

Técnicas analgésicas para el parto: alternativas en caso de fallo de la epidural

Analgasic techniques for labour: alternatives in case of epidural failure

J.R. Ortiz-Gómez¹, F.J. Palacio-Abizanda², I. Fornet-Ruiz³

RESUMEN

La analgesia epidural es hoy día el método de elección para el tratamiento del dolor del trabajo de parto, el expulsivo y el alumbramiento. Sin embargo, esta técnica puede fallar y aliviar de forma inadecuada (o nula) a la parturienta. En el presente artículo se revisan los factores de riesgo, las posibles causas y las alternativas terapéuticas posibles a la analgesia inadecuada, ya sea mediante terapias farmacológicas (neuroaxiales, bloqueos periféricos o administración de analgésicos vía intravenosa o inhalatoria) o no farmacológicas (técnicas de relajación, psicológicas o mecánicas).

En todos los casos posibles se revisan la eficacia y las indicaciones de las terapias alternativas en función de la literatura publicada, especialmente desde el punto de vista de la medicina basada en la evidencia.

Se insiste en la necesidad de aplicar una aproximación terapéutica multifactorial a la embarazada, no limitándonos solo a eliminar el dolor del parto.

Palabras clave: Analgesia obstétrica. Dolor del parto. Epidural. Analgesia controlada por el paciente. Remifentanilo.

ABSTRACT

Epidural analgesia is now the method of choice for the treatment of pain in labour and delivery. However, this technique may fail and provide inadequate or null alleviation to the mother. This paper reviews the risk factors, possible causes and possible therapeutic alternatives to inadequate analgesia, whether pharmacological therapies (neuroaxial, peripheral blocks or analgesic administration via intravenous or inhalational routes) or non-pharmacological ones (relaxation techniques, psychological or mechanical).

In all possible cases the efficacy and indications of alternative therapies based on the published literature are reviewed, especially from the point of view of evidence-based medicine.

The need is underscored of a multifactorial therapeutic approach to the pregnant woman, not just restricting ourselves to eliminating the pain of childbirth.

Key words. Labour pain. Obstetrical anaesthesia. Epidural. Patient controlled analgesia. Remifentanyl.

An. Sist. Sanit. Navar. 2014; 37 (3): 411-427

1. Servicio de Anestesiología. Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona.
2. Servicio de Anestesiología. Hospital Gregorio Marañón. Madrid.
3. Servicio de Anestesiología. Hospital Puerta de Hierro. Madrid.

Recepción: 25 de marzo de 2014

Aceptación provisional: 26 de mayo de 2014

Aceptación definitiva: 28 de julio de 2014

Correspondencia:

José Ramón Ortiz-Gómez
Servicio de Anestesiología
Complejo Hospitalario de Navarra B
Calle de Irunlarrea, 4
31008 Pamplona (Navarra) España
E-mail: dr.j.r.ortiz.gomez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El dolor del parto se describe como uno de los más intensos que puede padecer una mujer a lo largo de su vida¹. Su tratamiento no solo tiene interés desde el mero punto de vista del alivio sintomático, sino por los cambios fisiológicos que produce en la madre y el feto (periodos de hiperventilación

e hipoventilación, aumento de catecolaminas...), cambios que aunque se toleran bien en condiciones normales pueden llegar a descompensar estados patológicos previos (cardiopatías, preeclampsia...). La analgesia epidural es la más frecuente, aunque hay otras alternativas farmacológicas (neuroaxiales y no neuroaxiales) y no farmacológicas para aliviar el dolor del parto (Tabla 1).

Tabla 1. Alternativas analgésicas para el dolor del trabajo de parto

Farmacológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueos neuroaxiales: <ul style="list-style-type: none"> – Epidural – Espinal (subaracnoidea) – Combinada espinal-epidural • Bloqueos periféricos: <ul style="list-style-type: none"> – Paracervical – Pudendo • Fármacos inhalados: <ul style="list-style-type: none"> – Óxido nitroso / Entonox[®] – Halogenados (sevoflurano e isoflurano) • Analgesia intravenosa: <ul style="list-style-type: none"> – Opioides – No opioides
No farmacológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de relajación: <ul style="list-style-type: none"> – Ambientación periparto – Asistencia continua al parto – Inmersión en agua – Movilidad y cambios posturales maternos – Masajes – Acupuntura y acupresión (shiatsu) – Técnicas de modulación respiratoria – Música y audioanalgesia – Aromaterapia • Técnicas psicológicas: <ul style="list-style-type: none"> – Hipnosis • Técnicas mecánicas: <ul style="list-style-type: none"> – TENS (Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea) – Aplicación de calor y frío – Balón suizo

ANALGESIA EPIDURAL OBSTÉTRICA

La analgesia epidural (o peridural) fue descubierta en 1921 por el médico militar español Fidel Pagés. La analgesia epidural obstétrica consiste en el alivio del dolor del trabajo de parto mediante la introducción de fármacos (habitualmente anestésicos locales) en el espacio epidural, bloqueando así las terminaciones nerviosas en su salida de la médula espinal. Por lo

tanto su distribución será metamérica, es decir, se anestesiará la zona del cuerpo que corresponde a los nervios que han sido alcanzados por el anestésico local inyectado.

Con la paciente sentada o en posición de decúbito lateral se anestesia la piel y se punciona el espacio entre dos apófisis espinosas de las vértebras lumbares con una aguja especial que permite la introducción de un catéter para la infusión continua de

fármacos, conectada a una jeringa de baja resistencia llena de aire o solución salina, que permite localizar el espacio epidural, un espacio virtual de menor resistencia que los adyacentes situado antes de la duramadre. Es una técnica no exenta de complicaciones, pero muy segura y eficaz en manos de un anestesiólogo adiestrado.

En la analgesia epidural obstétrica se usan dosis bajas de anestésicos locales, por tanto el principal indicador de su efecto es el alivio del dolor. A veces se puede observar también cierto grado de bloqueo motor (no siempre bilateral y simétrico) y bloqueo simpático.

Diagnóstico y tratamiento del fracaso de la técnica epidural

Es hoy día el método de elección para mitigar el dolor del trabajo de parto, el expulsivo y el alumbramiento². Sin embargo, la analgesia resultante puede no ser satisfactoria (Fig. 1) en aproximadamente el 3,5-32% de las pacientes^{3,9}, incidencia bastante mayor que en el caso de los pacientes quirúrgicos (2-4%)^{10,11}, en gran parte debido a los cambios anatómicos acaecidos durante la gestación (aumento de peso, edemas, dificultad de flexión y de localización del espacio epidural, ingurgitación de las venas epidurales...).

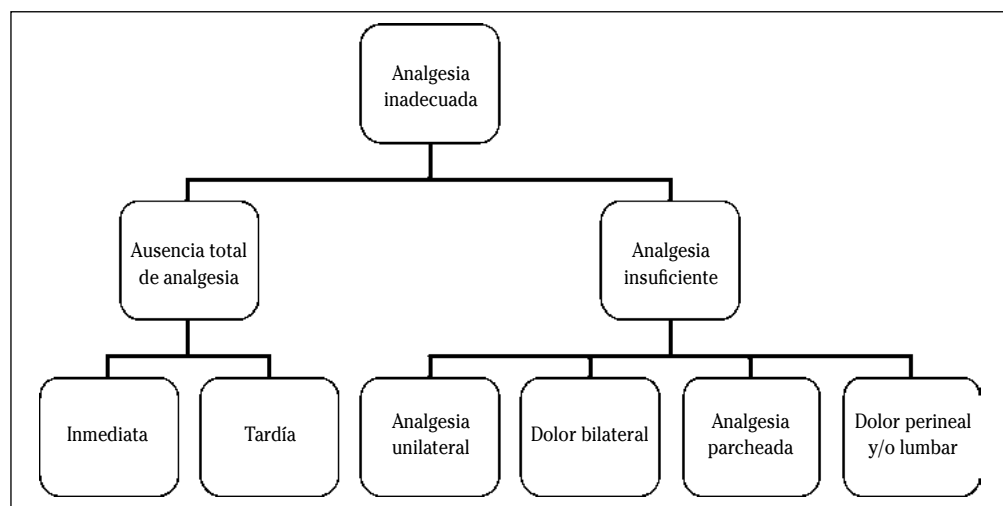


Figura 1: Formas de presentación del fallo analgésico epidural obstétrico.

La etiología de la analgesia inadecuada epidural obstétrica es multifactorial y no se ha determinado completamente (Tabla 2).

El tratamiento dependerá de la respuesta a tres preguntas: ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿por qué?

