

ANESTESIA LOCORREGIONAL EN PEDIATRIA

Las técnicas locorregionales son muy utilizadas en pediatría por la calidad analgésica que produce tanto durante la intervención quirúrgica como en el postoperatorio inmediato.

Es necesario conocer bien la anatomía, la farmacología de las drogas utilizadas, las diferencias con el adulto, y las posibles complicaciones que se pueden producir para disminuir su morbilidad. Además hay que hacer una valoración exhaustiva del riesgo beneficio que comporta su aplicación.

La conducta terapéutica adecuada debería individualizarse en cada caso, si bien, es interesante seguir unas normas básicas:

- ? Cualquier anestesia locorregional precisa las mismas condiciones de seguridad que una anestesia general.
- ? El estrés psicológico que supone todo acto quirúrgico obliga a asociar, las técnicas locorregionales con procedimientos de sedación o de anestesia general en el paciente pediátrico.
- ? En los bloqueos periféricos utilizaremos el neuroestimulador siempre que este indicado. Su uso facilitará la localización de las raíces nerviosas y disminuirá el riesgo de lesión nerviosa accidental. Además permitirá disminuir la dosis del anestésico local.

Particularidades del paciente pediátrico.-

La mielinización de las neuronas no se completa hasta los 12 años, aunque a efectos prácticos se considera a partir de los 2 ó 3 años. Las soluciones utilizadas en pediatría para conseguir el mismo efecto deben ser de menor concentración.

La médula finaliza en L3 en el recién nacido y en L1 en el niño mayor. Por lo que los bloqueos subaracnoideos siempre se realizarán por debajo de estos niveles.

El cono medular termina en S4 en el recién nacido a diferencia que en el adulto que finaliza en S2.

El líquido cefalorraquídeo (LCR) del niño no presenta diferencias cualitativas en relación al adulto. Sin embargo, su volumen es de 4 ml/kg, el doble que en el adulto; lo que puede explicar que la duración de los bloqueos subaracnoideos sea menor por dilución del anestésico.

Un 10% de los pacientes pediátricos pueden presentar malformaciones en el sacro, lo cual, a veces puede contraindicar las técnicas caudales.

La distribución de la grasa subcutánea en los lactantes, puede dificultar los bloqueos de nervios periféricos.

En neonatos, lactantes y hasta los 8 años de edad, no vamos a encontrar alteraciones hemodinámicas tras realizar bloqueos centrales con niveles anestésicos de T4, debido a la inmadurez del sistema nervioso autónomo fundamentalmente.

El sistema enzimático hepático es inmaduro en el lactante y pueden haber proteínas plasmáticas disminuidas (alfa 1 glicoproteína y albúmina), por lo que fármacos como la bupivacaína hay que dosificarlos correctamente ya que pueden tener alterado su metabolismo y presentar toxicidad.

BLOQUEO SUBARACNOIDEO

En pediatría a partir de los años 80 se empezó a utilizar la técnica para cirugía infraumbilical en pacientes de alto riesgo. A partir de la década de los 90, las indicaciones se ampliaron, dada la seguridad que ofrecía, la aparición de nuevos anestésicos y material específico y especialistas en anestesia pediátrica.

Indicaciones del BS

1. Prematuros y exprematuros de menos de 60 semanas de edad postconceptual.
2. Pacientes con patologías de alto riesgo como las malformaciones congénitas con alteraciones de la vía aérea. (Traqueomalacia, asma, mucoviscinosis, Pierre Robin, Treacher Collins...)
3. Patología neuromuscular (distrofias neuromusculares, miopatías)
4. Riesgo de hipertermia maligna.
5. Negación de anestesia general.
6. Cirugía cardíaca, torácica o abdominal alta.
7. Cirugía infraumbilical (urológica, hernias, etc).
8. Cirugía ortopédica de extremidades inferiores.
9. Anestesia fuera del quirófano (RNM)

Contraindicaciones:

No son muy diferentes de las que existen en los adultos.

Son contraindicaciones absolutas:

1. Rechazo de la técnica por el niño o por sus padres.
2. Trastornos de la coagulación.
3. Alergia a anestésicos locales.
4. Procesos sépticos (meningitis).
5. Lesiones en la zona de punción, angioma, lipoma, fosita cutánea (puede asociar anomalía del neuroeje)
6. Hipovolemia no corregida
7. Procesos con hipertensión endocraneal.
8. Anomalía vertebral (espina bífida)
9. Imperforación anal o cloaca, puede haber un ligamento que fije la médula al sacro.

Son contraindicaciones relativas:

1. Tumor abdominal, por aumento de la vascularización del espacio peridural, con mayor riesgo de punción vascular.
2. Hipertensión endocraneal (válvulas de derivación ventriculoperitoneal), cualquier compresión del saco dural por el anestésico puede empeorar el cuadro.

Técnica del bloqueo:

Siempre se procederá a la punción por debajo de L3, para evitar lesiones medulares.

Tener en cuenta la corta distancia entre piel-espacio subaracnoideo, en recién nacido es de 1,4 cm. y de 2 cm. al año de vida.

Debemos asociar sedación o anestesia general si procede. En niños con problemas respiratorios severos se puede realizar el bloqueo despierto, en sedestación y con la precaución de no flexionar la cabeza para evitar obstrucción de la vía aérea.

Posición sentada o en decúbito lateral.

Desinfección adecuada de la zona y anestesia local en el punto de la punción.

Utilizar agujas de raquianestesia específicas para pediatría con longitudes de 30 a 50 mm. y diámetro de 22 a 27 G. Existen dos tipos de bisel disponibles: agujas espinales de Quincke (corto, con orificio distal) y las de punta lápiz. La utilización de agujas punta lápiz podría provocar que parte del AL no entre dentro del espacio subaracnoideo debido a la distancia entre los extremos del orificio de la aguja. El paso de piel es más difícil con las punta lápiz que con las Quincke, pero identifican mejor el paso de la duramadre. Así, sería recomendable que en el prematuro de menos de 2 Kg. se utilicen agujas Quincke 22-25G de 2,5 cm. En el neonato de más de 2,5 Kg. agujas Quincke 25G, y en el niño mayor se utilicen agujas punta lápiz 25G-27G.

Se utilizarán jeringas de 1-2 ml. y la velocidad de inyección será lenta, de 1 ml/mn. como máximo.

El niño se colocará en decúbito supino, evitando en todo momento maniobras de elevación de las EEII para evitar el ascenso del bloqueo (cuidado al colocar la placa del bisturí eléctrico).

El tiempo de instauración del bloqueo es de 2 a 4 min.

Beneficios

Existen dos beneficios fundamentales el realizar un BS:

1. La falta de alteraciones hemodinámicas con este bloqueo en pacientes menores de 8 años y con bloqueos hasta T4. Una de las hipótesis que lo explicaría es por la falta de madurez del sistema nervioso simpático.
2. La eficacia y seguridad anestésica que demuestra en pacientes prematuros.

