

PARÁMETROS PREDICTIVOS DE DIFICULTAD EN LA PRÁCTICA DE LA ANESTESIA REGIONAL NEUROAXIAL



**Departamento de Cirugía
Universidad Autónoma de Barcelona**

**Autora: Mercedes García Álvarez
Director: Dr. Xavier Rius Cornadó
Co-directora: Dra. M^a Carmen Unzueta Merino**

Trabajo de investigación

Septiembre 2010

Autora: Mercedes García Álvarez

Médico adjunta del Servicio de Anestesiología,

Reanimación y Terapéutica del dolor.

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona



Director del trabajo:

Dr. Xavier Rius Cornadó

Catedrático del Departamento de Cirugía

Universidad Autónoma de Barcelona

Co-directora del trabajo:

Dra. M^a Carmen Unzueta Merino

Profesora asociada del Departamento de Cirugía

Universidad Autónoma de Barcelona

Índice de materias:

Colaboraciones	.....	5
Agradecimientos	.....	6
Introducción	.....	7
Revisión y actualización bibliográfica	.....	14
Hipótesis	.....	18
Objetivo	.....	19
Material y métodos	.....	20
Resultados	.....	28
Discusión	.....	39
Conclusiones	.....	43
Bibliografía	.....	44
Anexos	.....	47

Colaboraciones:

Agnés Martí

Médico adjunto del Servicio de Anestesiología y Reanimación.

Hospital Universitario Germans Trias i Pujol. Barcelona

Marcial Villamor

Médico adjunto del Servicio de Anestesiología y Reanimación

Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Alfonso Martínez

Médico adjunto del Servicio de Anestesiología y Reanimación

Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Ignasi Gich Saladich

Adjunto del Servicio de Epidemiología Clínica

Hospital Universitario de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Agradecimientos:

-A Agnés Martí y a Marcial Villamor, por creer en mí para la realización de este proyecto. Por su inestimable ayuda y paciencia. Por sus consejos y por apoyarme en todo momento.

- Al Alfonso Martínez por su desinteresada ayuda y por dedicarme su tiempo.

- A Ignasi Gich por su gran ayuda y colaboración.

- A la M^a Carmen Unzueta por sus consejos y recomendaciones.

- A Javier Camarasa García por su apoyo en todo momento.

- A la Mireia Rodríguez porque sin ella este proyecto no hubiera sido posible.

- A Judith Perona por colaborar en la realización de este proyecto.

- Al Servicio de Anestesia y Reanimación y a todos mis compañeros que han contribuido activamente en este proyecto.

¡A todos muchas gracias!

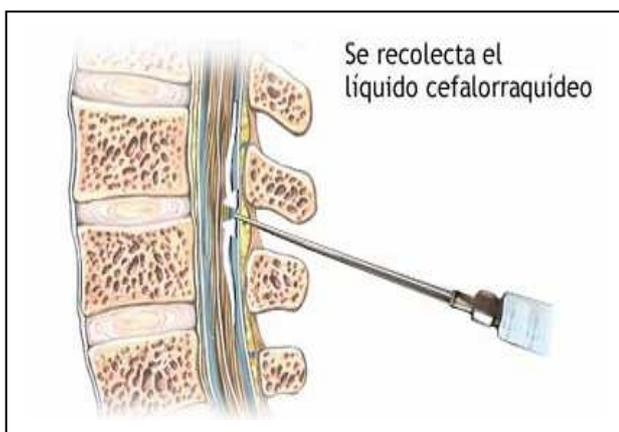
Introducción:

La **anestesia locorreional neuroaxial**, también llamada **anestesia locorreional central**, es un tipo de anestesia que tiene como objetivo bloquear el impulso doloroso a nivel de la médula espinal. Esto se consigue mediante la interrupción temporal de la transmisión nerviosa por acción del anestésico local (AL). Es una de las técnicas más antiguas de la anestesia regional. En 1899 y 1901 se realizaron las primeras publicaciones sobre el empleo de la raquianestesia y la anestesia epidural respectivamente.

Bajo este término se engloba:

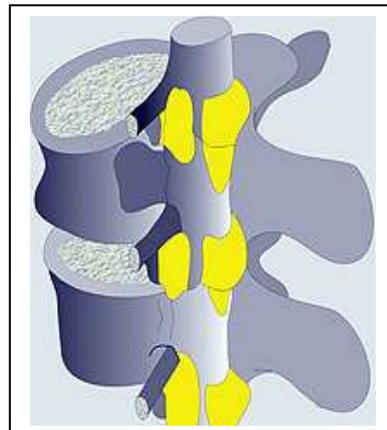
A) Anestesia espinal, subaracnoidea o intradural:

Para su realización se perfora la duramadre y la aracnoides, y se introduce el AL en el espacio subaracnoideo, mezclándose con el líquido cefalorraquídeo; la anestesia se obtiene de manera inmediata, produciéndose un bloqueo gradual, inicialmente simpático, después sensitivo y finalmente motor. No permite bloqueo segmentario.



B) Anestesia epidural (o peridural):

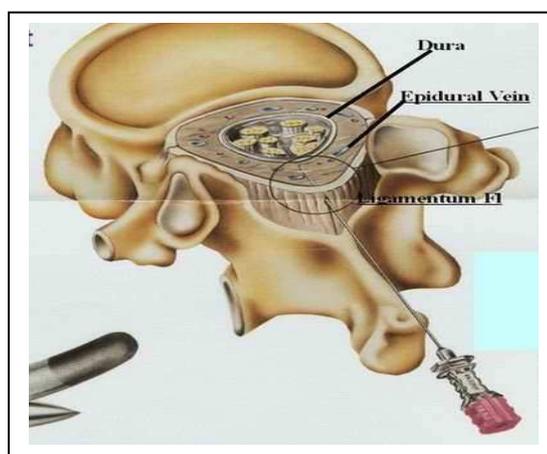
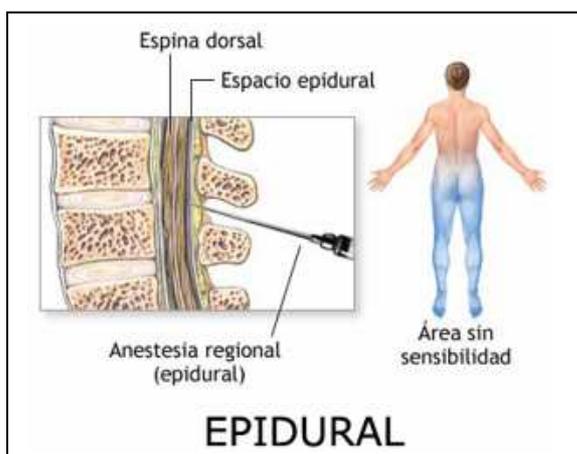
Consiste en la inyección de una solución de AL en el espacio epidural, sin perforar la duramadre. Éste es un espacio virtual, relleno de tejido adiposo, tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y linfáticos, que se extiende desde el agujero occipital hasta la membrana sacrococcígea.



Los AL introducidos en el espacio peridural actúan directamente sobre las raíces nerviosas raquídeas localizadas en la parte lateral del espacio y alcanzan el LCR mediante su captación a través de la duramadre (difusión).