El momento (¿cuándo?) que aparece la analgesia inadecuada es importante. No es lo mismo que suceda al principio de la dilatación, que con el parto ya muy próximo, ya que las soluciones serán diferentes. Hay que recordar que el dolor del parto consta de 2 fases de presentación y una de transición entre ambas. La 1ª fase corresponde al

inicio de las contracciones y afecta al cérvix, cuerpo y segmento inferior uterinos, ovarios y trompas de Falopio, a través de los ramos comunicantes de T10 a L1. Es un dolor visceral, difuso, causado por las contracciones uterinas, la isquemia cervicouterina y la distensión de los mecanorreceptores uterinos y cervicales. Según progresa la 1ª fase el dolor pasa de persistir del 45% al 60% del tiempo de la contracción uterina, y al final de esta fase pueden aparecer un dolor visceral secundario (por distensión de órganos pélvicos) y un dolor somático profundo (por compresión del plexo lum-

Tabla 2. Predictores del fallo de la analgesia epidural obstétrica

Relacionados con la paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia previa a los opioides (OR 7,24) • Epidural previa fallida (OR 5,55) • Dilatación cervical > 7 cm (OR 3,18) • Multiparidad • Presentación anormal (OR 5,6) <ul style="list-style-type: none"> – Desproporción pélvico-fetal • Obesidad • Peso previo a la gestación • Duración de la analgesia epidural > 6 h (OR 9,1) • Dolor radicular (OR 3,9) • Ineficacia analgésica de la 1ª dosis • Variantes anatómicas: <ul style="list-style-type: none"> – Anomalías de la columna vertebral congénitas o adquiridas <ul style="list-style-type: none"> * Escoliosis * Cirugías * Traumatismos * Punciones epidurales anteriores * Parche hemático previo • <i>Plica mediana dorsalis epidural</i>
Relacionados con la metodología y el equipo técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Material defectuoso • Posición del bisel de la aguja no cefálico • Localización del espacio epidural con aire • Inadecuado volumen inicial de anestésico local • Catéteres no multiperforados • Sistemas de fijación a la piel no específicos • Colocación incorrecta del catéter <ul style="list-style-type: none"> – Técnica deficiente – Punción accidental o migración del catéter <ul style="list-style-type: none"> * Intravascular * Subaracnoidea * Subdural * Transforaminal * Espacio epidural anterior * Espacio paravertebral • Dosis inapropiadas en volumen y concentración
Relacionados con la experiencia del anestesiólogo (OR 2,03)	<ul style="list-style-type: none"> • Fallo de los especialistas: 13,75% • Fallo de los residentes: 22%

bosacro), manifestados como dolor de la pared abdominal, lumbosacro, en crestas ilíacas, glúteos o muslos, además del dolor uterino. La fase de transición se corresponde aproximadamente a una dilatación cervical de 7-10 cm y se debe al dolor por estiramiento de los ligamentos, fascias, musculatura pélvica y compresión del plexo lumbosacro (segmentos L2 a S1). La 2ª fase se caracteriza por un dolor añadido superficial, somático, agudo, más intenso, localizado, vehiculado por los nervios pu-

dendos (S2 a S4) debido al descenso fetal y la distensión de la vagina y el periné.

Hay que controlar la extensión e idoneidad de la analgesia durante el parto. La correcta anamnesis y exploración (¿cómo?), valorando el grado de bloqueo motor y la repercusión hemodinámica sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca, si se trata de una ausencia total de analgesia, de un bloqueo unilateral o asimétrico, de un bloqueo parcial de un solo segmento, de un nivel analgésico metamérico adecuado

pero insuficiente o de un nivel sensitivo inadecuado caudal o cefálicamente, nos proporciona información sobre su posible etiología (¿por qué?) y sus soluciones. La conjunción de las tres respuestas en el contexto de cada paciente en concreto orientará hacia la adopción de unas medidas terapéuticas u otras. Desgraciadamente no existen unas guías específicas para cada momento, y alguna de las alternativas dependen directamente de la experiencia del anestesiólogo. Existen, sin embargo, unos pasos más o menos definidos para intentar reducir la incidencia o bien minimizar el impacto del fallo de la analgesia epidural. El primero es la realización de una punción epidural con una metodología y técnica correctas, comprobando previamente el equipo (se han descrito fallos por material defectuoso^{12,13}) y administrando una dosis test adecuada para detectar el emplazamiento intravascular o intratecal (ej. con 3 ml de bupivacaína 0,25% con adrenalina) y una dosis inicial con el objetivo de alcanzar un nivel T10 aproximadamente (ej. 10-15 ml de bupivacaína < 0,125% con fentanilo 2 µg.ml⁻¹, 10-15 ml de bupivacaína < 0,25% con fentanilo 2 µg.ml⁻¹, 10 ml de levobupivacaína 0,125% o 10 ml de ropivacaína 0,2%). Aunque parezca obvio, en los casos donde la paciente necesitará analgesia antes de los 20-30 minutos que tarda en hacer efecto la epidural convencional (ej. secundíparas con 4 cm o más de dilatación, primíparas >7 cm, dolor referido >8 en la escala visual analgésica, fracaso de la técnica epidural previa con dilatación avanzada), hay que plantearse suplementar la analgesia de entrada. Una opción es la administración una dosis subaracnoidea de anestésico local y mórfoico (ej. 1 ml de bupivacaína o levobupivacaína 0,25% sin vasoconstrictor con 20 µg de fentanilo ó 5 µg de sufentanilo¹⁴, aunque hay que recordar que el sufentanilo intratecal se ha relacionado con hiperreactividad uterina y alteraciones de la frecuencia cardíaca fetal, especialmente a dosis mayores de 7,5 µg^{15,16}).

En un parto recién iniciado, si la sensación de la punción epidural no es buena desde el primer momento y la paciente no

presenta contraindicaciones o dificultad especial para la punción, deberíamos plantearnos la posibilidad de repetir la punción de nuevo o realizar una anestesia combinada espinal-epidural antes de empezar con medidas correctivas de analgesia inadecuada.

En cuanto a los modos de presentación de la analgesia epidural inadecuada, las causas pueden ser las siguientes: ausencia total de analgesia, analgesia inicial insuficiente, analgesia unilateral, dolor bilateral, dolor perineal y lumbar y analgesia parcheada.

Ausencia total de analgesia

Cuando se manifiesta de forma inmediata es preciso sospechar de un emplazamiento del catéter fuera del espacio epidural. Si se manifiesta de forma tardía debemos comprobar que el catéter no se ha salido o desconectado. Sospechar la posibilidad de disfunción del catéter en caso de necesidad creciente de refuerzos (> 2 tras un bloqueo inicial correcto). Este riesgo aumenta con el tiempo (partos > 6 horas) y con la obesidad (especialmente la obesidad mórbida)¹⁷ con una tasa de fallos descrita de hasta el 42%¹⁸ en parte debido a movimientos del catéter en la piel de hasta 3 cm. Por este motivo algunos autores aconsejan introducir el catéter epidural más de los 4-5 cm recomendados en el espacio epidural, permitiendo un margen de maniobra si la analgesia se lateraliza y hay que retirar 1 cm del catéter¹⁹⁻²¹. Recordar que un catéter funcional y bien emplazado al inicio no es garantía que se pueda mover y causar complicaciones *a posteriori*, algunas potencialmente letales como la migración intravascular tardía²².

Analgesia inicial insuficiente

La analgesia inicial insuficiente se caracteriza por valores de EVA > 3 tras 30 minutos del bolo inicial y tras 15 minutos del bolo de PCA programado y generalmente se debe a una dosis inicial escasa. La solución es la administración de un bolo de

10 ml de ropivacaína 0,2%, levobupivacaína 0,25% o de lidocaína 1%. Recordar que a veces se tiende a usar lidocaína pensando en la inmediatez de su efecto, aunque en realidad no aporta rapidez por sus características fisicoquímicas (poco ionizado,) y con un pH 7,7 atraviesa más la placenta y puede acumularse en el feto (al igual que la mepivacaína, con pH 7,6).

Analgesia unilateral

La paciente presenta dolor solo en un lado. La mayor parte de las veces se debe a que las matronas les colocan sobre el lado en el que el bebé tiene el mejor registro cardiotocográfico, de tal modo que el lado sobre el que apoyan está totalmente bloqueado y el de arriba poco o nada.