Limitaciones

1. Corta duración del bloqueo, entre 30 y 90 minutos. Probablemente, el mayor volumen de LCR sea la causa que lo justifique. Esta brevedad marca el tipo de cirugía en la que se puede aplicar este bloqueo.
2. La falta de analgesia postoperatoria continúa con esta técnica. Este hecho ha sido en parte corregido por la administración de morfina intratecal, si bien obligará que el control postoperatorio se realice en una unidad de cuidados intensivos adecuada al menos durante 24 horas. Otra alternativa sería la colocación de un catéter epidural caudal o lumbar para continuar la analgesia en perfusión.
3. La dificultad en realizar la técnica bloqueo sobre todo en niños muy pequeños.

Dosis y tipos de A. locales:

Los anestésicos locales (AL) más utilizados para BS en pediatría son: la bupivacaína, la lidocaína y la tetracaína. Estos AL se utilizan en forma isobara o hiperbara al LCR para conseguir aumentar o disminuir el nivel de bloqueo al variar la posición del niño una vez efectuado el bloqueo.

Las dosis de AL para BS se calculan en función del peso. Hay varios métodos para calcular la dosis que debemos de administrar. Si usamos bupivacaína al 0.5%, hiperbara, podemos calcular la dosis según la tabla siguiente.

PESO	mg/Kg.	ml/Kg.
< 5 Kg.	0.5	0.1
5 - 15 Kg.	0.4	0.08
> 15 Kg.	0.3	0.06

Otra manera de calcular la dosis en la tabla siguiente:

Tabla - Dosis de bupivacaína y tetracaína en BS.

A.L. **Dosis**

Bupivacaína 0,5 %	Prematuros:	1-0,8 mg/kg
Tetracaína 0,5 %	Recién nacidos:	0,6 mg/kg
	1-2 meses:	0,4 mg/kg
	3 meses:	0,3 mg/kg

Mórficos vía subaracnoidea

En el paciente pediátrico también está indicado el uso de morfina intratecal. Su uso se ha descrito para cirugía torácica, cardíaca o abdominal alta para analgesia peroperatoria y con el paciente bajo anestesia general.

Las dosis de MIT utilizadas en la literatura han variado entre 5 y 35 μ g/kg; pero las más utilizadas en la práctica están comprendidas entre 5 y 10 μ g/kg. Se ha comprobado que incrementar las dosis no aumenta mucho el tiempo de analgesia y en cambio si se incrementan significativamente los efectos secundarios, como el prurito, náuseas, vómitos y retención urinaria; por lo tanto probablemente la dosis de 5 μ g/kg sea la más adecuada.

Complicaciones y efectos secundarios:

1. Anestesia espinal total. La presencia de midriasis, apnea, desaturación, bradicardia e hipotensión tras un BS nos indica la existencia de un bloqueo espinal alto o total.
2. Bloqueo incompleto, lo explican por la existencia de un septum desde la piamadre a la aracnoides.
3. Nivel anestésico inapropiado.
4. Dolor de espalda postoperatorio.
5. Cefalea postpunción dural. Probablemente la incidencia es menor en niños que en adultos, la descripción de los síntomas de la cefalea puede ser diferente por

parte del niño, la menor presión del líquido cefalorraquídeo evitará que se pierda por el orificio de punción. A mayor edad del paciente aumenta la incidencia de cefalea postpunción y a partir de los 7-8 años se iguala con el adulto.

6. Apnea peroperatoria. Es más frecuente en pacientes prematuros, con anemia, hipoglucemia e hipotermia
7. Alteraciones respiratorias. Los movimientos torácicos sólo se ven afectados con niveles de bloqueo motor torácico alto.

BLOQUEO CAUDAL

Referencias anatómicas.-

El hiato sacro es un orificio triangular situado en la parte inferior de la pared posterior del sacro, justo por encima de la conjunción sacrococcígea. Clásicamente se describe con forma de U o V invertida, cuyos bordes están constituidos por los cuernos del sacro, que corresponden a vestigios embrionarios de la 5ª vértebra sacra. Está cubierto parcialmente o en su totalidad por los ligamentos sacrococcígeos superficial y profundo, también llamada membrana sacrococcígea, la cual está en continuidad con el ligamento amarillo y se inserta externamente sobre los bordes de los cuernos sacros. Este hiato sacro puede presentar múltiples variaciones individuales de tamaño y forma. Con el crecimiento, el ángulo cóccix-sacro se atenúa y el hiato tiende a cerrarse, por lo que a partir de los 8 años de edad puede dificultarse la realización de esta técnica.

El canal sacro contiene el espacio caudal extradural, la cauda equina, el filum terminale y la dura, que se extiende hasta S3-S4 en el neonato y hasta S2 a partir del segundo año de vida. La distancia que separa el hiato de la duramadre es relativamente corta, aproximadamente de 10 mm en el lactante y entre 16 y 75 mm en el adulto.

El espacio epidural caudal del lactante está ocupado por un tejido de sostén celulo-graso, pobre en fibras conjuntivas, donde la difusión del anestésico local es rápida y uniforme. A partir de los 6-7 años de edad, esta grasa epidural se vuelve más densa y con más tejido fibroso, lo que puede hacer disminuir esta difusión. Por otra parte el espacio epidural caudal se comunica con los espacios perineurales, por donde el anestésico baña los nervios espinales consiguiéndose una excelente eficacia de los bloqueos nerviosos.

Técnica de punción.-

La posición recomendada es el decúbito lateral izquierdo con las piernas flexionadas.

La punción se realiza en el extremo inferior del hiato sacro, lo más cerca de la horquilla dibujada por los dos cuernos, sin introducir la aguja más de 2 cm por el riesgo de punción dural, en lactantes esta distancia se reducirá a 10 mm.

Actualmente existen equipos de punción peridural pediátricos para realizar estas punciones, con catéter incorporado. La técnica de punción será similar a la realizada en el adulto, con pérdida de resistencia y con suero más aconsejable que con aire. Es aconsejable realizar una dosis test de 2-3 ml de anestésico con adrenalina, previa aspiración. La entrada del anestésico debe ser sin resistencia para tener la certeza de que estamos en el espacio peridural.

También existe la posibilidad de colocar un catéter peridural con el objetivo de poder suplementar dosis de anestésico en cirugías de larga duración o para control del dolor postoperatorio. Por la localización hay que extremar las condiciones de asepsia tanto en la colocación como en el mantenimiento del catéter.

Tipo de anestésico y concentración :

La potencia del bloqueo obtenido depende del tipo de anestésico y de la concentración inyectada, mientras que la extensión de la anestesia depende del volumen inyectado. Los anestésicos locales más utilizados son la lidocaína, mepivacaína y bupivacaína (Tabla 1). Se recomienda el uso de bupivacaína por su efecto de mayor duración. La concentración de bupivacaína utilizada puede ser entre el 0,0625% y el 0,5%. La concentración

recomendadas es de 0,25%. La adición de adrenalina a la bupivacaína produce un aumento significativo de la analgesia.

