

# Posibilidad de lesiones nerviosas relacionadas con los bloqueos nerviosos periféricos. Un estudio en nervio ciático humano con diferentes agujas

M. A. Reina<sup>1,2 a</sup>, A. López<sup>2 b</sup>, J. A. De Andrés<sup>3 c</sup>, F. Machi<sup>3 a</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Anestesiología del Hospital de Móstoles, Madrid; <sup>2</sup>Servicio de Anestesiología del Hospital Madrid Montepríncipe, Madrid. <sup>3</sup>Unidad de Dolor del Departamento de Anestesiología del Hospital de Valencia.

## Resumen

**OBJETIVO:** El estímulo mecánico de una aguja sobre los axones de un nervio produce parestesias. Nosotros estudiamos la interacción de los biseles de las agujas y de los fascículos del nervio ciático durante una hipotética parestesia.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se estudiaron muestras de nervio ciático de tres pacientes de 68, 74 y 76 años. Las muestras se fijaron, deshidrataron y trataron con oro para poder ser observadas por microscopía electrónica de barrido. Con la misma técnica microscópica y con iguales aumentos se estudiaron diez agujas de bisel largo y 10 agujas de bisel corto. Se superpusieron las imágenes del nervio ciático y de las agujas en diferentes posiciones para evaluar su posible interacción.

**RESULTADOS:** Los fascículos se localizaban a 0,1 a 0,2 mm de profundidad. Se aportaron medidas de la longitud y ángulo de los biseles de las agujas. Las parestesias pueden aparecer cuando la aguja se introduce a partir de 0,3 a 0,4 mm de profundidad cuando su punta rompe el perineuro y penetra dentro de un fascículo. A 1 mm de profundidad la lesión será mayor con las agujas de bisel corto que con las agujas de bisel largo. Las agujas de bisel corto y largo originan diferentes lesiones epineurales.

**CONCLUSIONES:** Las parestesias pueden desencadenarse por compresión fascicular con lesión superficial que afectar sólo al epineuro y sin alteraciones futuras, o con rotura del perineuro que se asocia a una alteración de la barrera hemato-nerviosa. Las parestesias no son inocuas para el nervio y su frecuencia puede disminuirse usando técnicas de neuroestimulación para su localización.

### Palabras clave:

Nervio periférico, parestesias. Agujas. Complicaciones neurológicas. Microscopía electrónica de barrido.

<sup>a</sup>Médico Adjunto

<sup>b</sup>Jefe de Servicio

<sup>c</sup>Jefe de Unidad

Correspondencia:

Miguel Ángel Reina Perticone

Valmojado, 95 1ª B

28047 Madrid

E-mail: miguelangel.rei@terra.es

Aceptado para su publicación en mayo de 2003.

Possibility of nervous injuries related to the nervous peripheral blockades. A study in human sciatic nerve with different needles

## Summary

When a needle tip comes too close to a nerve axon, the mechanical effect over the nerve membrane produces paresthesia. We examined the hypothetical mechanical damage of short bevel and long bevel needles over sciatic nerve bundles under scanning electron microscopy.

**METHODS:** We obtained samples of sciatic nerve from three patients of 68, 74 and 76 years old. These samples were fixed, dehydrated and coated with gold microfilm for their observation under scanning electron microscopy. Ten short bevel needles and ten long bevel needles were studied under the same microscopic technique. We interpolated microscopic images from sciatic nerve samples and different needle bevels at various angles to study the mechanical damage of these needles to nerve axons.

**RESULTS:** Sciatic nerve bundles were found 0.1 to 0.2 mm deep in the samples; information was given about the bevel length and angle of needles. The damage is perceptible under scanning electron microscopy, when the needle bevel is introduced 0.3 to 0.4 mm deep into the nerve bundle; here, the needle tip cuts through the perineurium, piercing the nerve bundle. At a depth of 1mm, the lesion caused by short bevel needles is greater than that caused by long bevel needles. The type of epineural lesions caused by short bevel needles is also different from the ones caused by long bevel needles.

**CONCLUSIONS:** Lesions that affect superficially the epineurium can cause paresthesia by compression of nerve fascicles without damaging the axons. If the perineurium is damaged, the lesion will also affect the blood-nerve barrier, leading probably to posterior sequels.

### Key words:

Sciatic nerve, paresthesia, scanning electron microscopy.

## Introducción

Las parestesias, durante la realización de los bloqueos nerviosos, se pueden producir por el contacto y el estímulo mecánico que produce la punta de una aguja sobre

las fibras nerviosas. Estas parestesias no están exentas de producirse, independientemente de la técnica de localización nerviosa elegida. Hay diferentes técnicas para localizar los nervios durante un bloqueo nervioso, entre las que destacan el uso intencionado de parestesias nerviosas, las técnicas de localización perivascular y el uso de técnicas de electroestimulación nerviosa. Mientras que en la primera opción se busca la parestesia en el 100% de los pacientes, en las otras técnicas se pueden producir parestesias no intencionadas en un alto porcentaje de casos, que según las series publicadas pueden llegar hasta un 40% de los pacientes<sup>1,2</sup>.