La solución es colocar a la paciente en decúbito lateral con el lado doloroso en declive si registro cardiotocográfico es adecuado y administrar un bolo de refuerzo (por ejemplo 10 ml de ropivacaína 0,2%, levobupivacaína 0,25% o debupivacaína 0,25%). Si no se puede, poner el refuerzo y explicarle a la paciente lo que ocurre y que probablemente el lado sobre el que apoya se le va a quedar aún más dormido. Después del refuerzo hay que valorar su efecto y considerar si persiste, pensar en la posibilidad que el catéter haya sido introducido demasiado y se haya lateralizado, por ello el siguiente paso es la retirada del catéter epidural 1-2 cm y administrar un nuevo refuerzo (valorando el grado de bloqueo). Aquí debemos matizar que algunos estudios sugieren que introducir el catéter epidural más de 6 cm incrementa el riesgo de lateralización²³, por tanto en algunas pacientes la solución primaria podría ser la retirada parcial del catéter, más que la administración de bolos de refuerzo. Si a pesar de esto no obtenemos mejoría y sospechamos de alteraciones anatómicas (Tabla 1) o que la colocación del catéter puede ser incorrecta, retirar el catéter y pinchar de nuevo.

La incidencia de bloqueo unilateral se ha descrito en torno al 5-21% de las epidurales, y algunos autores describen mayor

tasa de lateralidad en pacientes que han recibido epidurales previas, apareciendo bloqueo unilateral persistente en el 0,4-2%²⁴.

Entre las causas de lateralización despiertan especial interés para el anestesiólogo la existencia de la *plica mediana dorsalis epidural* y el efecto de los parches hemáticos empleados en el tratamiento de cefaleas postpunción previas. La primera es un tabique de tejido conjuntivo que actuaría a modo de barrera para la correcta difusión del anestésico local en el espacio epidural cuya existencia se ha demostrado por epiduroscopia²⁵ y epidurografía + TAC²⁶. En el caso de la fibrosis producida por el parche hemático se han descrito casos aislados de fallos (lateralización y analgesia parcheada) en epidurales posteriores a un parche hemático²⁷. La tasa de éxito de la epidural en mujeres con historia previa de epidurales en un estudio retrospectivo fue del 90% en cuando la epidural anterior no tuvo complicaciones, del 65% cuando hubo punción dural y del 59% si se les había realizado un parche hemático²⁸.

En estos casos, incluso la nueva punción epidural puede no ser eficaz. Valorar la administración de técnicas alternativas neuroaxiales (subaracnoidea continua) o no. De nuevo, evaluar la situación, la intensidad del dolor, las características de la paciente, el tiempo estimado pendiente hasta el parto y nuestra experiencia nos decantará entre varias posibilidades. Conviene en estos casos explicar claramente a la paciente la alternativa elegida y el grado de analgesia que esperamos de ella.

Dolor bilateral

La paciente se sigue quejando de dolor, quizá algo menos (importante, esto quiere decir que el catéter está en su sitio) o que tiene dormidos los pies pero que no está aliviada. Debemos plantearnos si el lugar de punción elegido ha sido el correcto. A veces se hace la punción a un nivel muy bajo y se introduce el catéter solo 3 cm, siendo imposible alcanzar D_{10} con la solución del anestésico.

En este caso, hay que reforzar con volumen (ej. 10 ml de ropivacaína 0,2%) para

intentar subir el nivel de bloqueo y después, aumentar el ritmo de la perfusión para mantenerlo. Considerar también añadir 50 µg de fentanilo al bolo de refuerzo. Si no hay mejoría descartar que el catéter se haya salido y la paciente tenga en realidad analgesia residual que irá desapareciendo progresivamente.

Dolor perineal y lumbar

El dolor perineal suele aparecer en fases avanzadas de la dilatación ya que las raíces sacras son más gruesas y necesitan mayor concentración de anestésico para bloquearse, en parte por la compresión de las raíces sacras por el feto. El dolor lumbar podría deberse al apoyo de la cabeza en sacro y pelvis menor. La solución es reforzar la analgesia (ej. con 5-10 ml de ropivacaína 0,2-0,375% o levobupivacaína 0,25-0,33%) y avisar a la paciente que va a tener mayor bloqueo motor. Añadir un opioide epidural como el fentanilo (50 µg) o el sufentanilo (15 µg) permite reducir la concentración del anestésico local (y del bloqueo motor) a expensas de mayor riesgo de prurito y en el caso del sufentanilo de alteraciones transitorias del ritmo cardiaco fetal²⁹. Es un dolor a veces difícil de controlar, porque la proximidad del parto hace en ocasiones que evitemos administrar suficiente dosis de anestésico local para impregnar las raíces sacras en aras de salvaguardar la colaboración de la parturienta en el expulsivo.

Analgesia parcheada

Los parches a menudo no se sabe por qué se producen y pueden aparecer en cualquier momento del parto. A menudo se atribuyen a alteraciones anatómicas del espacio epidural, aunque no debemos olvidar que puede ser por un fallo del emplazamiento del catéter, como el escape transforaminal del catéter, que se manifiesta como un bloqueo parcial limitado a uno o dos dermatomas, y que proporciona analgesia sólo en una pequeña área, acompañado a veces de un bloqueo simpático lumbar unilateral y cierta debilidad del cuádriceps⁷.

Administrar refuerzos de anestésico local en caso de analgesia parcheada puede no ser, por tanto, la solución definitiva, y si no hay ninguna mejoría tras los refuerzos y la retirada parcial del catéter, lo mejor es no esperar y pinchar de nuevo a la paciente cuanto antes.

TÉCNICAS SUPLEMENTARIAS DE LA ANALGESIA EPIDURAL

Otras estrategias de analgesia neuroaxial

La analgesia combinada se caracteriza por la administración de una dosis de medicación subaracnoidea (ej. 1 ml de bupivacaína al 0,25% preferiblemente sin mórfico ya que es el mayor implicado en alteraciones del registro cardiotocográfico^{30,31}) mediante punción única además de la analgesia continua por el catéter epidural. Útil en fases avanzadas de dilatación o en pacientes con mucho dolor inicial.

La punción subaracnoidea sobre técnica epidural es similar a la anterior excepto que no se administran fármacos subaracnoideos. Podría mejorar la analgesia epidural, con menor incidencia de dolor sacro, por el paso de parte de la dosis epidural al espacio subaracnoideoa través del orificio de la duramadre³². Necesita más estudios para valorar su eficacia³³ ya que no todos los autores están de acuerdo en su eficacia.

La analgesia espinal continua es una alternativa en el caso de pacientes con artrodesis de columna instrumentada y cirugía de raquis que pueda comprometer la difusión del anestésico local en el espacio epidural^{34,35}, o de punción dural accidental (a través del propio catéter).

Bloqueos periféricos

El bloqueo bilateral del plexo de Frankenhauser (bloqueo paracervical³⁶) se aplica solo en las fases iniciales de dilatación (4-5 cm) a intervalos de al menos 1 hora. A partir de 8 cm de dilatación es más difícil de realizar y tiene más riesgo de efectos secundarios. Produce una analgesia de ini-

cio rápido (2 a 5 min) y duración variable (60-90 min con mepivacaína 1%, 40 min con lidocaína 1%, 120-150 min con bupivacaína 0,125% y 120-360 min con ropivacaína 0,75%)³⁷ calificada de excelente por el 75% de las embarazadas³⁸, pero de inferior calidad a la administración de una dosis única de analgesia subaracnoidea³⁹. Se recomienda no usar lidocaína ni mepivacaína por el atrapamiento iónico en el lado fetal. No afecta la deambulación⁴⁰.

Se usó durante los años 1960-70 en el 58% de los partos⁴¹, aunque la aparición de bradicardia fetal (15-55%)^{42,43}, el principal efecto adverso de esta técnica, motivó que se abandonara por la analgesia epidural⁴⁴ y que algunos autores contraindicasen esta técnica en caso de prematuridad, insuficiencia placentaria y distrés fetal⁴⁵.

El bloqueo pudiendo³⁶ se usa en la 2ª fase del parto, en el expulsivo con instrumentación simple (fórceps bajo, ventosa y espátulas), en el alumbramiento, episiotomía y a veces para suplementar la analgesia epidural. Es ineficaz en el 10-50% en uno o los dos lados^{46,47} y no elimina el dolor de la parte anterior del periné, tributaria de ramas de los nervios ilioinguinal y genitofemoral. La incidencia de complicaciones es rara⁴⁸.

Fármacos inhalatorios

El óxido nitroso⁴⁹, de inicio rápido (50 seg), se puede usar en cualquier fase del parto³⁶. Se elimina rápidamente de los pulmones y no causa depresión neonatal^{50,51}. Su eficacia analgésica es controvertida, entre moderada y satisfactoria según algunos estudios, menor que con los gases halogenados o el remifentanilo, y depende en parte de la capacidad de la paciente de autoadministrarse el gas (comercializado como Entonox, una mezcla de óxido nitroso y oxígeno al 50%). En caso de necesitar episiotomía para el expulsivo, infiltrar el periné con anestésicos locales porque con óxido nitroso solo es insuficiente.