Tabla 1: Anestésicos locales y dosis máximas recomendadas en bloqueos centrales.

	Con adrenalina mg/kg	Sin adrenalina mg/kg
Bupivacaína	4	3
Lidocaína	8	6
Mepivacaína	8	6

En cuanto a la extensión, hay gran cantidad de fórmulas para su cálculo, pero como norma orientativa práctica nos puede guiar:

- Para un nivel analgésico perineal y metámeras sacras, 0,5 ml/kg.
- Un nivel lumbar y abdominal bajo, 1 ml/kg.
- Un nivel torácico bajo medio, entre 1,25- 1,5 ml/kg.

Siempre se recomienda calcular los mg/kg para no sobrepasar las dosis máximas.

En caso de dejar un catéter caudal la dosis a administrar es de 0,15 ml/kg/hora de bupivacaína al 0,06-0,125%, o de 0,08 ml/kg/hora de bupivacaína 0,125-0,25%, o bien no superar la dosis de 0,75 mg/kg/hora de bupivacaína.

Es importante recordar que en los lactantes hasta el año de edad, se debe reducir a la mitad la dosis de AL en perfusión continua para evitar el riesgo de toxicidad (máximo 0,04 mg/kg/hora) debido a la disminución de proteínas y el aumento de la fracción libre del fármaco.

La dosis de fentanilo en infusión es de 0,5 µg/kg/h en niños mayores de 1 año, y de 0,25 µg/kg/h desde los 3 meses; por debajo de esta edad se debe administrar bajo estricta vigilancia médica.

Indicaciones

Está indicada en la analgesia intraoperatoria y postoperatoria la totalidad de las intervenciones realizadas en la parte inferior del abdomen y en las extremidades inferiores. También en intervenciones realizadas en hemiabdomen superior, donde dependiendo de la duración de la intervención se podría colocar un catéter peridural.

Contraindicaciones

1. Trastornos de coagulación y tratamientos con anticoagulantes (¿?)
2. Alergia a anestésicos locales
3. Hipovolemia no corregida
4. Existan lesiones sépticas o distrofias de piel.
5. Malformaciones importantes de sacro y deformidades severas (relativo)
6. Mielomeningocele, hidrocefalia
7. Meningitis

Complicaciones derivadas del bloqueo :

- 1) Bloqueo inadecuado. Es debido a una técnica mala o un volumen insuficiente para conseguir un nivel de bloqueo sensitivo de la zona quirúrgica. Su incidencia es más elevada en niños mayores de 7-8 años.
- 2) Asimetría del bloqueo. Tiene una incidencia baja y se ha asociado a la presencia de burbujas de aire en los agujeros de conjunción, como causa del bloqueo unilateral o insuficiente.
- 3) Retención de orina o retardo miccional. Su incidencia se correlaciona con la concentración de AL y el tipo de intervención (circuncisión mayor incidencia)
- 4) Vómitos. Se puede relacionar con el ayuno (cetosis), más frecuente en niños con tendencia previa al vómito, en intervenciones donde se tracciona del peritoneo y si se asocian mórficos a las técnicas anestésicas.
- 5) Bloqueo motor. Desaparecerá a las cuatro horas dependiendo de la concentración anestésica utilizada, si bien puede persistir cierto grado de paresia residual.
- 6) Hipertensión craneal. Se ha descrito aumento de la presión intracraneal tras la administración de bupivacaína por vía caudal con pérdida de conciencia y parada respiratoria. La administración rápida del AL parece ser la causa.

Efectos hemodinámicas

Al realizar un bloqueo espinal en pediatría:

1.- Ausencia de cambios hemodinámicos en los niños menores de 8 años, se explica porque:

- Los niños tienen una menor superficie corporal en las extremidades inferiores, en relación a la parte superior.
- Presentan un menor nivel de resistencias vasculares sistémicas en reposo. Es decir, una inmadurez del sistema nervioso simpático, por lo tanto, aunque se produzca un bloqueo simpático, la cantidad de sangre secuestrada es proporcionalmente menor
- Por lo tanto, en estos pacientes, el relleno vascular previo al bloqueo central, se hace innecesario, siempre y cuando no exista una hipovolemia previa

2.- Una ligera disminución de la frecuencia cardiaca en los niños menores de 2 años, que se explica por el predominio parasimpático que tienen de forma fisiológica.

3.- Una ligera disminución de la frecuencia cardiaca en los mayores de 8 años, explicado por el predominio parasimpático que surge después de este bloqueo.

Por todo lo anteriormente expuesto, la anestesia caudal es una técnica segura, fácil y fiable; no está exenta de complicaciones y puede tener un índice de fracasos aún en manos experimentadas. Sin embargo es alta la relación beneficio/riesgo con un amplio campo de aplicación clínica, por lo que hacen una buena técnica a realizar en pediatría.

ANESTESIA EPIDURAL LUMBAR

El espacio epidural está situado en el conducto espinal, entre el periostio y la duramadre, y va del hiato sacro hasta el agujero occipital. Se describe habitualmente como una estructura cilíndrica que rodea el espacio subaracnoideo de forma semejante a un tubo y está delimitado por estructuras osteoligamentosas complejas y muy resistentes. Por delante limita con el ligamento longitudinal posterior que se adhiere fuertemente a la cara posterior de los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales; en sus lados está bordeado por los pedículos vertebrales y se abre en los espacios paravertebrales, así como en los espacios perineurales de los nervios espinales por los agujeros de conjunción intervertebrales. Por detrás está en contacto con el ligamento amarillo y con el periostio. Medialmente está en contacto con la duramadre que lo rodea a la manera de un manguito hasta el nivel del cuerpo vertebral de L3 al nacimiento y de L1 después del año de edad. Este espacio está relleno de un tejido poco denso formado por grasa, fibras conjuntivas y numerosos vasos sanguíneos y linfáticos. El espacio epidural es atravesado a nivel de cada segmento espinal por los nervios espinales de cada hemicuerpo. A nivel de su aparición medular, estos nervios están rodeados por prolongaciones de la duramadre, las granulaciones aracnoideas, llenos de líquido cefalorraquídeo y que sobresalen en el espacio epidural.

Técnica

Abordaje del espacio por vía posterior. La línea que une las dos crestas iliacas pasa por encima del cuerpo de L4 (en el recién nacido es L5), y será una referencia anatómica junto con la línea de las apófisis interespinosas sobre todo en niño de más de 5-6 años. En el niño más pequeño es preferible tomar como referencia la línea que une las espinas iliacas posterosuperiores con la intersección con la línea de las apófisis interespinosas que se efectúa a nivel de S2. En el niño la anestesia epidural se realizará a nivel del 4º (L4-L5) o 5º (L5-S1) espacio intervertebral, para evitar todo riesgo de lesión medular directa. Después de los 10 años de edad cabe considerar una punción a nivel de los espacios más altos (L3-L4 o L2-L3) Las estructuras anatómicas que iremos encontrando al realizar la punción serán:

1. Piel y tejido subcutáneo.
2. Ligamento supraespinoso adherido por detrás de las apófisis espinosas.
3. Ligamento interespinoso
4. Ligamento amarillo

La colocación del paciente tanto puede ser en sedestación como en decúbito lateral, dependiendo fundamentalmente de su colaboración. La técnica de punción será idéntica a como se hace en el adulto.

