaxiales es el uso de bloqueos de nervios periféricos. Éstos, proporcionan una adecuada analgesia tanto intra como postoperatoria evitando los indeseables efectos secundarios de los bloqueos neuroaxiales y de la anticoagulación postoperatoria y el catéter epidural.

Por otra parte, es importante diferenciar las técnicas anestésicas para cirugía sin ingreso y para cirugía con ingreso hospitalario.

#### **a) CIRUGÍA SIN INGRESO HOSPITALARIO**

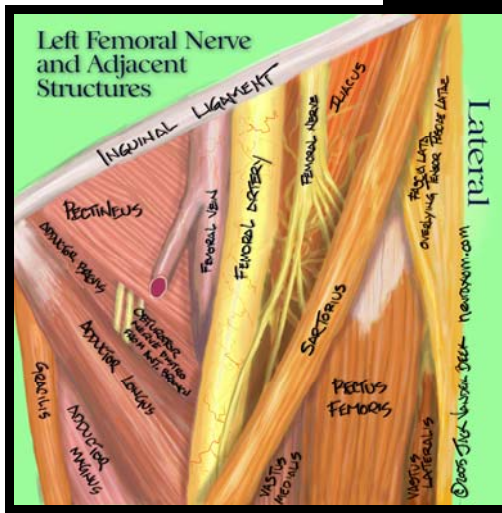
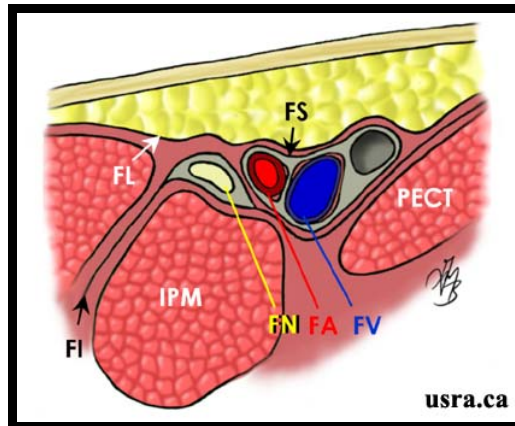
Como se ha dicho previamente, la artroscopia de rodilla es un procedimiento común en cirugía sin ingreso. Los diagnósticos preoperatorios habituales son rotura de menisco, rotura ligamentosa y artritis. El espectro de edad de los pacientes sometidos a este tipo de procedimiento es muy amplio. Varía desde los 10 hasta los 70 años, ya que incluye desde reparación de lesiones deportivas hasta limpieza de articulaciones artríticas. Es un procedimiento más frecuente realizado a pacientes varones y con mayor incidencia en población joven y sujetos sanos.

##### **Bloqueo femoral para cirugía sin ingreso**

El bloqueo del nervio femoral es una técnica relativamente fácil de realizar con bajo índice de complicaciones y con importantes aplicaciones clínicas en anestesia quirúrgica y analgesia postoperatoria.

El bloqueo mediante inyección única incluye anestesia para artroscopia combinado con anestesia local intraarticular, anestesia para fracturas de diáfisis femoral y reconstrucción de ligamentos en regímenes multimodales.

El bloqueo de este nervio está principalmente indicado para el control del dolor asociado con cirugía de la parte anterior de la rodilla. Es importante resaltar que el nervio obturador proporciona sensibilidad a la parte posterior de la rodilla y suele ser el responsable del dolor experimentado en su parte posterior a pesar de un bloqueo femoral efectivo.



- Técnica guiada por neuroestimulación:** se situará al paciente en posición de decúbito supino con la pierna extendida en posición neutra. Tomaremos como referencias anatómicas el ligamento inguinal que va desde la espina iliaca anterior y superior a la sínfisis del pubis y el pulso de la arteria femoral. El punto de punción se encuentra 1-2 cm por debajo del ligamento inguinal y 0,5-1 cm por fuera de la arteria. Tras colocar el electrodo de superficial y desinfectar la zona, palpamos bien el latido de la arteria, para localizar el punto de punción. Infiltramos superficialmente la zona con anestésico local, depositándolo también lateralmente por si es necesario reorientar la aguja en esta dirección. Se introduce la aguja con un ángulo aproximado de 30-45° en dirección cefálica. Durante la realización del bloque, recordar que no debemos perder la referencia del pulso arterial ya que esta precaución nos evitará posibles punciones vasculares.