Los agentes halogenados son de uso infrecuente y suele circunscribirse al expulsivo, ya que es difícil ajustar las concentraciones analgésicas. La analgesia que

producen es de escasa calidad, inducen relajación uterina y pueden deprimir la consciencia y la respiración. El isoflurano (0,2-0,25%) y el sevoflurano son los más usados. A menudo se combinan con el óxido nitroso para mejorar la analgesia³⁶.

Analgesia intravenosa

Es la analgesia de elección en pacientes que no quieren o no pueden recibir técnicas neuroaxiales por alguna contraindicación (fundamentalmente problemas de coagulación).

Opioides

Los opioides ejercen su acción en el cerebro materno, aunque atraviesan la barrera placentaria y afectan al feto, reduciendo la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal y causando depresión respiratoria en el neonato^{52,53}. Mitigan el dolor del parto (sin llegar a ser tan efectivos como la epidural⁵⁴) pero solo con dosis altas (Tabla 3) y por tanto más efectos secundarios, como náuseas, vómitos, prurito y sedación maternos. De hecho algunos autores creen que la analgesia de algunos opioides como la morfina y la meperidina alivian a la parturienta más por la somnolencia que producen que por la analgesia *per se*^{52,55}.

La meperidina intramuscular fue durante mucho tiempo el opioide más usado, aunque se abandonó por sus efectos adversos potenciales (crisis serotoninérgicas, convulsiones, interacciones con los IMAOs). Atraviesa la placenta y alcanza la máxima concentración fetal entre 2-3 h tras su administración, por eso se recomienda administrarla cuando el expulsivo se prevé que sucederá antes de una hora o después de 4 horas, algo bastante difícil de predecir. Además, la normeperidina, su metabolito, es tóxico y tiene una semivida en el neonato de 2,5 días⁵⁶, habiéndose relacionado con problemas neuroconductuales⁵⁷ y dificultad para la lactancia a pesar de respetar los "márgenes de seguridad" de la administración de la meperidina⁵⁸.

Tabla 3. Dosis de analgésicos sistémicos usados para el trabajo de parto

Fármaco	Dosis	Inicio	Duración
Meperidina	25-50 mg IV 50-100 mg IM – 75 mg en 100 mL de SF 0.9% a pasar en 30 min (aproximadamente 1 mg/kg como un único bolo). Si la analgesia es insuficiente, otros 75 mg, seguidos de 50 mg cuando sea necesario (dosis máxima 200 mg). – PCA (dosis de carga de 49,5 mg, bolos de 5 mg, intervalo de bloqueo de 10 min y dosis máxima total de 200 mg)	5 min IV 40 mg IM	2-3 h
Morfina	2-5 mg IV 5-10 mg IM	3-5 min IV 20-40 min IM	3-4 h
Fentanilo	0,025-0,05 mg IV 0,1 mg IM 0,05 a 0,1 mg/h IV – PCA (dosis inicial de 0,05 mg, bolos de 0.02 mg, intervalo de bloqueo de 5 min, y máxima dosis total de 0,240 mg/h)	1-3 min IV 7-10 min IM	30-60 min IV 1-2 h IM
Remifentanilo	– PCA (dosis inicial de 0,04 mg, bolos de 0,04 mg, intervalo de bloqueo de 2 min, límite máximo de dosis de 1,2 mg/h) – PCA (bolos de 0,5 µg/kg y 2 min de intervalo de bloqueo). – PCA (dosis inicial de 0,02 mg en bolo, intervalo de bloqueo de 3 min sin infusión basal. Con incrementos de la dosis cada 15 a 20 min de 0,005 mg según requerimientos de la paciente, hasta una límite total de dosis de 1,5 mg/h)	1 min IV	Vida media de 3 min
Nalbufina	10-20 mg IV 10-20 mg IM	2-3 min IV 10-15 min IM	3-6 h
Butorfanol	1-2 mg IV 1-2 mg IM	5-10 min IV 10-15 min IM	3-4 h
Pentazocina	20-40 mg IV 20-40 mg IM	2-3 min IV 5-20 min IM	2-3 h
Prometacina	25-75 mg IV/IM	10-20 min	3-4 h
Hidroxicina	25-50 mg IM	30 min IM	4 h
Midazolam	1-5 mg IV	3-5 min	1-2 h
Diacepam	2-5 mg IV 10 mg IM	5 min IV	1-2 h IV 3-4 h IM
Pentobarbital	100-200 mg VO/ IM	30-60 min	3-6 h
Secobarbital	100 mg VO	30-60 min	3-6 h
Tiopental	125-200 mg IV	1-2 min IV	
Propofol	1 mg/kg.h IV	2-3 min	
Ketamina	10-20 mg IV 0.25 mg/kg IV	< 1 min	5 min

La morfina se usa raramente por sus efectos adversos materno-fetales^{54,55,59,60}. En su lugar se emplean opioides de corta duración de acción, fundamentalmente el fentanilo y el remifentanilo.

El fentanilo es incapaz de aliviar por completo el dolor de las contracciones uterinas especialmente en la 2ª fase del parto incluso a dosis de 0,3 mg. Sin embargo, el fentanilo incrementa la tolerancia al dolor sin efectos adversos neuroconductuales en el neonato. La dosis más frecuente es 0,05-0,1 µg/h³⁶. También se ha administrado en PCA (dosis de carga de 0,05 mg, bolos de 0,02 mg, bloqueo de 5 min y dosis máxima de 0,240 mg/h)⁶¹⁻⁶³ con mejores resultados que la meperidina⁶⁴.

El sufentanilo se emplea frecuentemente vía subaracnoidea y epidural, pero por vía intravenosa su utilidad es limitada por su escasa potencia⁶⁵.

La FDA clasifica el remifentanilo^{66,67} como fármaco categoría C, es decir, sin estudios bien controlados en embarazadas, por lo que su uso se limita a las situaciones donde los beneficios superen los riesgos potenciales, ya que su seguridad no se ha establecido durante el parto. El remifentanilo tiene un rápido inicio de acción y corta latencia desde su efecto pico, con duración de acción breve y rápida eliminación. No se acumula y su metabolismo es independiente de la función renal o hepática⁶⁸. Atraviesa la placenta con ratios vena umbilical / arteria materna de 0,73 y arteria umbilical / vena umbilical de 0,60⁶⁹, pero se metaboliza o redistribuye rápidamente por el feto y no produce depresión neonatal⁷⁰⁻⁷², en parte debido a que la vida media del remifentanilo en el feto es similar a la del adulto⁷³. Sus características farmacocinéticas lo convierten en alternativa para administrar en PCA en pacientes con contraindicación para la analgesia neuroaxial^{65,74-77}, aunque se necesitan más estudios para valorar su eficacia y seguridad⁷⁸. El principal efecto adverso es la depresión respiratoria materna (por tanto se necesita monitorización continua y disponibilidad de oxígeno por si fuese necesario)⁷⁹, habiéndose descrito una parada cardiorrespiratoria⁸⁰. También pueden aparecer náuseas (incidencia varia-

ble), prurito moderado (que no suele necesitar tratamiento)⁷⁹ y sedación⁸¹. Respecto al neonato, hay un caso descrito de rigidez torácica y depresión respiratoria tras el uso de remifentanilo en una cesárea⁸² (a dosis mayores de las usadas en analgesia de parto). En una serie de 23 neonatos no se observaron diferencias hemodinámicas ni en la saturación de oxígeno en las primeras 24 horas de vida tras recibir las madres una PCA de remifentanilo, aunque los autores describen durante la primera hora una tendencia a la hipotensión respecto a los neonatos cuyas madres no recibieron remifentanilo⁸³. Comparado con la petidina, los resultados de los test neuroconductuales de los neonatos cuyas madres recibieron remifentanilo fueron mejores⁶⁶ y con el fentanilo, la incidencia de reanimación neonatal menor⁸⁴.