El material que se debe utilizar ha de ser el apropiado para la edad pediátrica, agujas de tipo Tuohy con bisel curvado de calibres 18, 19 y 20 G. con estas agujas es relativamente fácil aprender y realizar la técnica. Además, es menor el riesgo de hacer perforaciones óseas y punciones de duramadre.

Agentes anestésicos

Los más utilizados son los descritos en el bloqueo caudal, teniendo en cuenta las dosis máximas.

ANESTESICO	DOSIS
Mepivacaína	No se recomienda
Lidocaína	Lactantes
Bupivacaína	0.25 – 0.5 %
Ropivacaína	0.30 – 0.75 %
Levobupivacaína	0.25 – 0.50 %

En cuanto al volumen a administrar existen muchas fórmulas para calcularlo, pero de una forma práctica el bolus inicial será de 0.5 ml /kg de peso.

Posteriormente pasaremos a la perfusión de anestésico si así esta indicado, y la posología será la siguiente:

BUPICACAÍNA	Lactantes	0.2 – 0.4 mg/kg/h
	Escolares	0.4 – 0.8 mg/kg/h
FENTANILO	Lactantes	No se recomienda
	Escolares	0.2 – 2 µg/kg/h

Los mórficos pueden administrarse por vía epidural solos o bien acompañados por anestésicos locales. Pueden usarse mórficos de corta duración como el fentanilo a dosis de 1 microgramo/kg; o bien de más larga duración como la morfina a dosis de 30 microgramos/kg. En estos casos la vigilancia del paciente es imprescindible durante 24 horas, por el posible riesgo de depresión respiratoria.

El volumen inicial de la solución inyectable depende del número de segmentos que nos propongamos bloquear. Hay muchas fórmulas de cálculo, una de las propuestas es que el volumen a inyectar para bloquear un segmento es igual a la décima parte de la edad del niño.

$$V \text{ (ml)} = 1/10 * \text{edad en años} * \text{segmentos a bloquear}$$

O bien,

$$V \text{ (ml)} = 0.05 * \text{peso (kg)} * \text{nº de segmentos a bloquear}$$

Pero en la práctica, cuando realizamos un abordaje lumbar entre L3-L4 un volumen de 0.5 ml / kg, puede ser suficiente para conseguir un nivel anestésico adecuado.

En la práctica, es habitual basarse en el peso del niño e inyectar lentamente de 0.5 a 1 ml/ kg (sin exceder los 20 ml), lo que permite obtener un nivel de analgesia entre T12 y T4. Posteriormente se puede continuar la anestesia con reinyecciones sucesivas o bien colocando una perfusión a través del catéter.

Indicaciones

- 1) Cirugía abdominal superior y torácica. Sobre todo en niños mayores de ocho años por la dificultad de localización del abordaje caudal y para reducir las dosis de anestésico local que son necesarias para conseguir el nivel de bloqueo sensitivo adecuado.

- 2) En intervenciones que alcanzan la parte inferior del cuerpo, ya sean de cirugía digestiva, urológica o de ortopedia.
- 3) En la cirugía de urgencia, cuando nos encontremos con un paciente estómago lleno y/ o se rechace una anestesia general.
- 4) Riesgos de hipertermia maligna.
- 5) Enfermedades con compromiso respiratorio (miopatías, miastenia...)
- 6) Asociada a una anestesia general y/o sedación.
- 7) Para tratamiento del dolor postoperatorio y/o en rehabilitación.

Contraindicaciones

Las mismas que el bloqueo caudal.

BLOQUEO PENEANO

En pediatría la circuncisión es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes. El bloqueo peneano es la técnica de elección para el control del dolor en esta intervención dada su seguridad, efectividad y facilidad de aplicación.

Inervación

En la inervación del pene intervienen:

Nervios sensitivos:

1. Nervios dorsales del pene (NDP)
2. Nervios ilioinguinal y genitofemoral
3. N. perineal

Nervios vegetativos:

1. Plexo hipogástrico

a) NERVIOS DORSALES DEL PENE (NDP)

Son ramas terminales de los nervios pudendos, los cuales, a su vez, se originan en el plexo sacro, a partir de fibras provenientes del 2º al 4º nervio espinal sacro.

El n. pudendo a su paso por la región distal del canal pudendo, da el n. hemorroidal inferior que posteriormente se divide en sus dos ramas terminales:

- 1) El n. perineal, que inerva el escroto y varios músculos perineales.
- 2) El n. dorsal del pene (n. dorsal del clítoris en la mujer).

El NDP discurre a lo largo de la rama isquiopubiana y emerge de la pelvis por debajo de la sínfisis púbica, a través del ligamento suspensorio del pene (ligamento fundiforme), para introducirse en un espacio relleno de tejido graso denominado espacio subpúbico.

En una visión lateral este espacio es de forma triangular, delimitado superiormente por la sínfisis del pubis, inferiormente por los cuerpos cavernosos y anteriormente por: 1) la capa profunda (fascia de Scarpa) de la fascia superficial de la pared abdominal Buck, 2) la capa superficial de la fascia superficialis, y 3) la piel que recubre el área púbica.

El espacio subpúbico está generalmente dividido en su parte media por el ligamento suspensorio del pene, en dos compartimentos no comunicados.

A nivel de la raíz del pene y bajo la fascia peneana de Buck, los NDP se relacionan con estructuras vasculares:

- ? Medialmente con la arteria y vena dorsales profundas del pene.
- ? Caudalmente con los cuerpos cavernosos.

El NDP da dos ramas terminales:

- ? Una rama ventral y lateral que se origina precozmente a nivel del espacio subpúbico y que inerva la cara ventral del pene y el frenillo.
- ? Otra rama dorsal y paramedial que inerva la cara dorsal del pene y el glande.

b) N.ILIOINGUINAL (L1) y N. GENITOFEMORAL (L1-L2)

Se originan en niveles L1 y L2.

Intervienen en la inervación sensitiva de la base o raíz del pene.

c) N. PERINEAL

Es una rama terminal del n. pudendo. Recoge la inervación sensitiva del escroto. Puede dar una rama superficial que contribuye también a la inervación de la base del pene, y de forma inconstante una rama profunda para la región bulbouretral y la cara ventral del pene (acabando por anastomosarse con las fibras del NDP).

d) PLEXO HIPOGÁSTRICO

La inervación vegetativa depende de los nervios cavernosos.

Para garantizar un adecuado bloqueo anestésico durante la cirugía peneana es necesario bloquear todas estas aferencias sensitivas.

