

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Tendencias y avances actuales en anestesia obstétrica: La técnica combinada espinal-epidural para analgesia ambulatoria en trabajo de parto*

Krszysztof Kuczkowski, MD**

RESUMEN

La técnica combinada espinal-epidural para analgesia del trabajo de parto (CSEA por sus iniciales en Inglés), ha alcanzado amplia popularidad en anestesia obstétrica en todo el mundo. El inicio de la analgesia es rápido y confiable y la satisfacción materna es alta. Aún cuando existe todavía alguna preocupación sobre la punción dural, la técnica CSEA ofrece muchas ventajas a la parturienta. La búsqueda permanente de una analgesia balanceada del trabajo de parto, que proporcione alivio del dolor de las contracciones conservando la función motora, ha llevado al desarrollo de la analgesia del trabajo de parto ambulatoria. La técnica CSEA utilizando opioides subaracnoideos (con o sin anestésicos locales) ocasiona mínimo bloqueo motor y es especialmente útil en la analgesia ambulatoria del trabajo de parto que permite que la paciente camine.

El propósito de este artículo es revisar la información clínica disponible y aportar algunas recomendaciones relacionadas con la aplicación de la técnica CSEA para la analgesia ambulatoria del trabajo de parto.

Palabras Claves: *Analgesia del trabajo de parto; analgesia epidural en paciente caminando, complicaciones, embarazo, técnica combinada espinal – epidural; anestesia obstétrica, trabajo de parto. (Me Sh).*

ABSTRACT

The combined spinal-epidural labor analgesia technique (CSEA) has attained wide spread popularity in obstetric anesthesia worldwide. The onset of analgesia is rapid and reliable, and maternal satisfaction is high. While there still remains some concern about dural puncture, the CSEA technique offers many advantages to the parturient. Continuous search for a balanced labor analgesia, which provides relief of pain of contractions while preserving motor function, has led to the development of the ambulatory labor analgesia. The CSEA performed with subarachnoid opioids (with or without local anesthetics) causes minimal motor block and is particularly applicable to ambulatory labor analgesia. The purpose of this paper is to review the available clinical data and provide recommendation for the application of the CSEA technique for ambulatory labor analgesia.

Key Words: *Labor analgesia; ambulatory, walking epidural; combined spinal-epidural technique; advantages; complications; pregnancy; labor; obstetric anesthesia. (Me Sh).*

* Presentado en el Segundo Congreso Mundial de Anestesia Regional y Terapia del Dolor (WCRAFT 2006), Río de Janeiro, Brasil, el 7 de Marzo de 2006, en la conferencia titulada: «Dolor Obstétrico».

** Profesor Asistente de Anestesiología Clínica y Medicina Reproductiva. Director de Anestesia Obstétrica, Departamento de Anestesiología y Medicina Reproductiva Universidad de California, San Diego, Estados Unidos

INTRODUCCIÓN

La analgesia epidural se considera ampliamente como el método más efectivo de proporcionar alivio del dolor durante el trabajo de parto^{1,2}. Sin embargo, esta técnica no constituye un procedimiento genérico y con el correr del tiempo se han creado muchas modificaciones técnicas³. La permanente búsqueda de una analgesia balanceada del trabajo de parto, que proporcione alivio del dolor de las contracciones, pero que a la vez preserve la función motora, ha conducido al desarrollo de la analgesia ambulatoria del trabajo de parto⁴.

La técnica combinada espinal-epidural (CSEA) realizada con opioides subaracnoideos (con o sin anestesia local) causa un bloqueo motor mínimo y está especialmente indicada en la analgesia del trabajo de parto ambulatoria^{1,2,5}. Es cierto que existe algo de preocupación por la punción de la duramadre, pero la técnica CSEA ofrece muchas ventajas a la parturienta, por lo que ha ganado amplia popularidad en la anestesia obstétrica, en todo el mundo.