Diferentes autores, conscientes de la necesidad de evitar las parestesias por su asociación con lesiones nerviosas, han evaluado métodos alternativos para localizar la proximidad de los nervios sin hacer contacto con la aguja. Desde los años 50, se ha propuesto el uso de la neuroestimulación, en los últimos años, la ecografía<sup>4</sup>. Recientemente, Neal<sup>5</sup> ha escrito un editorial, sobre un trabajo de Choysé<sup>6</sup>, reflexionando sobre cuál es la distancia mínima ideal que debe haber entre la punta de una aguja y un nervio para obtener un bloqueo anestésico completo. Choysé, en un intento por determinar esa distancia mínima y al mismo tiempo efectiva, determinó cuál es la mínima corriente necesaria empleada por un neuroestimulador nervioso para obtener una respuesta motora después de ubicar la aguja tan próxima al nervio como para producir previamente una parestesia.

En general, el origen de las complicaciones nerviosas producidas después de haber realizado una anestesia regional puede deberse a causas mecánicas, tóxicas o isquémicas o a una combinación de ambas. En las lesiones traumáticas, la sintomatología es inmediata después de la recuperación del bloqueo, mientras que en las lesiones que tienen su origen en causas isquémicas o tóxicas, la clínica puede demorar días o semanas en manifestarse.

Las lesiones traumáticas por efecto de las parestesias fueron estudiadas por diferentes autores y de sus conclusiones surgieron recomendaciones tales como usar agujas con bisel corto de 45° para disminuir la lesión nerviosa cuando se produce una parestesia<sup>2,7-9</sup>. Sin embargo, estas recomendaciones que actualmente son vigentes habrán sido cuestionadas por otros autores<sup>10-13</sup>.

El objetivo de este trabajo fue estudiar qué posibilidad de lesión fascicular tienen agujas con diferente bisel normalmente usadas para los bloqueos anestésicos, describir la estructura de sus diferentes biseles y de los fascículos de un nervio usando una misma técnica microscópica tridimensional, para evaluar en idénticas condiciones de magnificación la interacción aguja-nervio durante una hipotética parestesia.

## Material y Método

Con la aprobación del comité de ética para la realización de este trabajo y con el consentimiento de los pacientes obtenido por el Servicio de Cirugía para la amputación del miembro inferior y su futura incineración, se realizó una amputación supracondílea en tres pacientes de 68, 74 y 76 años, en los cuales por su enfermedad, diagnóstico y evolución estaba indicada dicha cirugía. En el miembro amputado, en el extremo supracondíleo se tomaron muestras de nervio ciático antes de ser enviado a su incineración.

Los pacientes presentaban lesiones isquémicas en el pie y no eran portadores de enfermedades infecciosas o enfermedades que pudieran afectar al sistema nervioso central o periférico, salvo la vasculopatía propia de la edad y su enfermedad vascular isquémica.

Las muestras fueron obtenidas en el ángulo superior de la fosa poplitea, a 10-15 cm cefálico a la línea de flexión de la rodilla. Se descartaron los extremos del nervio que pudieran estar afectados por la manipulación instrumental o manual durante la cirugía o la disección posterior al procedimiento quirúrgico. Se estudiaron fascículos nerviosos, punta de agujas y las lesiones producidas "in vitro" en la superficie del nervio.

## Microscopía electrónica de barrido

**Nervio ciático:** Las muestras para su estudio fascicular se sumergieron después de su extracción en una solución amortiguadora de fosfatos a pH fisiológico. Las muestras usadas en el modelo "in vitro" se sumergieron a los 20 minutos. A continuación, fueron sumergidas en una solución de glutaraldehído al 2,5% en solución amortiguadora fosfato a pH 7,30 ± 0,02 durante 4 horas a 4°C. Las muestras fueron deshidratadas por inmersión en soluciones de concentración crecientes de acetona desde 50 hasta 100%. La acetona fue eliminada con dióxido de carbono al alcanzar su punto crítico a 31°C y a una presión de 73,8 bares dentro de una cámara de deshidratación correspondiente a un equipo Balzers CPD 030-Critical Point Dryer. Las muestras se trataron con una microcapa de carbono, con un espesor menor de 200 Å en un equipo Balzers MED 010 Mini Deposition System y después fueron metalizadas con una microcapa de oro en un equipo Balzers SCD 004 Balzers Sputter Coater. La observación y fotografía de las muestras se realizó en un microscopio JEOL JSM 6400 Scanning Microscope.

**Agujas:** Se estudiaron 10 agujas de "bisel largo" 23 G Intramusculares Microline (agujas IM) y 10 agujas de "bisel corto" 22 G para localización nerviosa por neuroestimulación EN PN (agujas NE). Las muestras