La anestesia se desarrolla de forma segmentaria creándose una banda anestésica al bloquear unos segmentos por encima y por debajo del lugar de punción, pudiéndose conseguir un bloqueo selectivo de una determinada área si se realiza la punción en el centro de los dermatomas implicados.

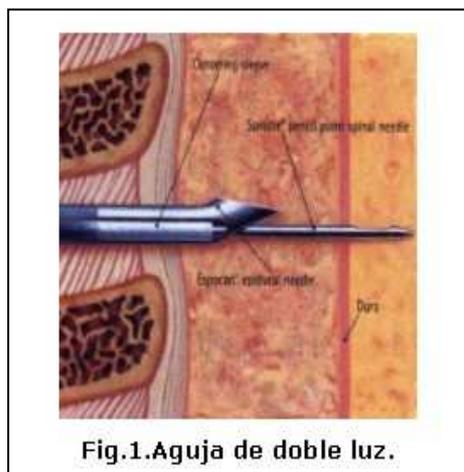
Tiene una instauración menos rápida que la intradural y los cambios hemodinámicos debidos al bloqueo simpático también se instauran más lentamente.





C) Anestesia combinada (peridural + subaracnoidea):

Consiste en la combinación de ambas técnicas en un mismo paciente. El objetivo es administrar una dosis de AL en el espacio subaracnoideo para el período intraoperatorio y colocar un catéter peridural para la analgesia postoperatoria.



Estas técnicas anestésicas están hoy en día consolidadas gracias a los perfeccionamientos introducidos en su método de aplicación, material utilizado y calidad de los AL a emplear.

Tanto es así que su utilización ha adquirido gran importancia en nuestra práctica anestésica diaria y forma parte de nuestro arsenal terapéutico para la anestesia y analgesia, tanto aguda como crónica.

Es nuestra primera opción como técnica anestésica para la mayoría de las cirugías de miembro inferior, abdomen bajo, periné y para la analgesia, tanto de trabajo de parto como analgesia postoperatoria.

Existen ciertas circunstancias en las que se considera que está contraindicada su realización:

- negativa del paciente
- alteraciones de la coagulación
- plaquetopenia
- infección local o sistémica
- presencia de déficits neurológicos

La anestesia regional neuroaxial cuando se practica bajo condiciones adecuadas de seguridad es una técnica anestésica excelente, con baja morbilidad y buen grado de aceptación por parte de los pacientes.

Para la ejecución de estos procedimientos, el anestesiólogo debe conocer no sólo los fundamentos técnicos para la realización del bloqueo nervioso, sino también la anatomía de la zona, las posibles variaciones de la misma, así como reconocer y saber tratar las posibles complicaciones que se puedan derivar de la realización del bloqueo ¹.

Como consecuencia de este incremento en la utilización de la anestesia regional, el número de complicaciones también ha aumentado, y si bien es cierto que los equipos de punción y los anestésicos locales han mejorado de manera significativa, no es menos cierto que las complicaciones siguen presentándose y en ocasiones excepcionales pueden ser graves ².

Las complicaciones leves debidas a ésta técnica son las más frecuentes y sólo excepcionalmente son graves, pudiendo condicionar una situación de invalidez parcial o total para el paciente cuando no se resuelven³.

Debemos por tanto conocerlas, para prevenirlas cuando sea posible, y en caso de que aparezcan diagnosticarlas y establecer el tratamiento correspondiente de manera precoz.

Existen distintos factores que pueden ser considerados como origen de estas complicaciones:

- El material de punción empleado.
- Los anestésicos locales (reacciones alérgicas, reacciones tóxicas o errores de medicación)
- **La técnica de punción.**
- Patología asociada del paciente.
- Los contaminantes químicos o biológicos, introducidos dentro de los espacios epidural y subaracnoideo.

En cuanto a la **técnica de punción** y para evitar la aparición de posibles complicaciones, el anestesiólogo debe tener como objetivo localizar el espacio deseado (intradural o peridural) con la aguja al primer intento, o al menos, con el mínimo número de intentos posible sin lesionar ninguna estructura.

Diferentes estudios muestran que **punciones dificultosas con múltiples intentos** durante la realización de los bloqueos centrales se asocian a **mayor incidencia de aparición de complicaciones** como:

- lesiones traumáticas de estructuras nerviosas (médula o cola de caballo) como consecuencia de punciones en niveles inadecuados, bien por ignorancia, equivocación o dificultad para la punción en otros espacios ^{4,5}.
- cefalea pospunción dural ^{6,7,8}
- hematoma espinal ^{9,10,11}

Además los intentos repetidos también se asocian con discomfort para el paciente y prolongación del tiempo destinado a la realización del bloqueo.

En todos estos estudios se insiste en la importancia de reconocer e identificar, antes de iniciar cualquier tipo de anestesia regional neuroaxial aquellos pacientes en los que la técnica pueda resultar dificultosa.

De hecho, en algún estudio se ha sugerido incluso que ante una “espalda previsiblemente difícil” se debería considerar una técnica anestésica alternativa o bien que la persona con más experiencia fuese quien realizase el procedimiento ¹².

Revisión y actualización bibliográfica:

Pocos son los estudios que han analizado los factores predictivos de dificultad o éxito para la anestesia neuroaxial. Existe escasa evidencia de cuáles pueden ser los factores que nos ayuden a predecir la dificultad de los bloqueos centrales.

- ***Sprung J et al***¹³ estudiaron 595 casos de bloqueos centrales para determinar si alguna característica del paciente podría ser útil para predecir dificultad. Se registraron: datos demográficos, estado físico (normal, delgado, musculoso y obeso), anatomía de la columna (normal o anómala, a partir de la inspección y exploración) y el grado de palpación de las estructuras anatómicas de referencia (bueno = apófisis espinosas (AE) fácilmente palpables, pobre = dificultad para palpar AE, malo = AE no se ven ni se palpan). También recogieron datos sobre la técnica (aproximación, tipo de aguja...).

Para valorar la dificultad se utilizaron 2 parámetros: éxito al primer intento y en caso contrario número de intentos.

Concluyeron que la identificación de las referencias anatómicas en la espalda del paciente y una anatomía anómala son mejores predictores de dificultad de bloqueo neuroaxial que el estado físico del paciente.

No encontraron asociación significativa entre edad, sexo y experiencia del anesthesiólogo.

- ***I Chien et al***¹⁴ siguiendo los resultados de Sprung¹³, decidieron analizar si el grado de palpación de las estructuras anatómicas de referencia para la punción sería útil para predecir la dificultad en la realización de un **bloqueo peridural**.

Lo realizaron a doble ciego, de manera que un anestesiólogo realizaba el bloqueo y otro analizaba las variables a estudio en 848 pacientes.

Se registraron también datos demográficos, estado físico definido por el IMC (normal, delgado, obeso y embarazada), anatomía de la columna (normal o anómala) y el grado de palpación de las estructuras de referencia (grado 1 = apófisis espinosas (AE) visibles, grado 2 = AE no visibles pero fácilmente palpables, grado 3 = AE no se ven ni se palpan pero se consigue palpar el espacio intervertebral con el pulgar, grado 4 = ninguna de las circunstancias previas).