Dolor Obstétrico:

La percepción del dolor, incluyendo el que se produce con las contracciones uterinas, involucra factores sensoriales, emocionales, conductuales y ambientales. La mayoría de las mujeres clasifican el dolor del parto como la experiencia más dolorosa de sus vidas³.

El dolor durante el primer estadio del trabajo de parto es de naturaleza visceral; se origina primariamente en el útero cuando se contrae y en el cuello cuando se dilata y se transmite por fibras simpáticas aferentes. El dolor de las contracciones uterinas se transmite a los segmentos T10 – L1 de la médula espinal por fibras viscerales aferentes A α y C (Tabla 1)⁶. Los estímulos nociceptivos de las contracciones del cuerpo uterino y de la distensión del segmento uterino inferior continúan durante el segundo periodo del trabajo de parto, cuando el cuello ha alcanzado su dilatación completa.

Adicionalmente, la presión creciente de la presentación del feto sobre las estructuras de la pelvis da lugar a dolor somático, por distensión de la fascia

y de los tejidos subcutáneos de la parte inferior del canal del parto, del periné y por presión sobre los músculos perineales.

El dolor somático del segundo estadio del trabajo de parto se transmite por vía del nervio pudendo, el cual se forma con las raíces sacras de S2, S3 Y S4 (Tabla 1)⁶. En contraste con el dolor visceral del primer estadio, el dolor somático que se experimenta durante el segundo estadio del trabajo de parto es más intenso y bien localizado. Las características clínicas del dolor de las contracciones uterinas durante el primer estadio del trabajo de parto parecen ser diferentes de las asociadas con el parto (segundo estadio), el cuál es consistente con el compromiso de diferentes vías nerviosas⁷. El dolor visceral de las contracciones uterinas del primer estadio es de naturaleza difusa, pobremente localizado y comúnmente referido a la parte inferior de la espalda, abdomen y recto. El descenso de la presentación fetal durante la fase tardía del primer estadio y el segundo estadio produce un dolor somático agudo, bien localizado, en las regiones inervadas por los nervios pudendos^{1,3,6}.

Ventajas de la CSEA:

La técnica CSEA ha logrado una amplia popularidad en anestesia obstétrica. En muchos centros, ha empezado a desplazar, o ya lo ha logrado, a las técnicas tradicionales^{1,3,5,7}. Aunque aún persiste alguna preocupación sobre la punción dural, esta técnica CSEA ofrece muchas ventajas a la parturienta. Varios autores han reportado una baja incidencia de cefalea post punción dural (PDPH por sus siglas en Inglés) asociada con la CSEA, lo que puede reflejar el hecho de que la aguja epidural, que debe previamente ser colocada de forma adecuada, sirve como un introductor para la aguja espinal, con lo que se logra una única punción dural de muy pequeño calibre con la aguja espinal^{8,9}. La baja incidencia de PDPH puede ser particularmente ventajosa en pacientes con historia de PDPH. Se sabe que los síntomas de PDPH son más probables si ya se ha presentado este evento con anterioridad^{10,12}. Además, la aparición de líquido cefalorraquídeo por la aguja espinal puede indirectamente confirmar (reconfirmar) la correcta posición de la aguja epidural; esto es de mayor valor en pacientes con reparos anatómicos difíciles o con una distancia piel- espacio epidural aumentada⁸.

Se ha reportado que la combinación de bloqueo espinal y epidural puede parecer aparatoso e implica un mayor tiempo. Tal vez porque las bandejas de CSEA no han eliminado muchas cosas, para así reducir el tiempo de preparación. Esta técnica debería llegar a ser más atractiva para los aneste-