Atravesaremos piel, tejido celular subcutáneo, fascia lata y fascia iliaca hasta llegar al nervio femoral. La estimulación del nervio se traducirá en una contracción del músculo cuádriceps con movimientos de ascenso de la rótula, la denominada "danza patelar". Una vez localizada una respuesta adecuada debemos detener nuestro avance y reducir la intensidad de estimulación hasta 0,3-0,5 mA. Si en ese momento todavía obtenemos respuesta debemos proceder a la inyección del anestésico local. Se recomienda hacer siempre una dosis test con 2-3 ml de suero glucosado al 5% y ver si se pierde la respuesta



"fenómeno de Raj". Si con esa dosis desaparece la clonía, podemos interpretar que entre nuestra aguja y el nervio está el suero y por tanto no estamos inyectando ni intraneuralmente ni en un vaso sanguíneo. Tras realizar la dosis test, subimos de nuevo la intensidad de nuestro estimulador hasta 1,5-2 mA y recuperar la respuesta del nervio, comprobando que nuestra aguja no se ha movido, por lo que procedemos a inyectar la totalidad del anestésico. Debemos inyectar siempre de forma fraccionada haciendo aspiraciones periódicas para evitar la infusión vascular, ya que a pesar de una adecuada localización es posible puncionar ramas colaterales de los vasos femorales no perceptibles a la palpación. Es el caso de la arteria circunfleja, rama de la femoral que se separa de esta a ala altura del pliegue inguinal siguiendo un trayecto lateral. No debemos inyectar nunca si notamos una presión excesivamente alta o el paciente se queja de dolor. En pacientes muy ancianos, diabéticos de larga evolución, sepsis, enfermos con patología vascular periférica avanzada o neuropatías periféricas podemos no alcanzar respuestas adecuadas a intensidades de 0,3 mA, debiendo considerar como válidas respuestas obtenidas con una intensidad mayor.

*Respuestas:* respuesta del músculo cuádriceps o "danza patelar" es la respuesta adecuada e indica una posición de la aguja sobre los ramos profundas femorales. La respuesta del músculo sartorio se detecta al iniciar la técnica hasta en el 97% de las ocasiones, ya que está inervado por ramos superficiales femorales. Esta respuesta no es válida. Debemos profundizar y dirigir la aguja lateralmente hasta encontrar la respuesta adecuada.

*Complicaciones:*

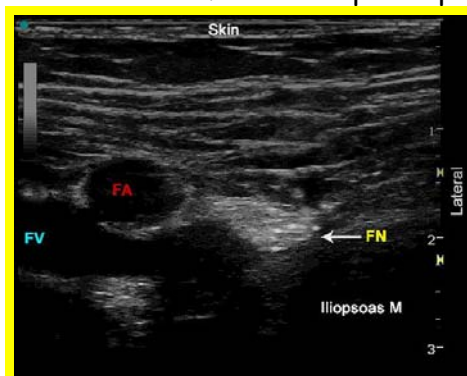
- Hematoma: ocurre hasta en el 10% de los bloqueos femorales. Con una compresión momentánea se evita la aparición de hematomas en la mayoría de los casos no siendo necesario interrumpir la realización del bloqueo.
- Inyección intravascular accidental: debemos evitar las punciones mediales.
- Neuropatía: complicación muy rara, sin embargo durante la realización de la técnica procuraremos guardar una serie de precauciones como avanzar lentamente la aguja y nunca inyectar si notamos una presión excesivamente alta o el paciente se queja de dolor.
- Infección: como en cualquier otro procedimiento se debe realizar una técnica aséptica.