Como resultado, concluyen que el grado de palpación de AE y EI tiene valor significativo como predictor de dificultad y que el estado físico, incluyendo obesidad y embarazo, es sólo un predictor menor sin alcanzar valor estadísticamente significativo. No se analizó la relación con la experiencia del anestesiólogo, aceptando como válidos los resultados de Sprung¹³.

- ***De Oliveira GR et al***¹⁵ como nueva variable analizaron la colocación del paciente, definida como buena o mala, en función de su habilidad para flexionar piernas y columna y colocarse correctamente. Se plantearon valorar nuevamente la experiencia del anestesiólogo. Estudiaron 1481 pacientes y propusieron como factores predictivos independientes de

Dificultad la palpación de las referencias anatómicas (AE y EI), la experiencia del anesthesiólogo y la colocación del paciente.

- **Tessler MJ et al**¹⁶ publicaron un estudio en el que buscaban determinar si la anestesia espinal resultaba más difícil de realizar en el paciente anciano, es decir, si la edad podía influir en la dificultad de la punción. Para ello se valoraron las siguientes variables: tiempo para realizar la técnica, número de agujas utilizadas y de intentos, en todos los bloqueos espinales realizados durante 18 meses consecutivos.

En total, se analizaron 999 pacientes y fueron divididos en 3 grupos: pacientes < 50 años (grupo 1) 368/999, pacientes entre 50-70 años (grupo 2) 336/999, pacientes > 70 años (grupo3) 295/999.

Aunque el tiempo destinado a realizar la técnica no fue estadísticamente significativo, se observó una frecuencia mayor en el número de agujas utilizadas y más de un intento en la población de > de 70 años, concluyendo que la edad del paciente es un predictor independiente menor de aumento de dificultades técnicas en la anestesia espinal.

- **Atallah MM et al**¹⁷ se propusieron analizar nuevamente si la experiencia del anesthesiólogo influía ya que no quedaba del todo clara con los estudios previos^{13,15}. Diseñaron una escala predictiva valorando los siguientes parámetros: edad, IMC, presencia de alteraciones anatómicas, características radiológicas de la columna lumbar y la palpación de las

apófisis espinosas, en 300 pacientes propuestos para cirugía urológica (en todos se pedía de manera rutinaria la radiografía lumbar).

Estas variables se valoraron preoperatoriamente por un investigador independiente del que realizó la técnica y en función de la puntuación se obtuvieron 9 grados (0 a 9).

La dificultad de punción se valoró de acuerdo a tres variables: número de pinchazos, número de niveles en los que se intentó y el éxito o fracaso de la anestesia espinal.

Concluyeron que la palpación de las AE y las características radiológicas de la columna vertebral lumbar son dos predictores independientes de dificultad durante la anestesia espinal. No encontraron diferencias entre adjuntos y residentes. En grados superiores al grado 4, la escala predecía dificultad de punción y al usarla se correspondía con la realidad en dos tercios de los casos.

Hipótesis:

La posibilidad de detectar a los pacientes que puedan presentar dificultades a la hora de realizarles un bloqueo regional neuroaxial conllevará una menor aparición de complicaciones relacionadas con la técnica de punción.

Una dificultad técnica prevista antes de realizar un bloqueo neuroaxial, puede influir en las decisiones del anestesiólogo, en cuanto a qué técnica es la mejor para el paciente evitando si procede el bloqueo neuroaxial y en el caso de estar indicado, poder decidir que sea el anestesiólogo con más experiencia el que lo realice.

Objetivo del trabajo:

Como objetivo nos propusimos evaluar qué características del paciente o variables relacionadas con la colocación del paciente en el momento de realizar la técnica de punción podrían influir en la predicción de dificultad en la realización del bloqueo.

De esta manera lo que tratamos de identificar eran los parámetros que se relacionaban con mayor probabilidad de encontrarnos con dificultad a la hora de realizar un bloqueo neuroaxial y así desarrollar un modelo predictivo de dificultad en la realización de los bloqueos regionales centrales. Algo similar a la escala Mallampati, escala existente para evaluar el manejo de la vía aérea y predecir la dificultad en la intubación oro-traqueal.

Nuestro deseo era poder identificar aquellos pacientes que tengan mucha probabilidad de presentar un bloqueo dificultoso para así tratar de optimizar todos los recursos disponibles para facilitar la punción o bien planificar otra estrategia anestésica y no someter al paciente a unos riesgos innecesarios.

Material y métodos:

Se trata de un estudio observacional prospectivo en 539 pacientes sometidos a algún tipo de anestesia neuroaxial en un hospital universitario y realizado durante un período de cuatro meses en 2006. Los procedimientos fueron realizados tanto por adjuntos como por residentes.

Todas las técnicas realizadas por un residente en formación fueron supervisadas por un adjunto. La mayoría de los bloqueos neuroaxiales fueron peridurales lumbares (39,9%) para analgesia del trabajo de parto y bloqueos subaracnoideos (37,5%) para la realización de diversos procedimientos quirúrgicos.

Para el bloqueo peridural se utilizó la aguja de Touhy de 18G, a nivel de L2-L3, L3-L4 o L4-L5 con pérdida de resistencia con suero salino para la identificación del espacio epidural. Para el bloqueo intradural se utilizó la aguja 25G punta de lápiz en los mismos niveles, confirmando la correcta realización con la salida de líquido cefalorraquídeo.

En ambos casos se realizó abordaje medial.

No se estableció tiempo límite ni número de intentos máximo para practicar el bloqueo, quedando a decisión del anesthesiólogo responsable del paciente.

Antes de realizar cada bloqueo, el anesthesiólogo encargado de realizarlo recogió la siguiente información (ver hoja de recogida de datos en anexos):

A) Variables relacionadas con el paciente:

- Edad
- Sexo
- Peso
- Talla
- Índice de masa corporal, $IMC = \text{peso (Kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$
- Anatomía de la espalda: normal o anómala. Se definió como anómala si el paciente presentaba alguna alteración anatómica conocida, visible o palpable, como cifosis, lordosis, escoliosis (*Figura 1*), intervenciones previas en la columna lumbar (*Figura 2*) o espondilitis anquilopoyética (*Figura 3*).



Figura 1. Escoliosis



Figura 2. Cirugía previa



Figura 3. Espondilitis anquilopoyética

B) Variables relacionadas con la técnica:

1. Posición: Colación del paciente en el momento en que se va a realizar la técnica, definida como:

- sentado
- decúbito lateral derecho (DLD)
- decúbito lateral izquierdo (DLI).



2. Flexión: habilidad del paciente para flexionar la columna adecuadamente, clasificada como:

- Buena:



Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

- insuficiente
- mala:



3. Morfología de la curvatura lumbar: tipo de curvatura de la espalda del paciente con respecto al anesthesiólogo una vez se ha colocado al paciente y se va a iniciar la técnica, clasificada como:

- Convexa:



- Rectilínea:



Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

- Cóncava:



- 4. Palpación:** capacidad de identificar por visión directa o palpación las referencias anatómicas más importantes para la realización del bloqueo neuroaxial que son las apófisis espinosas (AE) y los espacios intervertebrales (EI).