Las dosis usadas en la PCA varían de bolos de 0,15 a 0,5 µg/kg (rango 0,15 a 0,93 µg/kg) infundidos en 20 seg con intervalo de bloqueo de 1-3 min^{85,86}. Algunos autores añaden una perfusión basal continua de 0,025-0,05, 0,075, 0,1 y 0,15 µg/kg)⁸⁶⁻⁸⁸ mejorando la analgesia y reduciendo la incidencia de efectos adversos respecto a la administración solo en bolos^{87,89}, aunque este aspecto es controvertido, ya que otros autores han descrito justo lo contrario, que añadir la perfusión continua no mejora la analgesia e incrementa los efectos secundarios^{65,71,79,90}. La asociación PCA remifentanilo – Entonox inhalado intermitentemente se ha estudiado con buenos resultados⁹¹. En pacientes con preeclampsia la PCA de remifentanilo se ha descrito de utilidad (bolo de carga de 0,5 µg/kg en 20 seg, bolos de PCA de 0,25 µg/kg con intervalo de bloqueo de 5 min, infusión continua a 0,05 µg/kg.min y dosis máxima de 3 mg en 4 h)⁹².

La PCA de remifentanilo obtiene mayor analgesia que la meperidina^{93,94}, la PCA de meperidina⁹⁵ (además de mejores resultados en el neonato⁶⁶), la PCA de fentanilo⁹⁵ o el óxido nítrico inhalado intermitentemente^{65,71,79,96}. Sin embargo, comparado con la analgesia neuroaxial en nulíparas, los resultados son peores⁹⁷. La sensación global es que la analgesia con remifenta-

nilo en PCA, aunque merece la pena y da buenos resultados⁹⁸, con elevados índices de satisfacción maternos⁹⁹, no llega al nivel de idoneidad de la analgesia neuroaxial^{100,97} y a menudo se relega a situaciones donde la epidural no es factible / viable^{101,102}. Debido a sus potenciales efectos adversos, es necesario informar a la paciente¹⁰³, monitorizarla adecuadamente^{104,105} y formar al personal de enfermería y matronas en su empleo. En Holanda, donde la analgesia epidural no está completamente extendida a toda la población, se ha llegado a recomendar la PCA de remifentanilo desde un punto de vista coste-efectividad como una técnica analgésica de primera elección¹⁰⁶, aspecto que ha sido altamente criticado¹⁰⁷.

Los agonistas antagonistas (nalbufina, butorfanol, pentazocina y buprenorfina) también se han usado, siendo su principal ventaja el efecto techo respecto a las dosis que causan depresión respiratoria (ej. dosis mayores de 10 mg de butorfanol intensifican la analgesia sin producir mayor depresión respiratoria).

No opioides

A menudo se combinaban con los opioides o el óxido nítrico para potenciar la analgesia y reducir los efectos secundarios, como la prometacina, fenotiazina e hidroxicina. Se usan casi siempre en la 2ª fase del parto, próximo al expulsivo. Algunos fueron frecuentes en el pasado, como la escopolamina o el tiopental. Hoy día, el uso de benzodiazepinas, propofol (incluso asociado al remifentanilo¹⁰⁸) o ketamina es muy infrecuente. Un problema común es que disminuyen el nivel de consciencia (y aumenta el de broncoaspiración) y pueden producir depresión neonatal. La ketamina tiene un papel especial por sus características: produce un estado disociativo, analgesia, preserva la ventilación (aunque incrementa las secreciones y puede favorecer la aparición de laringoespasmos). Dosis de 0,25 mg/kg suplementadas con Entonox ofrecen analgesia razonable sin efectos adversos ventilatorios. Dosis mayores de 1 mg/kg causan hipertonicidad uterina.

Analgesia no farmacológica

El principal objetivo de las terapias farmacológicas es la eliminación de la sensación física de dolor, mientras que las no farmacológicas se centran principalmente en eliminar el sufrimiento (percepción de amenaza física o psíquica, miedo a perder el control, temor a morir o que muera el feto...). Ambas terapias se pueden usar combinadas o secuencialmente para incrementar su efecto global. El problema radica en que las terapias no farmacológicas, aunque son muy valoradas por las embarazadas en las encuestas de satisfacción (donde dicen además que las repetirían en el futuro), apenas han sido estudiadas, y los pocos ensayos aleatorizados existentes sobre el tema a menudo tienen fallos metodológicos o incluyen escaso número de participantes, por lo que no se pueden extrapolar resultados para aplicarlos a la población general¹⁰⁹. En cambio tienen como ventaja que apenas causan efectos adversos, aspecto que favorece su expansión. Se clasifican en 3 grupos: técnicas de relajación, psicológicas y mecánicas.

Las técnicas de relajación se han descrito en la ambientación periparto¹¹⁰ (habitaciones más confortables para reproducir un entorno más acogedor y evitar la impersonalización del entorno hospitalario), la asistencia continua al parto por una persona de compañía o la inmersión en agua caliente, a temperatura discretamente superior a la corporal (con buenos resultados¹¹¹, sin incrementar la incidencia de infección maternofetal a pesar de la ruptura de membranas¹¹², aunque con mayor riesgo de aspiración de agua o rotura del cordón si el nacimiento se produce bajo el agua¹¹³). Permitir la movilidad y los cambios posturales se asocia a menos dolor de parto^{112,114-118}. Los masajes, la acupresión (Shiatsu) y la acupuntura son también muy apreciados por las embarazadas^{87,88} aunque las revisiones sistemáticas no han encontrado beneficios significativos.

Las técnicas de modulación respiratoria aprendidas en las clases de preparación al parto, la música (audioanalgesia^{119,120}) y la aromaterapia^{121,122} parece que contribu-

yen más a predisponer a la mujer a asumir el dolor del parto que a aliviarlo en sí.

La hipnosis, técnica psicológica, se ha demostrado que reduce de forma significativa el consumo de analgésicos¹⁰⁹. Suelen ser procesos de autohipnosis enseñados por el hipnoterapeuta del tipo “guante anestésico” (la mujer imagina que su mano puede extender la analgesia allí donde la posa), “distorsión temporal” (percibiendo el tiempo libre de contracciones dolorosas como mayor de lo que es en realidad y el tiempo con contracciones de forma más breve) o “transformación imaginativa” (el dolor se percibe como algo benigno y aceptable)¹²³. La hipnosis está contraindicada en pacientes con historial de psicosis, fobias o situaciones de estrés.

Entre las técnicas mecánicas, la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) se consigue con un par de electrodos paravertebrales a nivel de T10-L1, y otro en S2-S4. Los estudios no demuestran diferencias en las necesidades analgésicas entre las pacientes que usaron TENS y las que no, aunque con el TENS se registró menor incidencia de dolor severo. De nuevo, como en otras terapias no farmacológicas, el uso del TENS fue muy valorado por las embarazadas¹²⁴. Se recomienda su empleo desde las fases iniciales del parto, para favorecer la liberación de endorfinas antes que el dolor se torne más severo. Algunos autores proponen que el TENS sería más eficaz en aliviar el dolor lumbar que aparece en ocasiones, más que el dolor del parto en sí^{125,126}.

No hay estudios aleatorizados sobre la aplicación de calor (en espalda, abdomen inferior y periné) o frío (espalda, pecho y cara) en el trabajo de parto.

Por último, el balón suizo (un balón tipo fitness de 55 o 65 cm) se emplea para preparar la pelvis y la musculatura perineal para el parto. No hay estudios definitivos sobre el tema.

En conclusión, el anestesiólogo necesita aplicar sus conocimientos de farmacología y fisiología junto a una exploración continuada de la embarazada para poder diagnosticar la causa del fallo de la analgesia, y así poder ofrecer la alternativa más

idónea en las diferentes fases de la dilatación y el parto. Siempre explicar a la paciente las alternativas terapéuticas y lo que se espera de estas, especialmente cuando manejamos analgesia no neuroaxial, así como la necesidad de ofrecer un enfoque multifactorial a la analgesia obstétrica, no limitada exclusivamente al mero alivio de la sensación física de dolor.