- **Técnica ecoguiada:** con el paciente en decúbito supino y la pierna a bloquear en posición neutra, el acceso más usual es en eje corto y en plano entrando desde el borde externo de la sonda (el más alejado de la vena y la arteria). Se procede a la asepsia de la zona y se aplica gel. Con la sonda en posición transversal, paralela al pliegue inguinal 2-3 cm por debajo del mismo se establece qué es medial y lateral en la imagen ecográfica.

Intentaremos evitar presionar excesivamente con nuestra sonda con el fin de no colapsar la vena y que esta desaparezca de nuestra imagen ecográfica.

Puede suceder que la imagen del nervio no esté muy definida debido a la anisotropía, en este caso deberemos angular la sonda levemente en sentido craneal y caudal hasta conseguir una visión correcta de la estructura nerviosa. En ocasiones podemos ver en la pantalla ecográfica tres imágenes esféricas anecoicas correspondientes a tres vasos. Este, se debe a que la sonda está situada a nivel de la bifurcación de la arteria femoral. En estos casos es aconsejable desplazar nuestra sonda más craneal, hacia el pliegue inguinal, hasta la femoral común y abordar el nervio a este nivel. A nivel de la bifurcación de la arteria femoral las ramas del nervio femoral se sitúan muy dispersas y puede suceder que al depositar el anestésico a este nivel no se consiga la infiltración de todas ellas. La técnica ecoguiada tiene sus principales indicaciones en pacientes con prótesis femorales vasculares, alteraciones de la coagulación, neuropatías (diabéticos) y en pacientes en los que no podemos identificar la arteria femoral por palpación.







Es un bloqueo de fácil realización a causa de la poca profundidad a la que se encuentra el nervio femoral y la relativa fijeza en su localización externo a la arteria femoral, con aspecto hiperecoico, triangular y con "burbujas" hipoeoicas en su interior. No obstante no es mala costumbre utilizar el neuroestimulador para asegurarse de que la estructura identificada es efectivamente el nervio femoral pues nosotros lo hemos encontrado con relativa frecuencia inferior o en profundidad a la arteria femoral. En todo caso asegurarse de que la difusión del anestésico se realiza por debajo de la fascia iliaca y en el compartimento nervioso y no en el vascular. Se puede acompañar de bloque del nervio femorocutáneo. Este se realiza justo por debajo de la espina iliaca anterosuperior, localizando el músculo sartorio que se inserta en ella e infiltrando anestésico justo por encima del músculo y por debajo de la fascia lata.

#### **Bloqueo subaracnoideo para cirugía sin ingreso:**

En comparación con otros tipos de cirugía sin ingreso, la cirugía de rodilla no requiere bloqueo motor. Bajos niveles de analgesia espinal pueden ser suficientes para tolerar los procedimientos artroscópicos. El problema de este tipo de bloqueos es que los pacientes van a ser dados de alta en el mismo día de la cirugía, por lo que diversos efectos secundarios derivados de la anestesia espinal pueden retrasar el alta ambulatoria.

Parece ser que bajas dosis de bupivacaína hiperbárica (4-5 mg) pueden ser efectivas para producir anestesia espinal unilateral para artroscopia de rodilla. En posición de decúbito supino con anestesia espinal bilateral, la medicación se distribuye sobre una extensa área y menos medicación hay disponible para producir bloqueo sensitivo en el lugar de la cirugía. En decúbito lateral, con bajas dosis de anestésico local se consigue un adecuado bloqueo sensitivo de la zona de la cirugía. Así mismo, estas bajas dosis también producen menor incidencia de efectos secundarios como nauseas y vómitos, retención urinaria e hipotensión.

Este tipo de bloqueo que es de fácil realización y ampliamente utilizado por los anestesiólogos, se puede recomendar en cirugía de rodilla sin ingreso. Hay que tener en cuenta que se debe usar en los primeros pacientes de la programación para que tengan suficiente tiempo de recuperación.