TECNICAS DE BLOQUEO PENEANO

Se han descrito varias técnicas para el BP.

1.-Técnica de infiltración subcutánea

Consiste en la realización de un habón anestésico subcutáneo a nivel de la raíz del pene y a lo largo de toda su circunferencia, sin intentar localizar la fascia de Buck ni los NDP. Las principales ventajas de esta técnica son su sencillez y su seguridad. Si la técnica se realiza subcutáneamente el riesgo de punción vascular es mínimo; y aún en el caso de formación de un hematoma, éste no queda confinado en un espacio cerrado por lo que no existe riesgo de compromiso vascular e isquemia.

El principal inconveniente es la aparición de edema peneano, que en algunos casos puede dificultar la cirugía. Es por ello que esta técnica tiene poca aceptación entre los cirujanos pediátricos.

2.-Técnica de bloqueo específico de los ndp por abordaje subpúbico

Con esta técnica el anestésico se inyecta en planos más profundos y en íntima proximidad con los NDP

- ? punción única o medial: El objetivo de esta técnica es bloquear los dos NDP mediante una sola punción a nivel del espacio subpúbico. Se identifica el borde inferior de la sínfisis púbica con los dedos índice y medio. Se introduce la aguja (23-25G) entre ambos y en dirección perpendicular a la piel hasta encontrar contacto óseo (borde inferior de la sínfisis); en este momento se retira parcialmente la aguja para reintroducirla por debajo de la sínfisis y en profundidad (5mm -1cm según el tamaño del paciente). Después de realizar un test de aspiración negativo se inyecta el anestésico local.
- ? punción bilateral: El objetivo es bloquear por separado cada NDP. Se identifica con el dedo índice el borde inferior de la sínfisis púbica, y se ejerce una ligera tracción sobre la base del pene en sentido caudal para tensar la fascia de Scarpa. La punción se realiza a ambos lados del dedo índice, de 0.5 cm (lactantes) a 1 cm (niños mayores) lateral e inmediatamente por debajo de la rama iliopubiana.

Se avanza la aguja en un plano casi perpendicular a la piel, con una ligera inclinación medial y cefálica (10-20°).

Las agujas que se utilizan son de tipo intramuscular de distinto calibre en función de la edad del paciente y de la grasa prepúbica. Así el diámetro oscilará entre 27 y 25G para neonatos y lactantes; y de 25-23G para niños mayores.

Causas de bloqueo incompleto:

- ? **Abordaje excesivamente distal.** Es uno de los errores técnicos más comunes. Al realizar este abordaje excesivamente distal queda libre la rama ventral del NDP, que se separa precozmente a su entrada en el espacio subpúbico. En este caso el bloqueo incompleto se manifestará ante la manipulación de la cara ventral del pene o del frenillo. Para evitar esta situación la punción debe realizarse inmediatamente por debajo de la sínfisis púbica.
- ? **Ausencia de bloqueo de los nervios ilioinguinal y genitofemoral.** Dichos nervios están implicados de forma variable en la inervación de la base del pene. Con el propósito de bloquear estas aferencias sensitivas, se recomienda realizar el BNDP administrando 2/3 partes de anestésico en el espacio subpúbico y retirar parcialmente la aguja, hasta el espacio subcutáneo para depositar aquí el tercio restante.
- ? **Ausencia de bloqueo del n. perineal.** Este nervio puede contribuir a la inervación de la base y cara ventral del pene, así como la región bulbouretral. Para asegurar el bloqueo de estas aferencias se recomienda asociar al BNDP una infiltración subcutánea de la región peno-escrotal.

Hemos visto que las aferencias sensitivas del pene son recogidas por varios nervios, por lo que es recomendable asegurar el bloqueo de todos ellos para conseguir una analgesia efectiva durante la cirugía penéana. Esto es especialmente interesante cuando se realiza la anestesia locorregional como única técnica anestésica.

En la práctica, lo más efectivo, seguro y fácil es realizar el bloqueo penéano mediante abordaje subpúbico y punción bilateral, inyectando 2/3 del AL a nivel profundo por debajo de la sínfisis del pubis y retirando a nivel subcutáneo se deposita la 1/3 parte restante del anestésico (bloqueo de las aferencias de los nervios ilioinguinal y genitofemoral). Completamos el bloqueo con la infiltración subcutánea de un pequeño volumen de AL en la unión penoescrotal.

Anestésicos locales.

Los anestésicos locales (AL) habitualmente utilizados son la lidocaína y la bupivacaína. Con el objetivo de acortar el tiempo de latencia es frecuente la asociación de ambos. El tiempo de latencia oscila entre 5 y 15 minutos según el AL y la dosis administrada.

La bupivacaína se utiliza a concentraciones entre el 0.25% y el 0.5%. En la práctica puede ser una buena dilución mezclar 7 ml. de bupivacaína al 0.5% con 3 ml. de lidocaína al 2 %. en una jeringa de 10 ml. De las múltiples pautas de dosificación descritas, puede ser útil utilizar un volumen de entre 1-2 ml por lado a bloquear para niños de menos de 3 años y añadimos 1 ml por cada 3 años (volumen máximo de 6 ml).

Dado que las arterias dorsales del pene son arterias terminales siempre hay que tener presente que la solución de anestésico local **no contenga ni adrenalina ni ningún otro vasoconstrictor**, por la posibilidad de espasmo arterial, isquemia y necrosis peneana.

Indicaciones

Un correcto bloqueo peneano permite la cirugía sobre cualquier estructura del pene: uretra peneana, cuerpos cavernosos, cuerpos esponjosos, glande, y prepucio.

Las principales indicaciones en cirugía pediátrica son:

- 1.- Circuncisión, postectomía, reducción de parafimosis.
- 2.- Cirugía del hipospadias (peneano).
- 3.- Meatoplastia,
- 4.- Uretroplastia (peneana).
- 5.- Biopsias y reconstrucción del pene.
- 6.- Cirugía de intersexos.

Complicaciones

Las complicaciones asociadas a este bloqueo son poco frecuentes, y los casos referidos en la literatura se han relacionado en la mayoría de ocasiones con errores técnicos.

Los principales incidentes son la **punción vascular** con posibilidad de formación de un **hematoma** y la **isquemia peneana**.

BLOQUEO UMBILICAL

En niños se ha demostrado de utilidad para el manejo del dolor postoperatorio después de herniorrafias umbilicales y paraumbilicales y en cirugía laparoscópica o en cualquier otro procedimiento quirúrgico que requiera incisión de la línea media. Se trata de un bloqueo seguro, fácil de realizar y de aprender y que constituye un método más para el manejo del dolor intra y postoperatorio.

Inervación y anatomía

La sensibilidad de la región umbilical y paraumbilical viene dada por los nervios intercostales de T9 a T11.

El séptimo y octavo nervio intercostal aportan la inervación motora del músculo recto.