BIBLIOGRAFÍA

1. MELZACK R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain* 1975; 1: 277-299.
2. ORTIZ-GÓMEZ JR, PALACIO-ABIZANDA F, FORNET-RUIZ I. Alternatives to regional anesthesia for labor pain relief. *Reg Anesth Pain Med* 2011; 36: E116-E123.
3. THANGAMUTHU A, RUSSELL IF, PURVA M. Epidural failure rate using a standardised definition. *Int J Obstet Anesth* 2013; 22: 310-315.
4. PAN PH, BOGARD TD, OWEN MD. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: a retrospective analysis of 19,259 deliveries. *Int J Obstet Anesth* 2004; 13: 227-233.
5. D'ANGELO R, FOSS ML, LIVESAY CH. A comparison of multiport and uniport epidural catheters in laboring patients. *Anesth Analg* 1997; 84: 1276-1279.
6. D'ANGELO R, BERKEBILE BL, GERANCHER JC. Prospective examination of epidural catheter insertion. *Anesthesiology* 1996; 84: 88-93.
7. COLLIER CB. Why obstetric epidurals fail: a study of epidurograms. *Int J Obstet Anesth* 1996; 5: 19-31.
8. MICHAEL S, RICHMOND MN, BIRKS RJ. A comparison between open-end (single hole) and closed-end (three lateral holes) epidural catheters. Complications and quality of sensory blockade. *Anaesthesia* 1989; 44: 578-580.
9. DUCROW M. The occurrence of unblocked segments during continuous lumbar epidural analgesia for pain relief in labour. *Br J Anaesth* 1971; 43: 1172-1174.
10. TANAKA K, WATANABE R, HARADA T, DAN K. Extensive application of epidural anesthesia and analgesia in a university hospital: incidence of complications related to technique. *Reg Anesth* 1993; 18: 34-38.
11. SHARROCK NE, URQUHART B, MINEO R. Extradural anaesthesia in patients with previous lumbar spine surgery. *Br J Anaesth* 1990; 65: 237-239.

12. McBETH C. Faulty loss of resistance syringe. *Anaesthesia* 1995; 50: 186.
13. WEE LH. Another cause for failed epidural. *Anaesthesia* 1994; 49: 270-271.
14. HEIN A, ROSBLAD P, NORMAN M, RYNIAK S, TINGAKER B, JAKOBSSON J et al. Addition of low-dose morphine to intrathecal bupivacaine/sufentanil labour analgesia: A randomised controlled study. *Int J Obstet Anesth* 2010; 19: 384-389.
15. VAN DE VELDE M, TEUNKENS A, HANSENS M, VANDERMEERSCH E, VERHAEGHE J. Intrathecal sufentanil and fetal heart rate abnormalities: a double-blind, double placebo-controlled trial comparing two forms of combined spinal epidural analgesia with epidural analgesia in labor. *Anesth Analg* 2004; 98: 1153-1159, table of contents.
16. ERIKSSON SL, BLOMBERG I, OLOFSSON C. Single-shot intrathecal sufentanil with bupivacaine in late labour—analgesic quality and obstetric outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2003; 110: 131-135.
17. ORTIZ-GÓMEZ JR, PALACIO-ABIZANDA FJ, FORNET-RUIZ I, MONGE-CID E. All obese patients in labor should receive an epidural catheter? Procon discussion. The con point of view. *Reg Anesth Pain Med* 2011; 36: Supplement: E52-E7.
18. HOOD DD, DEWAN DM. Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients. *Anesthesiology* 1993; 79: 1210-1218.
19. FAHEEM M, SARWAR N. Sliding of the skin over subcutaneous tissue is another important factor in epidural catheter migration. *Can J Anaesth* 2002; 49: 634.
20. HAMILTON CL, RILEY ET, COHEN SE. Changes in the position of epidural catheters associated with patient movement. *Anesthesiology* 1997; 86: 778-784; discussion 29A.
21. IWAMA H, KATAYAMA T. Back skin movement also causes "walking" epidural catheter. *J Clin Anesth* 1999; 11: 140-141.
22. FIVEZ T, DEBLONDE S, VAN DE VELDE M. Late intravascular migration of a previously well functioning labour epidural catheter. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 634-636.
23. NARANG VP, LINTER SP. Failure of extradural blockade in obstetrics. A new hypothesis. *Br J Anaesth* 1988; 60: 402-404.
24. WITHERINGTON DE, WEEKS SK. Repeat epidural analgesia and unilateral block. *Can J Anaesth* 1994; 41: 568-71.
25. BLOMBERG R. The dorsomedian connective tissue band in the lumbar epidural space of humans: an anatomical study using epiduroscopy in autopsy cases. *Anesth Analg* 1986; 65: 747-752.
26. SAVOLAINE ER, PANDYA JB, GREENBLATT SH, CONOVER SR. Anatomy of the human lumbar epidural space: new insights using CT-epidurography. *Anesthesiology* 1988; 68: 217-220.
27. RAINBIRD A, PHTZNER J. Restricted spread of analgesia following epidural blood patch. Case report with a review of possible complications. *Anaesthesia* 1983; 38: 481-484.
28. ONG BY, GRAHAM CR, RINGAERT KR, COHEN MM, PALAHNIUK RJ. Impaired epidural analgesia after dural puncture with and without subsequent blood patch. *Anesth Analg* 1990; 70: 76-79.
29. WOLFLER A, SALVO I, SORTINO G, BONATI F, IZZO F. Epidural analgesia with ropivacaine and sufentanil is associated with transient fetal heart rate changes. *Minerva Anestesiol* 2010; 76: 340-345.
30. VAN DE VELDE M. Neuraxial analgesia and fetal bradycardia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005; 18: 253-256.
31. MARDIROSOFF C, DUMONT L, BOULVAIN M, TRAMER MR. Fetal bradycardia due to intrathecal opioids for labour analgesia: a systematic review. *BJOG* 2002; 109: 274-281.
32. CAPIELLO E, O'ROURKE N, SEGAL S, TSEN LC. A randomized trial of dural puncture epidural technique compared with the standard epidural technique for labor analgesia. *Anesth Analg* 2008; 107: 1646-1651.
33. THOMAS JA, PAN PH, HARRIS LC, OWEN MD, D'ANGELO R. Dural puncture with a 27-gauge Whitacre needle as part of a combined spinal-epidural technique does not improve labor epidural catheter function. *Anesthesiology* 2005; 103: 1046-1051.
34. PALACIO FJ, FORNET I, MORILLAS P, LOPEZ MA, REINA MA, LOPEZ A. Analgoanestesia subaracnoidea continua para trabajo de parto y cesarea en paciente intervenida de ependimoma. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2008; 55: 371-374.
35. MORENO A, PALACIO FJ, RODRIGUEZ FRAILE J, BERMERO L, FORNET I, REINA MA. Analgesia obstétrica subaracnoidea continua. Una alternativa eficaz a la anestesia epidural. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2009; 56: 521-523.
36. PALACIO-ABIZANDA FJ, ORTIZ-GOMEZ JR. Dolor en la paciente obstétrica. Plan maestro en abordaje integral del dolor Módulo 2 Madrid Ed. You&Us; 2006: 51-92
37. GRIMES DA, CATES W, JR. Deaths from paracervical anesthesia used for first-trimester abortion, 1972-1975. *N Engl J Med* 1976; 295: 1397-1399.
38. ROSEN MA. Paracervical block for labor analgesia: a brief historic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186: S127-S130.