## **b) CIRUGÍA CON INGRESO HOSPITALARIO**

En cirugía mayor de rodilla, la artroplastia total o parcial de la articulación o el recambio de la misma es el procedimiento más habitual. Osteotomías, fracturas o reparación de ligamentos también son procedimientos importantes pero menos habituales.

Más de 500000 artroplastias totales de rodilla se realizan anualmente en Estados Unidos. Se calcula, que para el año 2030 la demanda de artroplastias totales de rodilla aumente hasta 3.5 millones de procedimientos al año.

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico mayor que generalmente es realizado en pacientes con enfermedades degenerativas de la articulación de la rodilla. Esta intervención puede aliviar el invalidante dolor articular, reestablecer la movilidad y mejorar la calidad de vida. A pesar de estos efectos beneficiosos a largo plazo, el procedimiento está asociado con un intenso y precoz dolor postoperatorio, y una analgesia eficaz es primordial.

Los pacientes son habitualmente mayores con comorbilidad asociada y es importante la elección de un adecuado régimen anestésico y analgésico que minimice los efectos secundarios además de proporcionar un adecuado control del dolor. Una óptima analgesia perioperatoria mejorará el resultado funcional, incluyendo tiempo de recuperación de movilidad de la articulación y reducirá la morbilidad postoperatoria.

Existen varios regímenes anestésicos adecuados para cirugía mayor de rodilla. La anestesia combinada epidural-subaracnoidea y el bloqueo femoral junto con bloqueo ciático asociados con sedación o con anestesia general es lo más extendido. Otros regímenes como anestesia subaracnoidea combinada con bloqueo femoral también han sido utilizados.

### **Anestesia combinada epidural-subaracnoidea:**

Este régimen aúna el rápido inicio de acción de la anestesia subaracnoidea con la posibilidad de prolongar la duración del bloqueo mediante la infusión epidural. Además, la colocación de un catéter epidural preoperatorio es beneficiosa para el control del dolor postoperatorio.

Existe evidencia de que las técnicas neuroaxiales disminuyen la pérdida de sangre y minimizan las complicaciones tromboembólicas. Los beneficios de la analgesia epidural están bien documentados en la literatura. Comparada con opioides parenterales tras la cirugía el uso de la infusión continua con analgesia epidural proporciona mayor alivio del dolor postoperatorio con menores efectos adversos. A pesar de esto, los pacientes con bloqueo epidural tienen mayor número de complicaciones como mayor frecuencia de

hipotensión, retención urinaria y prurito. Se han descrito también complicaciones importantes con el bloqueo epidural derivadas de su técnica, tales como hematoma espinal o infección espinal con desastrosas consecuencias.

El hematoma espinal tras el bloqueo epidural es más frecuente en pacientes con factores de riesgo como edad avanzada, alteraciones degenerativas espinales, anticoagulación o tras una técnica traumática.

La hipotensión asociada con la analgesia epidural puede contribuir a isquemia o infarto en este grupo de pacientes si no se trata de forma agresiva.

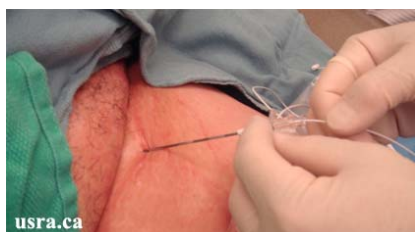
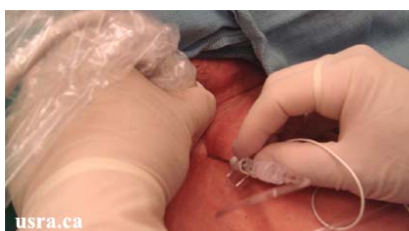
### **Bloqueo femoral + bloqueo ciático:**

El bloqueo del nervio femoral proporciona una analgesia comparable a la obtenida con el bloqueo epidural pero con menor incidencia de hipotensión. La asociación con un bloqueo ciático se justifica porque éste se compone de las divisiones anteriores de L4-L5 y S1-S3 llevando sensibilidad de la parte posterior de la rodilla.