Clasificada como:

- Muy buena: se pueden ver las AE y/ o EI fácilmente
- Buena: AE y/o EI no se ven pero se palpan fácilmente
- Regular: AE no se ven ni se palpan, pero el EI se intuye presionando con el pulgar.
- Mala: No se palpa nada, no AE ni EI.



5. Experiencia: tiempo de experiencia del anestesiólogo que realiza la técnica en anestesia regional, clasificada como:

- residente de menos de un año de experiencia
- residente de más de un año de experiencia
- adjunto.

Una vez realizada la técnica, se completó la hoja de recogida de datos describiendo el grado de dificultad encontrado durante la realización de la misma según la siguiente clasificación:

CLASE 1: Éxito de la técnica con un solo pinchazo, sin redirigir la aguja.

CLASE 2: Éxito de la técnica con un pinchazo redirigiendo la aguja sin retirarla de la piel.

CLASE 3: Éxito de la técnica con 2 o más pinchazos en el mismo espacio.

CLASE 4: Éxito al cambiar de espacio.

CLASE 5: Imposibilidad de realizar la técnica.

Se registró también la aparición de complicaciones relacionadas con la punción: parestesia, punción hemática, punción dural o ninguna.

El grado de aceptación del paciente respecto a la técnica se clasificó en: bueno, aceptable, regular o malo.

Consideraciones estadísticas:

El número total de casos incluidos se decidió en función de no interferir la rutina del Servicio, en este sentido se consideró que alrededor de quinientos casos darían una potencia más que suficiente para los objetivos perseguidos. Por ello el periodo de reclutamiento no se interrumpió hasta tener dicho número.

Para facilitar la interpretación de los resultados y aumentar la potencia del análisis se decidió agrupar el grado de dificultad de la técnica en 2 grupos, considerando ésta como la variable respuesta:

- **FÁCIL: CLASE 1 y CLASE 2**
- **DIFÍCIL: CLASE 3, CLASE 4 Y CLASE 5**

Así mismo con dicha agrupación se minimizaba el efecto negativo de tener grupos con un número claramente bajo de casos.

Inicialmente se evaluaron las características demográficas de la población de pacientes, estudiando las variables cuantitativas edad, peso, talla e IMC, mediante un test de “t de datos independientes, facilitando para cada ambos grupos, el valor promedio así como su desviación típica. En aquellos casos que consideremos informativo se incluirá el rango de valores.

A continuación, se realizó un análisis bivariado estudiando la relación entre las diferentes variables recogidas antes de realizar la punción, variables a estudio (distintas a las demográficas ya comentadas) con el grado de dificultad descrito arriba (FÁCIL / DIFÍCIL).

El análisis estadístico de las variables categóricas consistió en la descripción mediante una tabla de contingencia facilitando el porcentaje y el número de casos. La inferencia se realizó mediante el test de Chi-cuadrado de Pearson o el test exacto de Fisher, según corresponda.

Posteriormente se realizó un análisis multivariado con un modelo de regresión logística binaria. La calibración del modelo se obtuvo mediante el test de Hosmer-Lemeshow que compara las probabilidades pronosticadas y las observadas estratificadas en deciles de riesgo. La capacidad discriminativa del modelo se obtuvo calculando el área bajo la curva ROC. De las variables que resulten finalmente significativas, se facilitará el OR, así como su intervalo de confianza del 95%.

En todos los casos el nivel de significación empleado ha sido el usual del 5% ($\alpha = 0.05$) y la aproximación bilateral.

Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS v18.0., Inc, Chicago, IL, Estados Unidos.

Resultados:

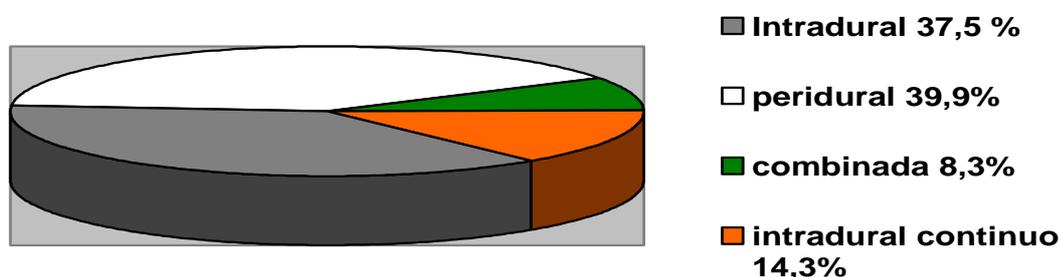
Recogimos los datos de un total de 539 pacientes, 119 hombres y 220 mujeres, en un rango de edad entre 19 y 97 años. Las características demográficas de los pacientes se muestran en la *tabla 1*.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes. Los datos se expresan como media (desviación típica), el rango aparecerá entre corchetes [] cuando sea informativo.

Variable	N = 539 paciente
Edad (años)	49,4 (23,6) [19 – 97]
Sexo (M/H)	220/119
Peso (kg)	70,21 (14)
Altura (cm)	162 (8.1)
IMC (Kg/m²)	26, 44 (4,73) [18 – 48.5]

Del total de las técnicas realizadas, 215 (39,9 %) fueron bloqueos peridurales lumbares, 202 (37,5%) bloqueos intradurales, 77 (14,3%) bloqueos intradurales continuos y 45 (8,3%) bloqueos combinados (peridural + intradural). *Figura 1*

Figura 1. Porcentajes de las diferentes técnicas.



La gran mayoría (387 de 539; 71,8 %) se realizaron en DLI, puesto que es la posición de referencia empleada en nuestro centro para la anestesia regional espinal. Sólo 62 (11,5 %) se realizaron con el paciente sentado y 90 (16,7 %) en DLD.

La mayoría de los procedimientos fueron realizados por residentes 485/54 (residentes/adjuntos): 53,6 % residentes < 1 año, 36,4% residentes > 1 año y 10% adjuntos.

En la mayoría de los pacientes (91,3 %), no se observó ningún tipo de complicación. Un 7,1% (38/539) presentaron parestesias durante la punción o al introducir el catéter; 1,3% (7/539) presentaron una punción hemática sin complicaciones posteriores y en un 0,4% (2/539) se realizó una punción dural accidental con aparición de cefalea postpunción que mejoró con tratamiento estándar, retrasando alta a domicilio hasta resolución del cuadro.

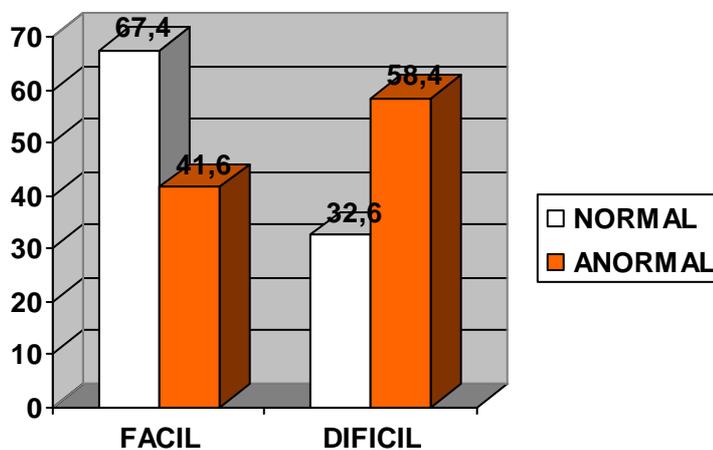
Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

El grado de aceptación de los pacientes fue peor en aquellos con mayor dificultad para realizar la punción.