39. JUNTILA EK, KARJALAINEN PK, OHTONEN PP, RAU-DASKOSKI TH, RANTA PO. A comparison of paracervical block with single-shot spinal for labour analgesia in multiparous women: a randomised controlled trial. *J Obstet Anesth* 2009; 18: 15-21.
40. ODEBLAD E. Biophysical composition of cervical mucus and spermigration during treatment with Conluten and Conlunett. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1968; 47: Suppl 8: 7-19.
41. GAD C. Paracervical block. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1967; 46: 7-18.
42. NYIRJESY I, HAWKS BL, HEBERT JE, HOPWOOD HG, JR., FALLS HC. Hazards of the Use of Paracervical Block Anesthesia in Obstetrics. *Am J Obstet Gynecol* 1963; 87: 231-235.
43. PALOMAKI O, HUHTALA H, KIRKINEN P. A comparative study of the safety of 0.25% levobupivacaine and 0.25% racemic bupivacaine for paracervical block in the first stage of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005; 84: 956-961.
44. GIBBS CP, KRISCHER J, PECKHAM BM, SHARP H, KIRSCHBAUM TH. Obstetric anesthesia: a national survey. *Anesthesiology* 1986; 65: 298-306.
45. SHNIDER SM, ASLING JH, HOLL JW, MARGOLIS AJ. Paracervical block anesthesia in obstetrics. I. Fetal complications and neonatal morbidity. *Am J Obstet Gynecol* 1970; 107: 619-625.
46. SCHIERUP L, SCHMIDT JF, TORP JENSEN A, RYE BA. Pudendal block in vaginal deliveries. Mepivacaine with and without epinephrine. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1988; 67: 195-197.
47. SCUDAMORE JH, YATES MJ. Pudendal block—a misnomer? *Lancet* 1966; 1: 23-24.
48. MERKOW AJ, MCGUINNESS GA, ERENBERG A, KENNEDY RL. The neonatal neurobehavioral effects of bupivacaine, mepivacaine, and 2-chloroprocaine used for pudendal block. *Anesthesiology* 1980; 52: 309-312.
49. LIKIS FE, ANDREWS JC, COLLINS MR, LEWIS RM, SEROOGY JJ, STARR SA et al. Nitrous oxide for the management of labor pain: a systematic review. *Anesth Analg* 2014; 118: 153-167.
50. ROSEN MA. Nitrous oxide for relief of labor pain: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186: S110-S126.
51. RUIZ-ARAGON J, BELTRAN-CALVO C. Efficacy and safety of nitrous oxide 50% mixed with oxygen in the use as inhalation analgesic during labor. In: Andalusian Agency for Health Technology Assessment (AETSA). Health Technology Assessment (HTA). Centre for Reviews and Dissemination. Available at: http://www.juntadeandalucia.es/salud/servicios/contenidos/nuevaetsa/up/AETSA_P_2010_3_OxidoNitroso.pdf
52. MATTINGLY JE, D'ALESSIO J, RAMANATHAN J. Effects of obstetric analgesics and anesthetics on the neonate: a review. *Paediatric drugs* 2003; 5: 615-627.
53. PETRIE RH, YEH SY, MURATA Y, PAUL RH, HON EH, BARRON BA et al. The effect of drugs on fetal heart rate variability. *Am J Obstet Gynecol* 1978; 130:294-299.
54. BRICKER L, LAVENDER T. Parenteral opioids for labor pain relief: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186: S94-S109.
55. OLOFSSON C, EKBLOM A, EKMAN-ORDEBERG G, HJELM A, IRESTEDT L. Lack of analgesic effect of systemically administered morphine or pethidine on labour pain. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 103: 968-972.
56. CALDWELL J, WAKILE LA, NOTARIANNI LJ, SMITH RL, CORREY GJ, LIEBERMAN BA et al. Maternal and neonatal disposition of pethidine in childbirth—a study using quantitative gas chromatography-mass spectrometry. *Life Sci* 1978; 22: 589-596.
57. KUHNERT BR, LINN PL, KENNARD MJ, KUHNERT PM. Effects of low doses of meperidine on neonatal behavior. *Anesth Analg* 1985; 64: 335-342.
58. NISSEN E, WIDSTROM AM, LILJA G, MATTHIENEN AS, UVNÄS-MOBERG K, JACOBSSON G et al. Effects of routinely given pethidine during labour on infants' developing breastfeeding behaviour. Effects of dose-delivery time interval and various concentrations of pethidine/norpethidine in cord plasma. *Acta Paediatr* 1997; 86: 201-208.
59. NYBERG K, BUKA SL, LIPSITT LP. Perinatal medication as a potential risk factor for adult drug abuse in a North American cohort. *Epidemiology* 2000; 11: 715-716.
60. ULLMAN R, SMITH LA, BURNS E, MORI R, DOWSWELL T. Parenteral opioids for maternal pain relief in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2010: CD007396.
61. KLEIMAN SJ, WIESEL S, TESSLER MJ. Patient-controlled analgesia (PCA) using fentanyl in a parturient with a platelet function abnormality. *Can J Anaesth* 1991; 38: 489-491.
62. ROSAEG OP, KITTS JB, KOREN G, BYFORD LJ. Maternal and fetal effects of intravenous patient-controlled fentanyl analgesia during labour in a thrombocytopenic parturient. *Can J Anaesth* 1992; 39: 277-281.
63. NIKKOLA EM, EKBLAD UU, KERO PO, ALIHANKA JJ, SALONEN MA. Intravenous fentanyl PCA during labour. *Can J Anaesth* 1997; 44: 1248-1255.
64. RAYBURN WF, SMITH CV, PARRIOTT JE, WOODS RE. Randomized comparison of meperidine and fentanyl during labor. *Obstet Gynecol* 1989; 74: 604-606.

65. EVRON S, EZRI T. Options for systemic labor analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007; 20: 181-185.
66. BLAIR JM, DOBSON GT, HILL DA, MCCracken GR, FEE JP. Patient controlled analgesia for labour: a comparison of remifentanil with pethidine. *Anaesthesia* 2005; 60: 22-27.
67. VOLIKAS I, MALE D. A comparison of pethidine and remifentanil patient-controlled analgesia in labour. *J Obstet Anesth* 2001; 10: 86-90.
68. WESTMORELAND CL, HOKE JF, SEBEL PS, HUG CC, JR., MUIR KT. Pharmacokinetics of remifentanil (GI87084B) and its major metabolite (GI90291) in patients undergoing elective inpatient surgery. *Anesthesiology* 1993; 79: 893-903.
69. NGAN KEE WD, KHAW KS, MA KC, WONG AS, LEE BB, NG FF. Maternal and neonatal effects of remifentanil at induction of general anesthesia for cesarean delivery: a randomized, double-blind, controlled trial. *Anesthesiology* 2006; 104: 14-20.
70. JONES R, PEGRUM A, STACEY RG. Patient-controlled analgesia using remifentanil in the parturient with thrombocytopaenia. *Anaesthesia* 1999; 54: 461-465.
71. BLAIR JM, HILL DA, FEE JP. Patient-controlled analgesia for labour using remifentanil: a feasibility study. *Br J Anaesth* 2001; 87: 415-420.
72. KAN RE, HUGHES SC, ROSEN MA, KESSIN C, PRESTON PG, LOBO EP. Intravenous remifentanil: placental transfer, maternal and neonatal effects. *Anesthesiology* 1998; 88: 1467-1474.
73. ROSS AK, DAVIS PJ, DEAR GD GL, GINSBERG B, MCGOWAN FX, STILLER RD et al. Pharmacokinetics of remifentanil in anesthetized pediatric patients undergoing elective surgery or diagnostic procedures. *Anesth Analg* 2001; 93: 1393-1401.
74. LAVAND'HOMME P, ROELANTS F. Patient-controlled intravenous analgesia as an alternative to epidural analgesia during labor: questioning the use of the short-acting opioid remifentanil. Survey in the French part of Belgium (Wallonia and Brussels). *Acta Anaesthesiol Belg* 2009; 60: 75-82.
75. HINOVA A, FERNANDO R. Systemic remifentanil for labor analgesia. *Anesth Analg* 2009; 109: 1925-1929.
76. D'ONOFRIO P, NOVELLI AM, MECACCI F, SCARSELLI G. The efficacy and safety of continuous intravenous administration of remifentanil for birth pain relief: an open study of 205 parturients. *Anesth Analg* 2009; 109: 1922-1924.
77. HANOUIZ JL, SIMONET T, MARLIOT C, MAYAND A, GIRARD A, RAKOTNIRINA N et al. Enquête nationale française sur l'utilisation de rémifentanil pour l'analgésie péridurale obstétricale. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012; 31: 682-686.
78. HILL D. Remifentanil in obstetrics. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21: 270-274.
79. VOLIKAS I, BUTWICK A, WILKINSON C, PLEMING A, NICHOLSON G. Maternal and neonatal side-effects of remifentanil patient-controlled analgesia in labour. *Br J Anaesth* 2005; 95: 504-509.
80. MARR R, HYAMS J, BYTHELL V. Cardiac arrest in an obstetric patient using remifentanil patient-controlled analgesia. *Anaesthesia* 2013; 68: 283-287.
81. ARNAL D, SERRANO ML, CORRAL EM, GARCIA DEL VALLE S. Remifentanilo intravenoso para analgesia del trabajo del parto. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2009; 56: 222-231.
82. CARVALHO B, MIRIKITANI EJ, LYELL D, EVANS DA, DRUZIN M, RILEY ET. Neonatal chest wall rigidity following the use of remifentanil for cesarean delivery in a patient with autoimmune hepatitis and thrombocytopenia. *Int J Obstet Anesth* 2004; 13: 53-56.
83. KONEFAL H, JASKOT B, CZESZYNSKA MB, PASTUSZKA J. Remifentanil patient-controlled analgesia for labor – monitoring of newborn heart rate, blood pressure and oxygen saturation during the first 24 hours after delivery. *Archives of medical science: AMS* 2013; 9: 697-702.
84. MARWAH R, HASSAN S, CARVALHO JC, BALKI M. Remifentanil versus fentanyl for intravenous patient-controlled labour analgesia: an observational study. *Can J Anaesth* 2012; 59: 246-254.
85. HILL D. Remifentanil patient-controlled analgesia should be routinely available for use in labour. *Int J Obstet Anesth* 2008; 17: 336-339.
86. BALCIOGLU O, AKIN S, DEMIR S, ARIBOGAN A. Patient-controlled intravenous analgesia with remifentanil in nulliparous subjects in labor. *Expert Opin Pharmacother* 2007; 8: 3089-3096.
87. BALKI M, KASODEKAR S, DHUMNE S, BERNSTEIN P, CARVALHO JC. Remifentanil patient-controlled analgesia for labour: optimizing drug delivery regimens. *Can J Anaesth* 2007; 54: 626-633.
88. LOPEZ-MILLAN JM, BLANCO L, ALCANIZ JB, DE LAS MULAS M. Analgesia del trabajo de parto con remifentanilo por vía intravenosa mediante un sistema de analgesia controlada por el paciente (PCIA) en un caso de esclerosis múltiple. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2007; 54: 200-202.
89. SHEN MK, WU ZF, ZHU AB, et al. Remifentanil for labour analgesia: a double-blinded, randomised controlled trial of maternal and neonatal effects of patient-controlled analge-