### **Bloqueo femoral para cirugía con ingreso:**

Esta técnica es la misma que la descrita en bloqueo femoral para cirugía sin ingreso. En este apartado podemos añadir la colocación de un catéter a nivel femoral guiados por ecografía.

- *Catéter femoral ecoguiado:* la técnica de localización del nervio femoral ecoguiada es igual que para punción única. Con el paciente en decúbito supino infiltraremos con anestésico local la piel y el tejido celular subcutáneo. Una vez identificadas las estructuras y con el abordaje en plano insertaremos la aguja hasta posicionarnos debajo del nervio femoral. En este punto avanzaremos el catéter a través de la aguja para depositarlo debajo del nervio femoral.



### **Bloqueo ciático para cirugía con ingreso:**

Existen diversos abordajes para la realización de este bloqueo: abordaje vía anterior y abordaje vía posterior a nivel glúteo y a nivel subglúteo. Para su localización también disponemos de las técnicas guiadas por neuroestimulación y las técnicas guiadas por ecografía.

- Técnicas ciáticas a nivel glúteo;
  - Abordaje de Winnie: los abordajes glúteos son aquellos que tienen lugar a través del músculo glúteo mayor y localizan el nervio ciático tras su salida del agujero ciático mayor y por debajo del margen inferior del músculo piramidal. La realización de la técnica se llevará a cabo bajo monitorización estándar (ECG, pulsioximetría y presión arterial no invasiva), asepsia y sedación. Es suficiente una sedación suave con midazolam.

Con el paciente en posición de Sim (decúbito lateral con la pierna que va a ser bloqueada en posición superior) identificaremos el trocánter mayor, la espina iliaca posterior y superior y el hiato sacro como referencias anatómicas. Trazaremos dos líneas imaginarias, la primera que une el trocánter mayor con la espina iliaca posterosuperior y la segunda que va desde el trocánter mayor hasta el hiato sacro. En el punto medio de la primera línea se traza una perpendicular en dirección caudal, que corte a la segunda, siendo este punto de corte el punto de punción. Con los primeros centímetros de la aguja introducida se observa una contracción de la masa glútea. Conforme se avanza la aguja esta respuesta desaparece. El contacto con el nervio ciático produce movimiento distal: flexión del pie y de los dedos del pie (tibial) o dorso-flexión y eversión del pie y dedos (peroneo).

Complicaciones habituales: inyección vascular, toxicidad sistémica, hematoma, lesión nerviosa e infecciones.



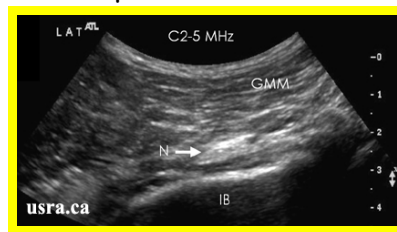
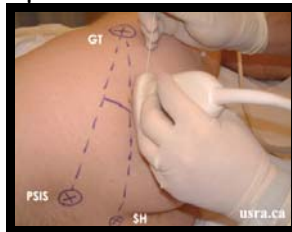


