

administración durante 2 min como mínimo. Es posible aplicar por vía subcutánea algunas vacunas (como las Hib, excepto PRP-OMP [PedvaxHIB]) recomendadas para inyección IM, en personas en peligro de mostrar hemorragia después de la aplicación IM, como los hemofílicos. En el caso de tales vacunas, por lo común se ha señalado que son semejantes las respuestas inmunitarias y las reacciones clínicas después de inyección IM o subcutánea.

Las inyecciones intradérmicas (ID) por lo común se aplican en la superficie dorsal del antebrazo. Ante la disminución de la masa antigénica, cuando se usa dicha vía es esencial cuidar la técnica para asegurar que el material no se inyecte en plano subcutáneo. Se recomienda usar una aguja de calibres 25 ó 27.

Es conveniente inmovilizar de manera adecuada al niño o al paciente si así conviene antes de cualquier inyección.

Cuando se aplican múltiples vacunas habrá que administrarlas en sitios separados, en la medida de lo posible, en particular si alguna de ellas contiene DTaP. Cuando es necesario se aplican dos vacunas en la misma extremidad en una sola sesión. Para la aplicación simultánea de dos inyecciones IM se prefiere la cara anteroexterna del muslo por su gran masa muscular. La distancia que separa los dos sitios es arbitraria pero debe tener como mínimo 2.5 cm para que haya menor posibilidad de que las reacciones locales se superpongan. Las vacunas múltiples no deben mezclarse en una sola jeringuilla, salvo que haya una autorización específica y la etiqueta indique que se administre de ese modo. Para cada inyección habrá que usar una aguja y una jeringuilla diferentes.

Algunos expertos recomiendan la “aspiración” al retroceder suavemente la jeringuilla antes de aplicar el líquido, pero no hay datos que corroboren la necesidad de tal precaución. Si surge sangre después de la presión negativa, se extraerá la aguja y se escogerá otro sitio, con el uso de una aguja nueva.

Es frecuente que haya en un lapso breve pérdida de sangre en cantidades mínimas en el sitio de la inyección, y por lo común se controla con la aplicación de presión suave.

## **Estrategias para disminuir el dolor de las inyecciones**

Es frecuente que personas de cualquier edad muestren preocupación y ansiedad respecto de las inyecciones. Los calendarios actuales de vacunaciones a veces obligan a la aplicación de cuatro o más inyecciones a niños en una sola visita. A pesar de que casi todos los pequeños mayores de cinco años de edad suelen aceptar con mínima oposición la vacunación, algunos reaccionan de manera rigurosa o rechazan denodadamente las inyecciones. Cabe recurrir a técnicas prácticas eficaces para aliviar algunas de las molestias de las inyecciones.

En niños de cualquier edad es útil una estrategia planeada para atender al pequeño antes de la vacunación, durante su práctica y después de realizada. La preparación basada en la verdad y la empatía antes de las inyecciones es beneficiosa. Se pedirá a los padres que no amenacen a sus hijo con las inyecciones ni las mencionen como castigo de conducta inapropiada.

De ser posible se pedirá a los padres que conforten a su hijo en vez de que lo sujeten e inmovilicen. En el caso de niños de corta edad, ellos pueden aplacar, dar palmadas suaves y calmar a su pequeño. En el caso de niños mayores, habrá que orientar a los progenitores para que los distraigan (véase más adelante en esta sección “Técnicas no farmacológicas”).

## TÉCNICA Y POSICIÓN DE LAS INYECCIONES

La inserción rápida de la aguja por la piel puede disminuir las molestias al penetrar dicha capa. También se ha dicho que el método en Z aminora el dolor que surge; se aplica tracción a la piel y tejidos subcutáneos antes de introducir la aguja y se quita tal tensión una vez que se extrae la aguja de tal forma que el trayecto de la inyección en sentido superficial al músculo es desplazado desde el trayecto en el interior de la masa para así sellar el líquido introducido en la zona. Habrá que colocar a la extremidad de modo que se logre relajación del músculo por inyectar. En el caso del deltoides, se necesita moderada presión del brazo. En la zona anteroexterna del muslo puede ser útil un grado moderado de rotación interna. Los lactantes pueden mostrar menor conducta dolorosa si se les sostiene en el regazo de un progenitor u otro cuidador. Los niños de mayor edad pueden estar más cómodos sentados en el regazo de uno de sus padres o en el borde de la mesa de exploraciones, apoyados tórax contra tórax en el momento de aplicar la vacuna.

Cuando se apliquen inyecciones múltiples, será mejor que profesionales asistenciales distintos las apliquen en forma simultánea a múltiples sitios (como sería en la cara anteroexterna de ambos muslos) para que así sea difícil anticipar la siguiente inyección. También se logra control moderado si se permite a niños de mayor edad escoger el sitio de la inyección.