El músculo recto abdominal se encuentra envuelto en una vaina fibrosa que en su porción anterior es dura y fibrosa y abarca desde el pubis hasta la apófisis xifoidea. Por su porción posterior es fuerte y fácilmente identificable a nivel del ombligo, pero a partir de este nivel hacia abajo se vuelve mucho más fina y se desvanece en la fascia transversalis.

Material

- Aguja de bisel corto de 5 cm. de longitud de calibre 23 ó 25G.
- Bupivacaína 0.25% - 0.5% sin o con adrenalina 1:200.000. El uso de adrenalina puede influir en que el sangrado operatorio sea menor. Al realizar la hemostasia puede ser incompleta lo que posteriormente puede complicar la herida quirúrgica apareciendo un sangrado.

Técnica

Se practicará con el paciente en decúbito supino. El bloqueo completo se consigue mediante dos inyecciones, una a cada lado justo por arriba y lateral al ombligo, de medio a un centímetro medial a la línea semilunaris con la intención de depositar el anestésico entre el músculo y la cara posterior de la vaina para bloquear los nervios intercostales a su paso a través de la vaina.

La aguja se insertará en la piel de forma perpendicular o con una inclinación de 45° con la punta hacia el ombligo atravesando el tejido subcutáneo. Identificaremos una primera resistencia al avance de la aguja con retracción cutánea hasta atravesarla que es la aponeurosis de Scarpa. De forma inmediata se identificará una nueva resistencia que es la vaina anterior de los rectos produciéndose de nuevo una retracción cutánea hasta atravesarla. A continuación, y mediante una presión controlada y constante, avanzaremos la aguja a través del cuerpo muscular atravesándolo (sensación de tejido blando), hasta notar una sensación de firme resistencia, sujetando la jeringa como si se tratara de un lápiz, correspondiente a la vaina posterior de los rectos, localizada normalmente a una profundidad de 0.5-1.5 cm. No debemos atravesar dicha vaina.

Después de un test de aspiración negativa inyectaremos 0.1 a 0.3ml/kg de bupivacaína 0.25%. A continuación salimos con la aguja hasta el subcutáneo y administramos 0,1 ml/kg del mismo anestésico en forma de "V", o bien paralelo al ombligo en dirección caudal, para alcanzar las ramas superficiales del intercostal. Repetiremos el proceso en el lado contrario.

Complicaciones:

En niños las complicaciones son raras: fallo del bloqueo, penetración peritoneal que se evita limitando la penetración de la aguja, punción de los vasos epigástricos inferiores.

No se recomienda pinchar infraumbilicalmente dado que la vaina posterior a este nivel está menos definida y ocasionalmente es deficiente.

En el paciente con distensión abdominal, la distensión del recto puede dificultar la identificación de la vaina anterior y posterior.

BLOQUEO ILIOINGUINAL

Inervación

La inervación de la zona inguinal proviene de las raíces DXII a LII que originan los siguientes nervios:

- Ramas cutáneas de los nervios intercostales XI-XII
- Nervio ilioinguinal o abdominogenital menor
- Nervio iliohipogástrico o abdominogenital mayor
- Rama genital del nervio genitofemoral

Para una anestesia eficaz de estos nervios es necesario conocer su distribución anatómica.

Ramas cutáneas de los XI y XII intercostales

Se encuentran entre el músculo oblicuo interno y transverso del abdomen y a corta distancia del reborde óseo y cartilaginoso de la espina ilíaca anterosuperior. Inervan la zona cutánea donde se realiza la incisión de la herniorrafia.

Nervio Iliohipogástrico

Discurre por el borde externo del psoas dirigiéndose hacia delante y hacia abajo. A nivel de la espina ilíaca anterosuperior perfora el músculo transverso y se sitúa entre éste y el músculo oblicuo interno dando dos ramas:

- rama cutánea lateral que se dirige posteriormente a inervar la piel posteroexterna del glúteo
- rama cutánea anterior que se dirige a inervar la piel de la zona suprapúbica

Nervio Ilioinguinal

Sigue un curso paralelo al iliohipogástrico. Atraviesa, también, el músculo transverso a la altura de la espina ilíaca anterosuperior y luego se dispone anterior al conducto espermático. Entra junto con éste en el anillo inguinal externo inervando a su salida el pliegue inguinal, parte cutánea interna del muslo, raíz del pene y parte superior del escroto en el hombre y genitales externos en la mujer.

Nervio Genitofemoral

El nervio genitofemoral o genitocrural, después de atravesar el psoas, desciende cubierto por su fascia y se une a los vasos ilíacos con los que cruza el ligamento inguinal hasta el triángulo de Scarpa. A este nivel da dos ramas:

- rama femoral que inerva sensitivamente la piel de la zona del triángulo de Scarpa

- rama genital que sigue al cordón espermático e inerva el cremáster y 2/3 inferiores del escroto en el hombre y la zona suprapúbica en la mujer.

Técnica del bloqueo

Se traza una línea que une la espina ilíaca anterosuperior con el ombligo. El sitio de punción se localiza a unos 2-3 cm. de la cresta ilíaca, en el borde externo del músculo recto anterior del abdomen.

Mediante una aguja hipodérmica o intramuscular, según el tamaño del niño, se realiza la punción con un ángulo de 30° con respecto a la piel en dirección a la espina ilíaca hasta obtener contacto óseo.

Se retira unos 2-3 mm. para evitar la inyección subperióstica y se administra la mitad del volumen en retirada muy lenta deteniéndose al llegar a nivel cutáneo.

A continuación, se cambia la dirección de la aguja hacia el anillo inguinal externo: notaremos una primera resistencia al atravesar la aponeurosis de Scarpa (fibras subcutáneas) y, conforme avanzamos, notaremos una segunda resistencia al atravesar la aponeurosis del oblicuo mayor. En este punto se infiltra el volumen restante, es decir, entre las capas musculares de la pared abdominal.

Mediante esta técnica, el nervio genitofemoral no queda bloqueado debido a su posición retroperitoneal, pero puede hacerlo el cirujano bajo visión directa durante el acto quirúrgico y así evitar lesiones en estructuras vasculares próximas.

Anestésicos locales

Se recomienda utilizar anestésicos locales a baja concentración. El más utilizado es la bupivacaína al 0.25% con adrenalina con un volumen de 0.5 ml/Kg. sin superar la dosis máximas. También se puede asociar con lidocaína al 2 % para disminuir el tiempo de latencia.

Errores de técnica

Sobre todo se basan en distintos grados de introducción de la aguja.

- 1) introducción excesiva hacia cresta ilíaca provocando un bloqueo subperióstico
- 2) introducción excesiva en profundidad provocando un bloqueo intraperitoneal y, aunque es muy raro, existe la posibilidad de punción de un asa intestinal.
- 3) introducción escasa a nivel subcutáneo observándose la formación de un habón

Ventajas del bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico

- 1) Es una técnica sencilla de realizar en la que se emplea menor tiempo de preparación y utillaje que en un bloqueo regional central.
- 2) Hay trabajos que demuestran una eficacia similar del bloqueo ilioinguinal con respecto a la instilación o infiltración de la herida con anestésicos locales e incluso con respecto al bloqueo caudal.
- 3) Se obtiene analgesia tanto para el periodo peroperatorio, generalmente asociado a anestesia general o sedación profunda, como para el postoperatorio inmediato.