- Abordaje de Franco: a partir de un estudio que realiza en cadáveres, Franco observa que la distancia entre el pliegue interglúteo y el paso del ciático entre el hueso isquiático y el trocánter mayor es una distancia más o menos fija de 10cm independiente del sexo y del tamaño del individuo. La realización de la técnica se lleva a cabo bajo monitorización estándar, asepsia y sedación.  
Con el paciente en posición de decúbito prono con el pie fuera de la cama localizaremos el punto medio del pliegue interglúteo situándose el punto de punción en una perpendicular a 10 cm del mismo. Tras la realización de un habón cutáneo en el punto de punción insertaremos la aguja de neuroestimulación perpendicular al plano de la cama y profundizaremos hasta encontrar la respuesta del nervio ciático.
- Abordaje de Casals: con el paciente en posición de Sim localizaremos la espina iliaca postero-superior y el hiato sacro. El punto de abordaje se realiza en el vértice de un triángulo imaginario cuya base está situada sobre el borde sacro y en el que la altura corresponde a la proyección cutánea del trayecto del nervio ciático. Con el fin de evitar la punción ósea, y para rebasar el reborde óseo del sacro, transportamos la misma distancia obtenida entre espina iliaca postero-superior-hiato sacro sobre una línea perpendicular que tiene su origen en el punto medio de la misma distancia. No obstante, la punción del nervio se puede llevar a cabo sobre este trayecto una vez rebasado el reborde óseo sacro describiendo así una línea anatómica de bloqueo.
- Bloqueo vía anterior: con el paciente en decúbito supino y la pierna en posición neutra o ligera abducción y mínima rotación externa con el fin de exponer el nervio de la cara posterior del fémur. Localizaremos el punto de punción en la cara anterior del muslo trazando una línea entre la cresta iliaca anterosuperior y la espina del pubis, se divide en tres partes iguales y la perpendicular desde la unión del tercio interno con el tercio medio corta con la línea paralela al ligamento inguinal originada desde el trocánter mayor (línea intertrocanterea anterior). La aguja se introduce perpendicularmente a la piel, hasta alcanzar la cara anterior del fémur a nivel del trocánter menor a una profundidad de 8 y 12 cm, se redirecciona la aguja internamente, se avanza entre 4,5 y 6 cm hasta atravesar la fascia muscular del músculo aductor mayor del muslo y acceder a la vaina neurovascular del nervio ciático y aparece la respuesta motora.
- Bloqueos ecoguiados:
  - Bloqueo a nivel glúteo: con el paciente en decúbito lateral y con la pierna que vamos a bloquear arriba y el muslo y la rodilla ligeramente flexionados. Identificaremos dos referencias óseas, la tuberosidad isquiática y el trocánter mayor. La identificación de dichas estructuras lo haremos por palpación o por ecografía. Una vez identificadas uniremos dichas



referencias por medio de una línea y localizaremos el punto medio. En esta línea colocaremos nuestra sonda y nos deslizaremos a lo largo de ella para identificar las distintas estructuras que nos ayudaran en la localización del nervio ciático. Realizaremos asepsia de la zona y aplicaremos abundante gel a dicho nivel. Administraremos sedo-analgésia al paciente.

Primero identificaremos el trocánter mayor y la tuberosidad isquiática. Al situar la sonda en la zona superior y lateral de la pierna veremos en la imagen una línea curva hiperecogénica brillante seguida de una sombra acústica posterior correspondiente al trocánter mayor. Si desde el trocánter mayor deslizamos nuestra sonda hacia medial, aparecerá otra línea curva hiperecogénica seguida de sombra acústica posterior correspondiente a la tuberosidad isquiática.



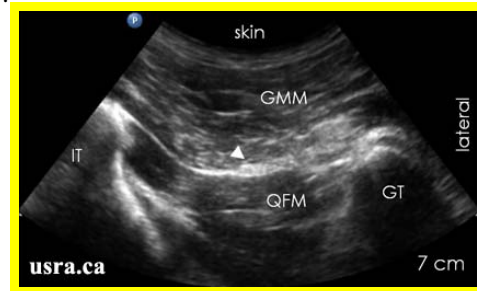
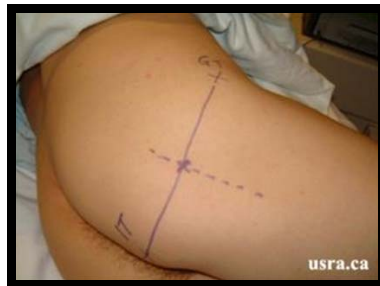
La línea correspondiente a la tuberosidad isquiática suele estar menos definida que la correspondiente al trocánter, debido a que en ella se insertan los músculos bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso. Una vez identificadas ambas estructuras debemos centrar nuestra atención en el espacio comprendido entre ellas.