- sia versus continuous infusion. *Anaesthesia* 2013; 68: 236-244.
90. VOLMANEN P, SARVELA J, AKURAL EI, RAUDASKOSKI T, KORTTILA K, ALAHUHTA S. Intravenous remifentanyl vs. epidural levobupivacaine with fentanyl for pain relief in early labour: a randomised, controlled, double-blinded study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52: 249-255.
 91. VARPOSHI MR, AHMADI N, MASOODIFAR M, SHAHSHAHAN Z, TABATABAIE MH. Comparison of remifentanyl: Entonox with Entonox alone in labor analgesia. *Adv Biomed Res* 2013; 2: 87.
 92. EL-KERDAWY H, FAROUK A. Labor analgesia in preeclampsia: remifentanyl patient controlled intravenous analgesia versus epidural analgesia. *Middle East J Anesthesiol* 2010; 20: 539-545.
 93. EVRON S, GLEZERMAN M, SADAN O, BOAZ M, EZRI T. Remifentanyl: a novel systemic analgesic for labor pain. *Anesth Analg* 2005; 100: 233-238.
 94. LEONG WL, SNG BL, SIA AT. A comparison between remifentanyl and meperidine for labor analgesia: a systematic review. *Anesth Analg* 2011; 113: 818-825.
 95. DOUMA MR, VERWEY RA, KAM-ENDTZ CE, VAN DER LINDEN PD, STIENSTRA R. Obstetric analgesia: a comparison of patient-controlled meperidine, remifentanyl, and fentanyl in labour. *Br J Anaesth* 2010; 104: 209-215.
 96. VOLMANEN P, AKURAL E, RAUDASKOSKI T, OHTONEN P, ALAHUHTA S. Comparison of remifentanyl and nitrous oxide in labour analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49: 453-458.
 97. ISMAIL MT, HASSANIN MZ. Neuraxial analgesia versus intravenous remifentanyl for pain relief in early labor in nulliparous women. *Arch Gynecol Obstet* 2012; 286: 1375-1381.
 98. BLAIR JM, HILL DA, FEE JP. Patient-controlled analgesia for labour using remifentanyl: a feasibility study. *Br J Anaesth* 2001; 87: 415-420.
 99. BUEHNER U, BROADBENT JR, CHESTERFIELD B. Remifentanyl patient-controlled analgesia for labour: a complete audit cycle. *Anaesth Intensive Care* 2011; 39: 666-670.
 100. DOUMA MR, MIDDELDORP JM, VERWEY RA, DAHAN A, STIENSTRA R. A randomised comparison of intravenous remifentanyl patient-controlled analgesia with epidural ropivacaine/sufentanil during labour. *Int J Obstet Anesth* 2011; 20: 118-123.
 101. HINOVA A, FERNANDO R. Systemic remifentanyl for labor analgesia. *Anesth Analg* 2009; 109: 1925-1929.
 102. STOURAC P, SUCHOMELOVA H, STODULKOVA M, HUSER M, KRÍKAVA J, JANKU P et al. Comparison of par-turient – controlled remifentanyl with epidu-ral bupivacain and sufentanil for labour analgesia: Randomised controlled trial. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2014; 158: 227-232.
 103. FRAMBACH T, WIRBELAUER J, SCHELLING P, RIEGER L, MUELLENBACH RM, ROEWER N et al. [Patient-controlled intravenous analgesia with remifentanyl as an alternative to epidural analgesia during labor: case series and discussion of medicolegal aspects]. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2010; 214: 145-150.
 104. TVEIT TO, HALVORSEN A, SEILER S, ROSLAND JH. Efficacy and side effects of intravenous remifentanyl patient-controlled analgesia used in a stepwise approach for labour: an observational study. *Int J Obstet Anesth* 2013; 22: 19-25.
 105. TVEIT TO, SEILER S, HALVORSEN A, ROSLAND JH. Labour analgesia: a randomised, controlled trial comparing intravenous remifentanyl and epidural analgesia with ropivacaine and fentanyl. *Eur J Anaesthesiol* 2012; 29: 129-136.
 106. FREEMAN LM, BLOEMENKAMP KW, FRANSSSEN MT, PAPANSONIS DN, HAJENIUS PJ, VAN HUIZEN ME et al. Remifentanyl patient controlled analgesia versus epidural analgesia in labour. A multicentre randomized controlled trial. *BMC pregnancy and childbirth* 2012; 12: 63.
 107. KRANKE P, GIRARD T, LAVAND'HOMME P, MELBER A, JOKINEN J, MUELLENBACH RM et al. Must we press on until a young mother dies? Remifentanyl patient controlled analgesia in labour may not be suited as a "poor man's epidural". *BMC pregnancy and childbirth* 2013; 13: 139.
 108. FONTAO RODRIGUEZ FE. Tres casos de sedación y analgesia con propofol y remifentanilo para el trabajo de parto. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2003; 50: 418-422.
 109. SMITH CA, COLLINS CT, CYNIA AM, CROWTHER CA. Complementary and alternative therapies for pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD003521.
 110. HODNETT ED, DOWNE S, EDWARDS N, WALSH D. Home-like versus conventional institutional settings for birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD000012.
 111. CLUETT ER, BURNS E. Immersion in water in labour and birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD000111.
 112. SIMKIN PP, O'HARA M. Nonpharmacologic relief of pain during labor: systematic reviews of five methods. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186: S131-S159.
 113. GILBERT RE, TOOKEY PA. Perinatal mortality and morbidity among babies delivered in water: surveillance study and postal survey. *BMJ* 1999; 319: 483-487.

114. ADACHI K, SHIMADA M, USUI A. The relationship between the parturient's positions and perceptions of labor pain intensity. *Nurs Res* 2003; 52: 47-51.
115. ATWOOD RJ. Parturitional posture and related birth behavior. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl* 1976; 57: 1-25.
116. CARLSON JM, DIEHL JA, SACHTLEBEN-MURRAY M, McRAE M, FENWICK L, FRIEDMAN EA. Maternal position during parturition in normal labor. *Obstet Gynecol* 1986; 68: 443-447.
117. ROSSI MA, LINDELL SG. Maternal positions and pushing techniques in a nonprescriptive environment. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1986; 15: 203-208.
118. RAGNAR I, ALTMAN D, TYDEN T, OLSSON SE. Comparison of the maternal experience and duration of labour in two upright delivery positions—a randomised controlled trial. *BJOG* 2006; 113: 165-170.
119. PHUMDOUNG S, GOOD M. Music reduces sensation and distress of labor pain. *Pain Manag Nurs* 2003; 4: 54-61.
120. GEDEN EA, LOWER M, BEATTIE S, BECK N. Effects of music and imagery on physiologic and self-report of analogued labor pain. *Nurs Res* 1989; 38: 37-41.
121. BURNS EE, BLAMEY C, ERSSER SJ, BARNETSON L, LLOYD AJ. An investigation into the use of aromatherapy in intrapartum midwifery practice. *J Altern Complement Med* 2000; 6: 141-147.
122. BURNS E, ZOBBI V, PANZERI D, OSKROCHI R, REGALIA A. Aromatherapy in childbirth: a pilot randomised controlled trial. *BJOG* 2007; 114: 838-844.
123. KETTERHAGEN D, VANDEVUSSE L, BERNER MA. Self-hypnosis: alternative anesthesia for childbirth. *MCN Am J Matern Child Nurs* 2002; 27: 335-340; quiz 41.
124. DOWSWELL T, BEDWELL C, LAVENDER T, NEILSON JP. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for pain relief in labour. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD007214.
125. BUNDSSEN P, PETERSON LE, SELSTAM U. Pain relief in labor by transcutaneous electrical nerve stimulation. A prospective matched study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1981; 60: 459-468.
126. THOMAS IL, TYLE V, WEBSTER J, NEILSON A. An evaluation of transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief in labour. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1988; 28: 182-189.