En un primer análisis bivariable se estudió la relación entre la **variable respuesta** (dificultad punción) agrupada en 2 categorías: **FÁCIL** y **DIFÍCIL** y las diferentes **variables cualitativas** estudiadas.

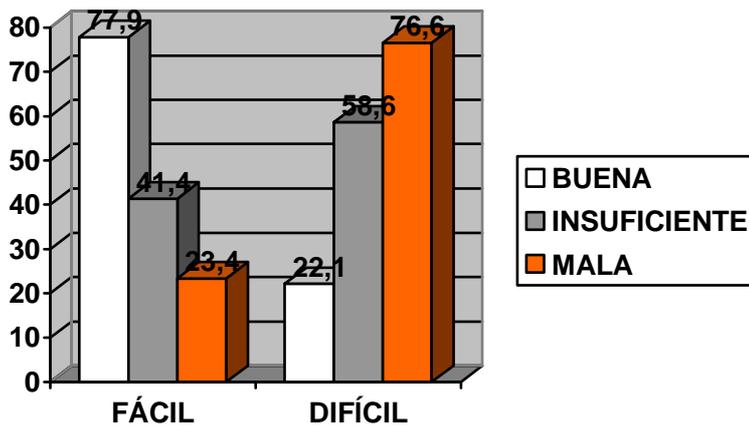
Mostraron una relación estadísticamente significativa las siguientes variables:

- **ANATOMÍA** → 58.4% difíciles en el grupo de anatomía anómala vs 32.6% de difíciles en el grupo de anatomía normal ($p < 0,001$).

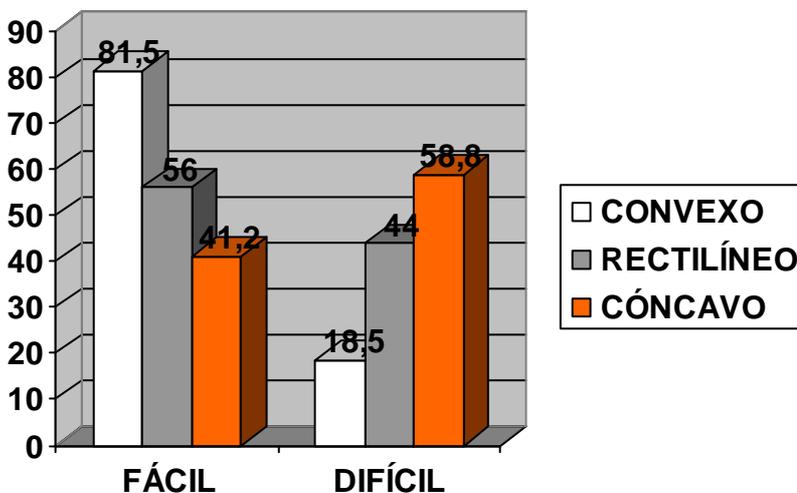


Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

- **CAPACIDAD DE FLEXIÓN** → 76,6 % difíciles en el grupo con mala flexibilidad vs 58,6 % difíciles en el grupo con flexibilidad insuficiente vs 22,1 % difíciles en el grupo con buena flexibilidad ($p < 0,001$).

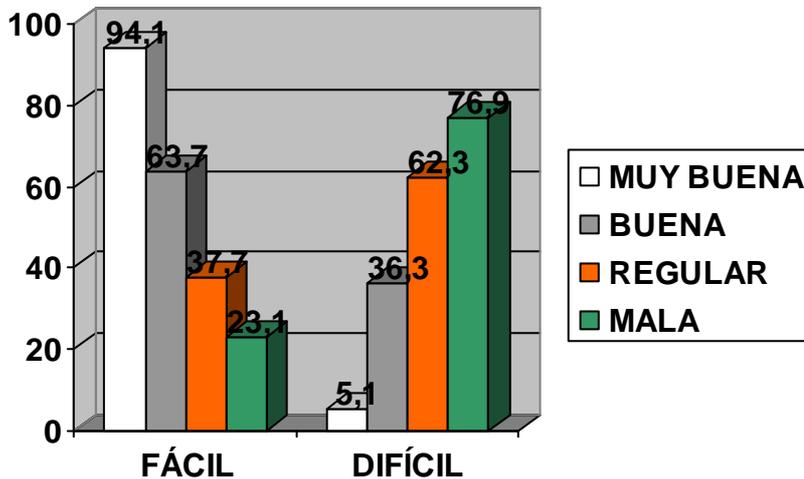


- **CURVATURA DE LA ESPALDA** → 58,8% de difíciles en el grupo con curvatura de la espalda cóncava vs 44% de difíciles en el grupo con curvatura rectilínea vs 18,5% de difíciles en el grupo con curvatura convexa ($p < 0,001$).



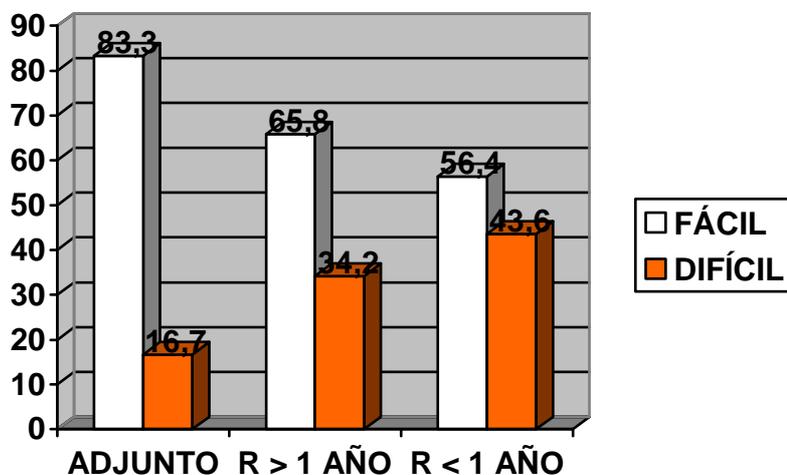
Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

- **PALPACIÓN DE LA ESPALDA** → 58,8% de difíciles en el grupo con curvatura de la espalda cóncava vs 44% de difíciles en el grupo con curvatura rectilínea vs 18,5% de difíciles en el grupo con curvatura convexa ($p < 0,001$).



- **EXPERIENCIA:**

La experiencia del anestesiólogo, también resultó ser estadísticamente significativa en relación a la dificultad de punción, de acuerdo con los resultados de De Oliveira¹⁵ y en contra de los resultados de Sprung¹³ y Atallah¹⁷.



Las variables que no mostraron significación con la respuesta fueron: sexo y la posición (decúbito lateral vs sentado) de las que no se incluye figura.