Iremos angulando lentamente nuestra sonda a este nivel para ir identificando distintas estructuras. La fascia del músculo glúteo mayor y del cuadrado femoral se observan como dos líneas hiperecogénicas, curvas, más o menos paralelas entre si que parecen sostenidas de ambas eminencias óseas. El nervio ciático suele estar localizado cercano a la fascia profunda del músculo glúteo mayor, más próximo a la tuberosidad isquiática que al trocánter mayor y aunque lo más frecuente es que presente una forma aplanada o elíptica ocasionalmente puede tener forma redondeada o triangular. En ocasiones podemos ver una imagen localizada más próxima al trocánter mayor y que podemos confundir con el nervio ciático que se correspondería con la inserción tendinosa del cuadrado femoral a este nivel.

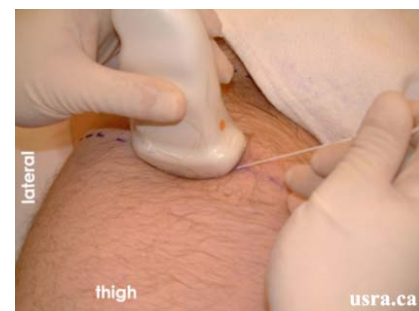
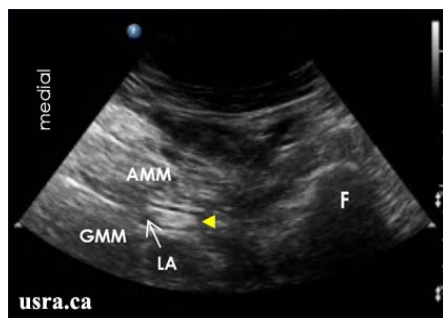
- Bloqueo a nivel subglúteo: colocaremos al paciente en decúbito prono con la pierna en posición neutra. Se puede realizar también con el paciente en decúbito lateral. Realizaremos asepsia de la zona y aplicaremos abundante gel. Colocaremos la sonda transversal al eje longitudinal de la pierna a nivel del pliegue glúteo o por debajo del mismo y la orientaremos para saber qué es medial y lateral en la imagen ecográfica.



En este abordaje no tenemos la referencia de vasos ni de estructuras óseas como sucede en otros bloqueos de la extremidad inferior. El nervio ciático se visualiza a este nivel como una imagen "triangular" hiperecogénica situada entre dos masas musculares, el músculo semitendinoso a nivel medial y el bíceps femoral o el glúteo mayor a nivel lateral. Si la sonda está situada a nivel del pliegue subglúteo veremos a nivel lateral fibras musculares que se disponen oblicuas y que se corresponden con el músculo glúteo mayor. Si la sonda está por debajo del pliegue glúteo, la masa muscular que se observa a nivel lateral es la correspondiente al músculo bíceps femoral.



- Abordaje anterior ecoguiado: colocaremos al paciente en decúbito supino con la pierna a bloquear en rotación externa y la rodilla ligeramente flexionada. Administraremos sedación y analgesia al paciente. Se realizará asepsia de la zona y aplicaremos abundante gel. Orientaremos la sonda para saber que es medial y lateral en nuestra imagen ecográfica. Situaremos la sonda transversal al eje longitudinal del muslo, 7-8 cm por debajo del pliegue inguinal y desde esta posición nos deslizaremos lentamente con la sonda hacia medial.



Observaremos una línea curva hiperecogénica brillante seguida de una sombra acústica posterior correspondiente al trocánter menor o a la diáfisis femoral. Medial al fémur veremos una estructura ovalada o elíptica hiperecogénica correspondiente al nervio ciático. Si fijamos nuestra atención por encima de la línea correspondiente al fémur y a nivel más superficial, se observa una imagen esférica anecoica de pequeño tamaño, pulsátil que se corresponde con la arteria femoral también podemos ver en ocasiones la vena femoral.