- 4) Finalmente, hay que destacar, que carece de los efectos colaterales que provocan los bloqueos centrales como sería el bloqueo motor o el retardo en la micción.

Desventajas del bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico

- 1) Al tratarse de un bloqueo realizado “a ciegas” sin control claro de la localización de la aguja, las posibilidades de éxito son menores con respecto a los bloqueos centrales. Por este mismo motivo se han descrito paresias del cuádriceps por bloqueo del nervio femorocutáneo que se localiza muy cerca del punto de punción.
- 2) Otra causa de fallo del bloqueo puede ser debida a que las referencias anatómicas son muy cambiantes en relación a la edad del niño.
- 3) Puede provocar edema del campo quirúrgico dificultando la visualización de las estructuras. Para evitar esta situación, podría realizarse el bloqueo durante el acto quirúrgico, pero se perdería la ventaja de la anestesia preoperatoria.
- 4) Con la técnica descrita de una sola punción no se bloquea el nervio genitofemoral que procede de LI y LII y se encuentra en posición retroperitoneal ni el peritoneo.
- 5) Por último, se han detectado concentraciones plasmáticas de anestésico local ligeramente mas altas que con los bloqueos centrales.

Indicaciones

1. Herniorrafia inguinal

Es la indicación más frecuente, sobre todo en cirugía mayor ambulatoria donde presenta sus mayores ventajas al no provocar bloqueo motor.

Para que el bloqueo sea completo es preciso bloquear el nervio genitofemoral, bajo visión directa, a nivel del anillo inguinal, cuando se expone quirúrgicamente.

Debe bloquearse, asimismo, el peritoneo en la base del saco herniario ya que la ligadura de esta base se asocia a tracción e irritación peritoneal que se traduce en dolor.

Si la cirugía es bilateral, es preferible realizar un bloqueo central por su mayor eficacia y porque la dosis de anestésico local utilizada es menor.

2. Hidrocele

El abordaje inguinal del hidrocele implica que el testículo sea traccionado, por lo tanto debe realizarse, adicionalmente, bloqueo del nervio genitofemoral y del cordón espermático.

3. Orquidopexia

Debe suplementarse el bloqueo con una infiltración de la zona de incisión quirúrgica (2/3 inferiores del escroto), ya que su inervación depende de S1-S3, con bloqueo del nervio genitofemoral y del cordón espermático.

Hay trabajos que asocian bloqueo del nervio ilioinguinal con AINE tipo diclofenac o metamizol en el preoperatorio para control del dolor postoperatorio en la orquidopexia, obteniendo mejores resultados que con el bloqueo realizado de forma aislada.

Posiblemente, esta combinación deberíamos tenerla en cuenta si queremos aumentar la eficacia de este tipo de bloqueo, incluso en las indicaciones anteriores.

BLOQUEO DEL PLEXO AXILAR

Si bien se puede realizar el abordaje de este plexo como en el adulto, en pediatría lo más frecuentemente utilizado es la vía axilar y la infraclavicular.

Referencias Anatómicas

El plexo braquial está constituido por las ramas anteriores de los últimos cuatro nervios cervicales (C5-C8) y del primer torácico (T1), con contribución frecuente del cuarto nervio cervical y del segundo torácico. Las raíces nerviosas después de salir por los agujeros de conjunción discurren por encima de las apófisis transversas correspondientes para dirigirse a ocupar el fondo del triángulo supraclavicular limitado por el músculo esternocleidomastoideo ventralmente, el trapecio dorsalmente y la clavícula caudalmente. A este nivel el plexo se relaciona con los músculos escaleno anterior y medio que tienen su origen en las apófisis transversas cervicales y se dirigen a la primera costilla. Entre ambos músculos se delimita el hiato interescalénico. Siguiendo el borde anterior del músculo escaleno anterior discurre el nervio frénico; entre los músculos escalenos medio y posterior discurre el nervio dorsal de la escápula.

A nivel de la primera costilla las raíces se fusionarán para formar los troncos. Las ramas anteriores de C5 y C6 formarán el tronco superior, las ramas anteriores de C7 formarán el tronco medio y las ramas anteriores de C8 y T1 formarán el tronco inferior. Los tres troncos cruzan la primera costilla dispuestos uno encima del otro en un plano vertical. Cada tronco se dividirá en fibras anteriores y posteriores que al pasar la clavícula por debajo se reagruparán para formar las divisiones:

- Tres anteriores (inervarán los músculos ventrales o flexores del miembro superior)
- Tres posteriores (inervarán los músculos dorsales o extensores del miembro superior).

Cuando el plexo sale por debajo de la clavícula, las divisiones se agrupan para formar los fascículos o troncos secundarios. La unión de las ramas anteriores del tronco primario superior y medio formarán el fascículo anteroexterno o lateral; la rama anterior del tronco primario inferior formará el fascículo anterointerno o medial y la unión de las ramas posteriores de los tres troncos primarios formará el fascículo posterior.

De los fascículos o troncos secundarios emergen las ramas terminales del plexo braquial. El fascículo lateral origina el nervio musculocutáneo y la raíz externa del nervio mediano. El fascículo medial origina próximamente el nervio braquial cutáneo interno y el nervio accesorio del braquial cutáneo interno antes de terminar dando el nervio cubital y la raíz interna del nervio mediano. El fascículo posterior da el nervio circunflejo y termina como nervio radial.

A nivel de las raíces y los troncos también se originan los nervios supraclaviculares que inervarán los músculos del cuello, región escapular y tórax. Estos nervios se encuentran por fuera de la aponeurosis interescalénica.

El plexo braquial tiene un origen amplio en una línea que se extiende desde el borde superior de la quinta vértebra cervical al borde inferior de la primera vértebra torácica y tiende a confluir a nivel de la cavidad axilar, dibujando un triángulo.

El plexo braquial puede bloquearse a lo largo de su trayecto. Clásicamente existen varios puntos de abordaje: interescalénico, supra e infraclavicular, y axilar. Probablemente en pediatría las vías de abordaje más indicadas sean la axilar y la infraclavicular.

El uso de la electroneuroestimulación ha facilitado la localización de los distintos segmentos del plexo en función de la respuesta motora encontrada. Su uso, disminuirá las lesiones nerviosas por traumatismo directo (sobre todo en pediatría, que como ya se ha comentado, la anestesia locorregional se realiza bajo anestesia general o sedación).

Se recomienda trabajar con estímulos de 100 μ s. A 2 Hz. e intensidades bajas.