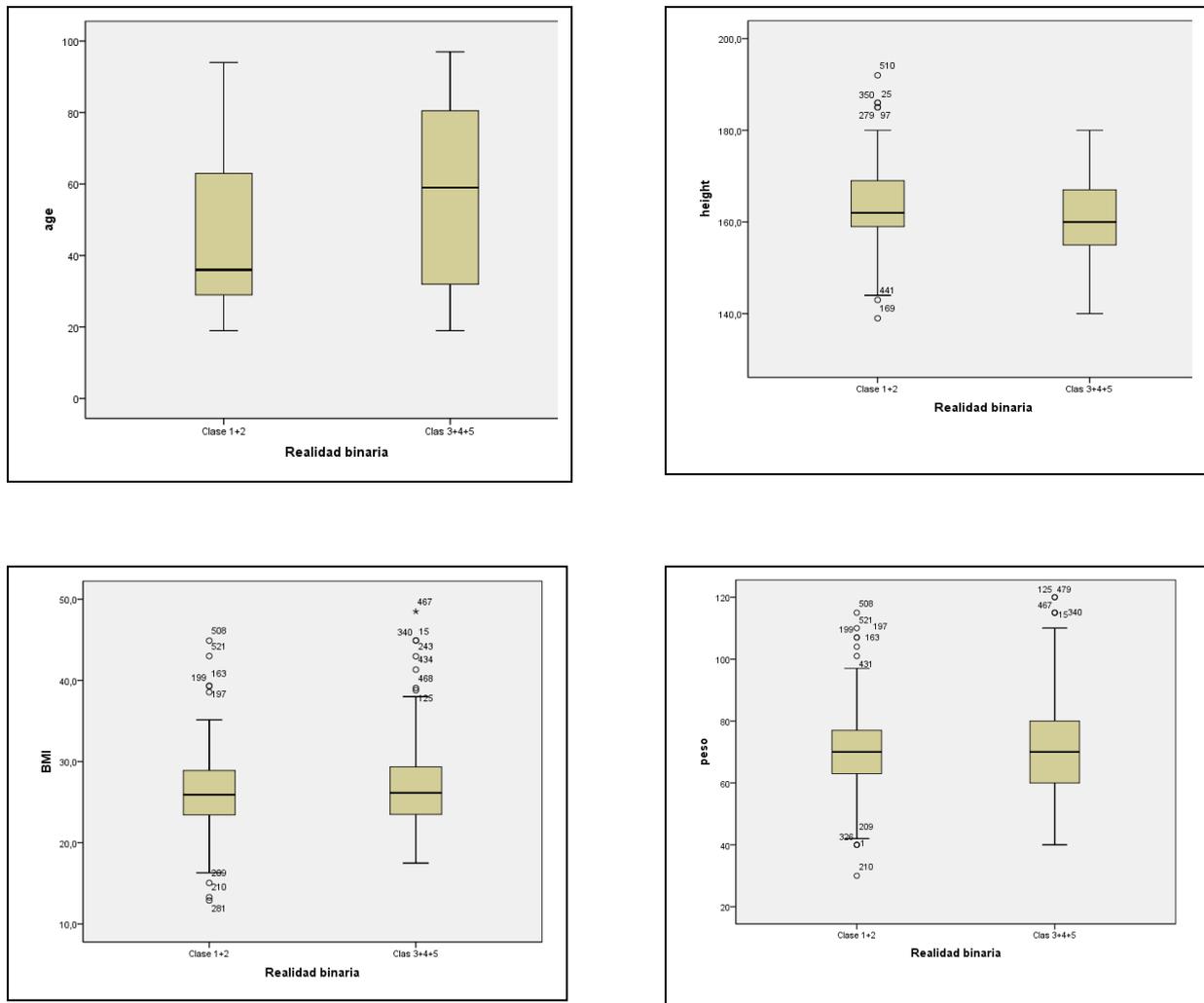
En resumen, podemos decir de esta primera parte del análisis estadístico que de las variables cualitativas estudiadas, las siguientes se relacionan de manera estadísticamente significativa con la variable respuesta (**punción FÁCIL/DIFÍCIL**):

- **ANATOMÍA DE LA ESPALDA**
- **CAPACIDAD DE FLEXIÓN**
- **CURVATURA DE LA ESPALDA**
- **PALPACIÓN DE ESTRUCTURAS DE REFERENCIA**
- **EXPERIENCIA DEL ANESTESIÓLOGO**

Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

Las variables cuantitativas edad, peso altura e IMC, no siguen una distribución normal como ya mencionamos, por lo que se aplicaron test no paramétricos. La edad y la talla resultaron estadísticamente significativas entre los dos grupos, pero no el peso ni el IMC. *Figura 2*

Figura 2:



Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

A continuación se procedió a un análisis multivariante mediante regresión logística binaria por pasos con las variables significativas, excluyendo la experiencia del anesthesiólogo ya que puede interferir en la interpretación de los resultados y además al ser tan lógica, se llevaría la mayor parte de predicción en el test multivariante.

Como resultado obtuvimos como variables predictoras independientes de dificultad en la punción espinal (mayor probabilidad de punción difícil) las siguientes variables que presentamos con sus valores de OR (IC95):

- **FLEXIÓN MALA/INSUFICIENTE: OR 3,40 (2,17 – 5,33)**
- **PALPACIÓN MALA/REGULAR: OR 2,19 (1,36 – 3,53)**
- **CURVATURA RECTILÍNEA/CÓNCAVA: OR 2,06 (1,28 – 3,33)**

Variable	Coeficiente	Sig.	OR	I.C. 95% para OR	
				Inferior	Superior
Flexión mala/insuficiente	1,22	0,000	3,402	2,17	5,33
Palpación mala/regular	0,786	0,001	2,19	1,36	3,52
Curvatura cóncava/rectilínea	0,726	0,003	2,06	1,28	3,33

La **ANATOMÍA** no ha resultado ser una variable estadísticamente significativa en la predicción del riesgo de punción difícil.

Valoración de la calibración:

El test de Hosmer y Lemeshow – que estratifica los datos por deciles de riesgo – no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,437$) entre el número de casos observados difíciles de puncionar y el número de casos pronosticados por el modelo en función de las tres variables. *Tabla 2.*

Tabla 2: Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow.

Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow

	FÁCIL		DIFÍCIL		Total
	Observado	Esperado	Observado	Esperado	
1	128	123,584	17	21,416	145
2	117	117,820	43	42,180	160
3	23	26,516	18	14,484	41
4	36	39,676	52	48,324	88
5	2	2,180	3	2,820	5
6	31	27,224	69	72,776	100

Por tanto, valorando sólo el grado de flexión, la palpación y la curvatura en nuestros pacientes, tenemos que en un alto número de casos (72,7 %) el porcentaje de pacientes difíciles de pinchar observado coincide con el porcentaje esperado, es decir, la calibración de nuestro modelo predictivo con las tres variables mencionadas aplicando la prueba de Hosmer y Lemeshow es correcta.