## TÉCNICAS CON ANESTÉSICOS TÓPICOS

Algunas técnicas físicas y los agentes tópicos aplacan el dolor de la inyección. La aplicación de presión en el sitio 10 s antes de la inyección aminora el dolor que causa. Con el hielo se logra sólo 1 o 2 s de analgesia en el sitio mencionado y por ello no es recomendable. Los anestésicos locales se pueden aplicar por varias vías. La mezcla eutéctica de la crema anestésica (*eutectic mixture of local anesthetic*, EMLA) aplicada bajo un apósito oclusivo, fue estudiada en investigaciones clínicas con asignación aleatoria en que los testigos recibieron placebo y se ha demostrado que logra analgesia durante la inyección y en las 24 h siguientes. Se necesita que transcurra 1 h para que EMLA logre la anestesia adecuada, y por ello se requiere planificación, es decir, aplicar la crema antes de la visita al consultorio o en cuanto el paciente llega a éste. La lidocaína se puede difundir por iontoforesis a una profundidad de 8 a 10 mm en unos 10 min, pero la corriente eléctrica origina molestias moderadas. El vapocriógeno en nebulización logra analgesia transitoria rápida en el sitio de inyección y no es caro. Los estudios en que se compararon la eficacia de EMLA y dicho vapocriógeno en el momento de la administración, mostraron eficacia similar.

Se necesitan más estudios sobre el empleo de los anestésicos locales para definir con mayor precisión su inocuidad y eficacia cuando se utilizan para combatir el dolor de las inyecciones, y asegurar que su uso no interfiere en la respuesta inmunitaria, particularmente por la vía subcutánea.

## TÉCNICAS NO FARMACOLÓGICAS

El azúcar en la lengua o en un chupón aplaca las molestias en el neonato, pero es escasa su utilidad después del periodo posnatal inmediato. Las palmadas suaves o mecer al niño después de la inyección disminuye el llanto y otras conductas derivadas del dolor.

En el caso de niños de mayor edad, también son eficaces técnicas de respiración y distracción como “alejarse con soplos del dolor”; utilizar “sopladores festivos”, molinetes o burbujas de jabón; contar alguna historia al niño; leer libros o usar música. Las técnicas que involucran al niño en una fantasía o reestructuran la experiencia con el uso de sugestión (“amor mágico” o “interruptor del dolor”) también son eficaces, pero es necesario conocerlas y saberlas aplicar.

Cuando menor edad tenga el pequeño, más se dependerá de las técnicas de inyección y de estrategias farmacológicas. Conforme tenga mayor edad el niño, son cada vez más eficaces técnicas de distracción y otras de tipo psicológico, además de las de índole farmacológica y técnica para aminorar el dolor.

## Calendario de vacunaciones

La finalidad es aplicar la vacuna a una persona que puede desencadenar una respuesta inmunitaria adecuada y que se beneficiará muy posiblemente de la protección que aparezca. Sin embargo, hay que lograr un equilibrio entre la respuesta inmunitaria óptima para la persona y la necesidad de que se obtenga protección eficaz contra enfermedades. Por ejemplo, las vacunas que contienen microorganismos de tos ferina pueden ser menos inmunógenas en la lactancia temprana que en la tardía, pero el beneficio de obtener protección de productos de corta edad exige aplicar la vacuna en fecha temprana a pesar de que hay una menor respuesta de anticuerpos séricos. Por la razón comentada, en algunos países en desarrollo desde el nacimiento se administra la vacuna OPV, conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

En el caso de las vacunas parenterales hechas de virus vivos, el efecto inhibitorio de los anticuerpos específicos que quedan provenientes de la madre es el elemento que rige la edad y fecha óptima de aplicación. Por ejemplo, la vacuna antisarampionosa hecha de virus vivos que se utiliza en Estados Unidos genera índices subóptimos de seroconversión en el primer año de vida, más bien por la interferencia de los anticuerpos maternos que llegan al producto por vía placentaria. Si se administra la vacuna con el componente antisarampionoso antes de los 12 meses de vida, se revacunarán al pequeño entre los 12 y 15 meses con MMR; entre los cuatro y seis años de vida conviene usar una tercera dosis.

Un factor más para escoger un calendario de vacunaciones es la necesidad de obtener una respuesta uniforme y regular. Con algunos productos se logra la respuesta después de una dosis. Por ejemplo, la vacuna antirrubéola hecha con virus vivos desencadena una respuesta predecible con mayor frecuencia después de una sola dosis. La dosis única de algunas vacunas genera una respuesta menor de la óptima en quien la recibe y como resultado se necesitan varias dosis para completar la inmunización primaria. Por ejemplo, algunas personas reaccionan sólo a los tipos 1 ó 2 de virus poliomiélfíticos después de vacuna antipoliomiélfítica de tal forma que se aplican dosis múltiples para generar anticuerpos contra los tres tipos y así asegurar la protección completa para la persona y una cifra de respuesta máxima para la población. En el caso de algunas vacunas se aplican periódicamente dosis de refuerzo (como sería el caso de los toxoides tetánico y diftérico) para conservar la protección inmunitaria.

Casi todas las vacunas son inocuas y eficaces cuando se administran en forma simultánea, aunque son escasos los datos que se tienen de algunos de los productos en cuestión. Dicha información cobra importancia particular al hacer los calendarios de vacunaciones en niños que muestran omisión o retraso en sus vacunaciones o para personas que se preparan para hacer algún viaje internacional (véase más adelante