Se inicia la búsqueda de respuesta motora a una intensidad de 0.8 mA. Y una vez localizada se va disminuyendo a 0.4 mA comprobando que persiste la respuesta motora y administrando en ese momento el anestésico local a dosis bajas de 1 ml., lo cual produce un cambio de conductancia, con desaparición de la respuesta motora. Si aumentamos la intensidad a 0.6 – 0.7 mA y reaparece la contracción muscular, nos confirmará la buena localización de la aguja y en ese momento acabamos de inyectar el resto de anestésico local que corresponda.

Según el punto de localización del plexo deberemos esperar una respuesta motora distinta. Así, si se localizan:

N. Musculocutáneo - inerva los músculos bíceps, coracobraquial y braquial anterior; obtendremos una respuesta de flexión y supinación del codo.

N. Mediano - inerva los músculos pronadores y flexores del antebrazo; obtendremos una respuesta de flexión de muñeca, flexión de los tres primeros dedos de la mano y pronación del brazo.

N. Radial - inerva los músculos extensores de antebrazo y mano; obtendremos una respuesta de extensión de los dedos y muñeca y supinación del antebrazo.

N. Cubital - inerva los músculos interóseos y flexores comunes profundos; obtendremos una respuesta de flexión del cuarto y quinto dedo, adducción y flexión del pulgar y flexión con inclinación cubital de la muñeca.

VIA AXILAR

El hueco axilar es el espacio determinado por los músculos pectoral mayor, bíceps, coracobraquial, tríceps y dorsal ancho. Por su interior discurren el plexo braquial, la arteria y la vena axilar. En su parte más profunda encontramos la cabeza y diáfisis humeral. A este nivel el plexo braquial ya ha dado sus ramas terminales. Los nervios musculocutáneo, circunflejo, braquial cutáneo interno y accesorio del braquial cutáneo interno, ya no se encuentran dentro de la vaina. Dentro de la vaina aponeurótica encontramos el nervio mediano por encima de la arteria, el nervio cubital por debajo de la arteria y el nervio radial por detrás y ligeramente por debajo de la arteria. Está

distribución puede ser bastante aleatoria según el paciente. Además la vaina aponeurótica puede estar tabicada con un grado de permeabilidad variable entre los distintos espacios, dificultando la difusión de las soluciones anestésicas administradas.

Indicaciones

Está indicado para cirugía de mano y antebrazo. Es la técnica de bloqueo periférico más utilizada en pediatría, por su baja incidencia de complicaciones.

Vía de abordaje

El paciente en decúbito supino con el brazo en abducción de 90°, y el antebrazo en flexión de 90°.

Como referencias anatómicas se tomarán la arteria axilar y los músculos pectoral mayor y coracobraquial. Se localiza el pulso de la arteria axilar buscando el punto más proximal en la intersección de los músculos pectoral y coracobraquial. La arteria se encuentra muy superficial, sobretodo en niños.

La punción se realizará en dirección medial, dorsal y caudal hacia el punto medio clavicular y una inclinación de 45 ° con la piel.

Con la ayuda del electroneuroestimulador podemos localizar cada una de las ramas terminales del plexo braquial a este nivel. La localización de una respuesta del nervio mediano, del nervio radial y del nervio musculocutáneo (fuera de la vaina) suelen ser suficientes para conseguir un bloqueo satisfactorio de la extremidad. La localización individualizada del nervio cubital no parece que aumente el porcentaje de éxitos.

Para conseguir anestesia del antebrazo hay que bloquear también los nervios accesorios intercostobraquial (rama de T2) mediante la inyección subcutánea de 2-3 ml. De anestésico en el borde inferior del músculo coracobraquial; y el nervio musculocutáneo, infiltrando 2-3 ml. de anestésico local en el borde inferior del músculo pectoral mayor.

Como anestésicos locales se pueden utilizar los habituales a concentraciones variables, siempre teniendo en cuenta no llegar a las dosis tóxicas. Así pues, lidocaína, mepivacaína a 1-2 %, bupivacaína o ropivacaína a 0.25 – 0.5 %.

El volumen a administrar puede ser:

0.3 a 0.5 ml/ Kg	Paciente de < de 20 kg.
10 a 15 ml	Paciente entre 20 y 30 kg
15 a 20 ml	Paciente entre 30 y 45 kg

Complicaciones

Es un bloqueo exento de complicaciones graves. Se han descrito punción e inyección vascular, hematoma compresivo secundario y lesión nerviosa periférica.

BLOQUEO INFRACLAVICULAR

Se podrían describir múltiples técnicas de bloqueo infraclavicular según pequeñas variaciones en el punto de punción o en la dirección de la aguja.

Un abordaje fácil de realizar, efectivo y seguro en niños sería el vertical infraclavicular plexos block (VIP-B), el cual describiremos.

El plexo braquial que discurre por el espacio interescalénico, entra en el desfiladero costoclavicular, formado por el borde inferior de la clavícula y el superior de la primera costilla. A este nivel los troncos nerviosos que forman el plexo están agrupados de forma compacta superpuestos en el plano vertical, y adoptan una dirección inferoanterolateral. Los tres troncos quedan posteriores y laterales a la arteria subclavia, y cerca de la cúpula pleural, que se encuentra tocando el borde interno de la primera costilla. El paquete vasculonervioso está envuelto en una vaina bastante cerrada con tabicaciones laxas.

Indicaciones

Está indicado para cirugía de brazo, antebrazo y mano. Proporciona una anestesia de toda la extremidad superior.

Vía de abordaje

El paciente en decúbito supino, con el brazo paralelo al tronco o apoyado sobre el abdomen, en una posición cómoda. En el punto medio de la línea que va desde la fosa yugular y el borde ventral del acromiun. Lugar de punción a 1 cm. Por debajo de ese punto y en dirección perpendicular al cuerpo. El plexo se encuentra muy superficial, entre 0.5 y 1.5 cm. de profundidad.

Se pueden utilizar los anestésicos antes citados, teniendo en cuenta las dosis tóxicas y administrando un volumen de 0.5 ml./kg., para un peso de hasta 40 kg.

Respuesta motora con neuroestimulador

Se aceptan como respuestas motoras adecuadas las localizadas en antebrazo y mano.

Complicaciones

Se puede provocar un neumotórax, aunque es menos frecuente que con las técnicas supraclaviculares. A veces también puede surgir bloqueo del ganglio estrellado.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Anestesia locorregional en niños y adolescents. Bernad Dalens. Editorial Masson.1998
- 2.- Manual de anestesiología pediátrica para médicos residentes. Mariano Castilla. 2001
- 3.- Manual de Anestesia Pediátrica. 2ª ed 1998. Ch Bell.
- 4.- Practice of Anesthesia for Infants and Children. Cotè. 3ª Ed.. 2001.
- 5.- G. A. Gregory. Pediatric Anesthesia (2ª ed). Churchill -Livinstone. 1989.
- 6.- VII Curso Teórico-práctico de Bloqueos Locorregionales en Anestesia Pediátrica. Hospital Sant Joan de Dèu, Barcelona. 2004