Valoración del poder discriminativo:

Debemos saber si nuestro modelo predictivo identifica bien los pacientes que serán difíciles de pinchar de los que no, es decir, la capacidad de nuestro modelo de discriminar.

Se puede observar en la siguiente gráfica el adecuado poder predictivo de nuestro modelo calculado por curva ROC con área bajo la curva de 0,759 (IC 95: 0,717 - 0,801) y P-valor < 0,001. *Figura 3.*

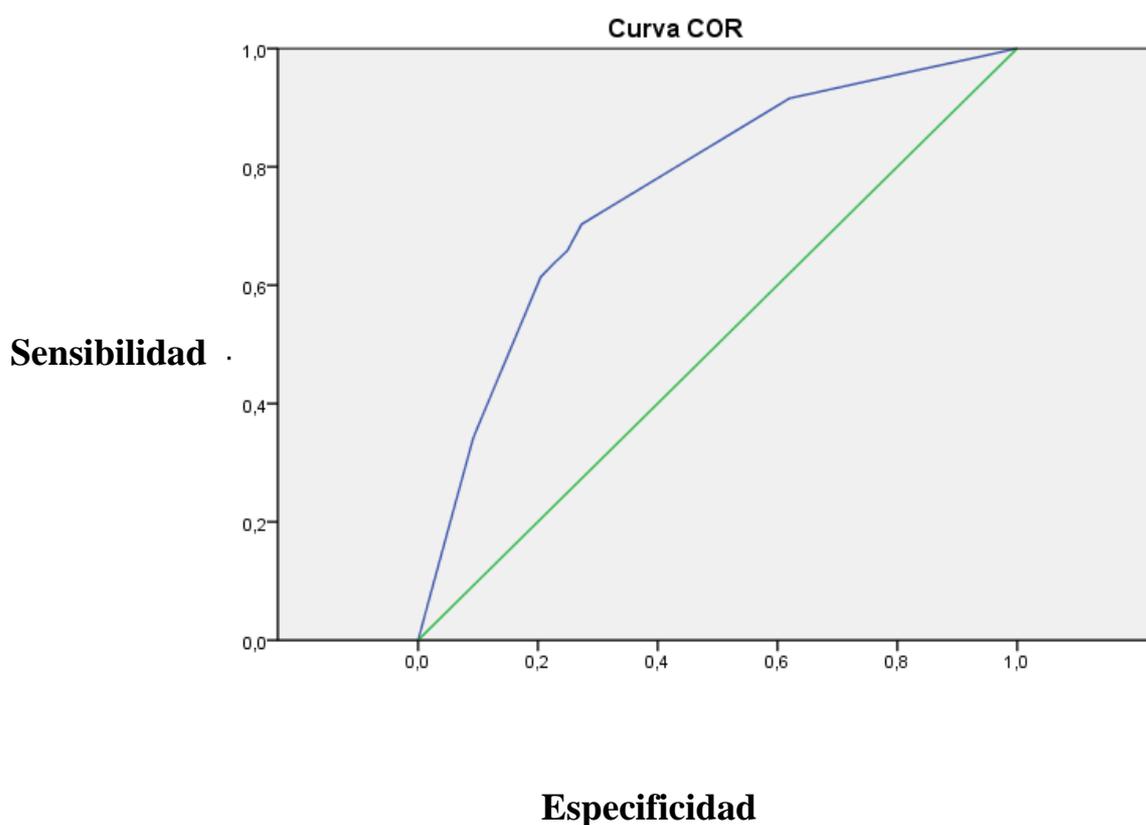


Figura 3: Curva ROC para valoración de nuestro modelo predictivo.

Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

A partir de dicha curva podemos extraer como punto de corte más óptimo de nuestro modelo predictivo, el de 0.27, ya que nos arroja una sensibilidad y especificidad cercanas al 70%.

Discusión:

Hoy en día, la anestesia regional neuroaxial es un tipo de anestesia ampliamente utilizada en nuestra práctica clínica diaria.

Tal y como demuestran diferentes estudios ^{4,5}, las punciones dificultosas con múltiples intentos se asocian a mayor incidencia de aparición de complicaciones. ^{6,7,8,9,10 11,12}

De la misma manera que existe un sistema (escala Mallampati) que puede ser utilizado para predecir la dificultad en la intubación orotraqueal según una serie de variables analizadas, disponemos de pocos datos que nos ayuden a predecir la dificultad en la realización de un bloqueo regional central.

En base a esto decidimos diseñar un estudio para identificar aquellos parámetros que pudieran relacionarse con dificultad en la realización de un bloqueo regional central, con la finalidad de detectar a los pacientes en los que el bloqueo pueda resultar complicado aumentando por tanto el riesgo de producirse alguna complicación no deseada.

Tras revisar la escasa bibliografía al respecto ^{13,14,15,16,17} decidimos analizar dos tipos de variables. Por un lado, las relacionadas con el paciente (datos demográficos, IMC y presencia de anomalías anatómicas de la columna). Por otro, variables relacionadas con la colocación y posición del paciente en el momento de iniciar la técnica de punción (posición del paciente,

Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

grado de flexión, morfología de la curvatura lumbar y palpación de las estructuras anatómicas de referencia)

También recogimos el grado de experiencia del anesthesiólogo que realizaba el bloqueo.

Coincidiendo con los resultados obtenidos por Sprung¹³, Chien¹⁴, De Oliveira¹⁵ y Atallah¹⁷ en sus respectivos estudios, la **palpación** de las referencias anatómicas (AE y EI) resultó ser una variable independiente predictiva de dificultad. **OR 2,19 (1,36 – 3,53)**

En nuestro estudio, **el grado de flexión**, valorado sólo previamente por De Oliveira¹⁵ resultó ser la variable con mayor poder predictivo de dificultad. **OR 3,40 (2,17 – 5,33)**

La **morfología de la curvatura lumbar**, en el momento de iniciar el procedimiento, no valorada hasta ahora en ninguno de los estudios existentes, resultó ser un parámetro predictivo independiente de dificultad. **OR 2,06 (1,28 – 3,33)**

La anatomía sólo mostró cierta tendencia a ser una variable predictiva, sin llegar a ser significativa, resultados que concuerdan con el estudio de Chien¹⁴, quedando excluida del modelo predictivo final.

Así pues, obtuvimos un modelo según el cual tenemos gran probabilidad de predecir si la técnica va a ser fácil o difícil. Este modelo predictivo se basa en la valoración de las siguientes variables:

- **FLEXIÓN**
- **PALPACIÓN**
- **CURVATURA**

La experiencia del anesthesiólogo también resultó ser estadísticamente significativa, sin embargo, la excluimos en nuestro modelo multivariante, pues es un importante factor de variabilidad ‘operador-dependiente’ y buscábamos factores relacionadas con el paciente y técnica que nos permitiesen en un futuro desarrollar una escala predictiva de dificultad independiente de si el que la realiza es un residente o un adjunto. Además una de las limitaciones de esta variable, es que la mayoría de los procedimientos han estado realizados por residentes.

Sorprende que la edad, el peso y el IMC no resultaron ser variables predictivas de dificultad, aunque concuerda con la mayoría de los estudios ya mencionados en los que tampoco parecen tener valor predictivo estadísticamente significativo. Únicamente en el trabajo de Tessler¹⁶, la edad es un predictor independiente de dificultad.

Como era de esperar, el grado de discomfort de los pacientes fue mayor en aquellos en los que la punción resultó ser dificultosa.

Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

Además, y aunque la incidencia de complicaciones fue muy baja, los 2 casos de punción dural accidental que tuvimos en nuestra serie de 539 pacientes, se presentaron en pacientes con punción difícil.

Conclusiones:

- La capacidad de un paciente para flexionar la espalda (buena o mala), la palpación de las estructuras anatómicas de referencia (apófisis espinosas) y la morfología de la curvatura de la espalda (convexo o cóncavo/rectilíneo) son variables predictivas de dificultad para los bloqueos centrales.
- La anatomía muestra cierta tendencia significativa como predictor de dificultad sin llegar a ser incluida en nuestro modelo predictivo.
- El sexo, peso, IMC y edad no resultaron ser parámetros con valor predictivo estadísticamente significativo.
- El grado de aceptación de los pacientes fue peor en los pacientes con mayor dificultad para realizar la punción.
- La incidencia de complicaciones fue muy baja, siendo más frecuentes en los pacientes con punción difícil.

Bibliografía:

1. *L. Aliaga, E. Catalá, A. García Muret. J. Masdeu, C. Tornero, Anestesia regional hoy. 3ª edición. 2006.*
2. *Auroy Y, Benhamou D. Major complications of regional anesthesia en France: the SOS Regional Anesthesia Hotline Service. Anesthesiology 2002; 97: 1274-80).*
3. *Auroy Y, Narchi P. Serious complications related to regional anesthesia. Anesthesiology 1997; 87: 479-86).*
4. *Wong CA. Neurologic deficits and labor analgesia. Reg Anesth Pain Med 2004; 29(4):341-351*
5. *Moen V, Dahlgren N, Irestedt L. Severe neurological complications after central neuraxial blockades in Sweden 1990-1999. Anesthesiology 2004; 101(4):950-959.*
6. *Harrison DA, Langham BT. Spinal anaesthesia for urological surgery. A survey of failure rate, postdural puncture headache and patient satisfaction. Anaesthesia 1992; 47: 902-902.*
7. *Flaatten H, Felthaus J, Larsen R, Bernardsen S, Klausen H. Postural post-dural puncture headache after spinal epidural anaesthesia. A double blind study. Acta Anaesthesiol Scand 1998; 42: 759±64*

8. *Flaatten H, Berg CM, Brekke S, Holmaas G, Natvik C, Varughese K.* Effect of experience with spinal anaesthesia on the development of post-dural puncture complications. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 37±41
9. *Wulf H.* Epidural anaesthesia and spinal haematoma. *Can J Anaesth* 1996; 43: 1260- 1271
10. *Owens E, Kasten G, Hessel E II.* Spinal subarachnoid hematoma after lumbar puncture and heparinization. *Anesth Analg* 1986; 65(11):1201- 1207
11. *Lerner S, Gutterman P, Jenkins F.* Epidural hematoma and paraplegia after numerous lumbar punctures. *Anesthesiology* 1973; 39(5):550-551.
12. *Renck H.* Neurological complications of central nerve blockade. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39:859–68.
13. *Sprung J, Bourke DL, Grass J, et al.* Predicting the difficult neuraxial block: a prospective study. *Anesth Analg* 1999; 89: 384–9. (12)
14. *I Chien, I- Chen Lu .* Spinal process landmark as a predicting factor for difficult epidural block: a prospective study in taiwanese patients. *Kaohsiung J Med Sci* November 2003; 19: 563 – 567

15. *De Oliveira Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, et al.* Predictor of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 19:447–51.
16. *Tessler MJ, Kardash K, Wahba RM, et al.* The performance of spinal anesthesia is marginally more difficult in the elderly. *Reg Anesth Pain Med* 1999;24:126–30.
17. *Atallah MM, Demian AD, Shorrab AA.* Development of a difficulty score for spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 2004;
18. *Miller's Anesthesia. 7th edition. Ronald D Miller.*
19. *Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital 6th edition. William E Hurford.*
20. *Clinical Anesthesiology 4th edition. G .Edward Morgan.*
21. *Barash Clinical Anesthesia 6th edition. Paul G Barash.*
22. *Enciclopedia Médico Quirúrgica de Anestesia y Reanimación.*

ANEXOS:

Anexo 1:

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

ETIQUETA

IQ:

➤ **Características del paciente:**

- Edad:
- Sexo: M F
- Peso:
- Altura:
- IMC(Kg/m²):
- Anatomía de la columna:
 - NORMAL ANÓMALA (presencia de desviaciones visibles: cifosis, lordosis, escoliosis, IQ).

➤ **Características de la técnica:**

- Posición del paciente: DLI DLD Sentado
- Habilidad del paciente para flexionar la columna adecuadamente:
 - BUENA INSUFICIENTE MALA
- Morfología de la espalda del paciente respecto al anesthesiólogo una vez se va a comenzar la técnica:
 - CONVEXO RECTILÍNEO CÓNCAVO

Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial

- Palpación de apófisis espinosas (AE)/ espacio intervertebral (EI):
 - MUY BUENA (se pueden ver AE y/o EI a simple vista)
 - BUENA (se palpan fácilmente ambos)
 - REGULAR (AE se palpan con dificultad/ EI no se palpa)
 - MALA (no se palpa nada, ni AE, ni EI)

- Experiencia en Anestesia Loco-Regional Central:
 - RESIDENTE < 1 AÑO DE EXPERIENCIA
 - RESIDENTE > 1 AÑO DE EXPERIENCIA
 - ADJUNTO

- Dificultad esperada: FÁCIL. DIFÍCIL.
- Aguja:
- Técnica: BSA BSAC B. PERIDURAL PERI-RAQUI
- Aproximación: MEDIAL PARAMEDIAL

- cm a los que se encuentra el espacio peridural/intradural:
- Complicaciones: No.
 - Parestesia.
 - Punción hemática.
 - Punción dural.

- Resultado de la técnica: Bueno Regular Malo

➤ **Resultado de la técnica (seleccionar una opción):**

(Definición *un intento*: un único pinchazo en la piel incluidas redirecciones de la aguja sin retirarla totalmente).

CLASE 1: Éxito de la técnica con un solo pinchazo, sin redirigir la aguja.

¿Qué espacio?:

CLASE 2: Éxito de la técnica con *un intento*. ¿Qué espacio?:

CLASE 3: Éxito de la técnica con 2 o más *intentos* en el mismo espacio.

¿Qué espacio?:

¿Cuántos *intentos*?:

CLASE 4: Éxito al cambiar de espacio.

¿Espacio inicial?:

¿Espacio final exitoso?:

CLASE 5: Imposibilidad de realizar la técnica:

○ Cambio de anestesiólogo con éxito: ● Residente

● Adjunto

○ Cambio de técnica anestésica, ¿Cuál?

➤ **Experiencia del enfermo respecto a la técnica?**

Buena

Aceptable Regular

Mala

Parámetros predictivos de dificultad en anestesia regional neuroaxial