TABLA 1

Vías del Dolor en el Trabajo de Parto

Estadio del Trabajo de P	Características del Dolor	Vías del Dolor
Primero	Dolor visceral: difuso y mal localizado	Raíces espinales (T10-L1)
Segundo	Dolor somático: agudo y bien localizado	Nervio pudendo (S2-S4)

siólogos^{1,5,8,9}. Se cree que en manos experimentadas, el procedimiento no debería demorar más de 4 a 5 minutos^{8,9}. Una aguja epidural Touhy-Schliff calibre 18 (o de otro tipo), colocada en el interespacio epidural lumbar, sirve como introductor a una aguja espinal calibre 27 punta de lápiz, la que punciona la duramadre y la subaracnoides, permitiendo la inyección inicial de la dosis de inducción para la analgesia del trabajo de parto. El punto definitivo para el éxito de la punción dural es la salida libre de líquido cefalorraquídeo a través de la aguja^{5,8}. Durante la inyección en el espacio subaracnoideo, a la paciente se le pide que nos cuente si percibe la sensación de calor en las nalgas y en los muslos. Si estos síntomas no se reportan en el término de 30 segundos, la dosis de inducción puede no haber sido inyectada dentro del espacio subaracnoideo^{8,9}. Después de la inyección de la dosis de inducción subaracnoidea, la aguja espinal es removida y a continuación se inserta un catéter epidural, 5 centímetros dentro del espacio epidural y se asegura a la piel. La posición adecuada del catéter se confirma mediante aspiración negativa de líquido cefalorraquídeo o sangre. Luego puede inyectarse 1-1.5 ml de solución salina a través del catéter epidural, para probar que funciona bien⁵. El inicio de la analgesia es rápido y confiable. La rapidez de inicio y la confiabilidad de la técnica mejora la calidad de la analgesia y la satisfacción materna¹³⁻¹⁵.

Ha sido una tradición, durante muchos años, verificar la buena posición del catéter mediante la administración por éste de una dosis de prueba. No obstante, algunos expertos de la técnica CSEA han planteado que cuando se utilizan mezclas de dosis bajas de opioides, con o sin anestésicos locales, a través de un catéter de múltiples orificios (como los empleados en la técnica CSEA), no se requiere la dosis epidural de prueba^{1,4,16-18}. Además, la administración de la tradicional dosis de prueba vía epidural causa una pérdida (no deseada) de las funciones motoras y propioceptivas, funciones que son necesarias para permitir una ambulancia segura durante el trabajo de parto⁵.

Longitud óptima de la aguja espinal en la técnica CSEA:

La distancia de la punta de la aguja epidural a la pared posterior de la pared del saco dural, en la línea media, varía de 0.30 a 1.05 cm. Por otra parte, el diámetro anteroposterior del saco dural varía considerablemente durante la flexión y extensión de la columna vertebral⁵. Además, como el saco dural es triangular, con su base descansando sobre el cuerpo vertebral y el ápex del triángulo hacia

atrás, hacia el ligamento amarillo, las medidas dadas anteriormente son válidas únicamente cuando la punción epidural se efectúa en la línea media. La longitud de la aguja espinal que avanza más allá de la punta de la aguja epidural, para una aplicación exitosa de la técnica CSEA, ha sido objeto de un importante debate; en la mayoría de instituciones varía de 10 a 16 mm^{1,5,8,9}. Joshi y colaboradores¹⁹ reportaron que la longitud de la aguja espinal que pasa más allá de la epidural debe ser mayor de 13 mm. Por otra parte, Vandermeersch considera que para que sea óptima, debe ser no menor de 17 mm²⁰. El tipo de aguja espinal puede también influir en el porcentaje de éxito de la técnica CSEA.

Hoy existen en el mercado una gran variedad de bandejas con agujas CSEA y equipo para su aplicación.

Interesantemente, en una encuesta europea se detectó que el equipo especial para CSEA era utilizado solamente por 31 % de los anestesiólogos^{8,9}. El resto utiliza una combinación de agujas epidurales convencionales con agujas espinales extra-largas^{5,8}. El equipo con la aguja Espocan, introducido recientemente (B Braun Inc., Bethlehem, Pa), permite un punto de salida diferente para el paso del catéter epidural y para la aguja espinal. Un «orificio posterior» en la curva, cerca del bisel, permite el paso de la aguja espinal; el catéter epidural penetra al espacio epidural a través del orificio «regular»⁵. El punto por donde pasa el catéter epidural está a cierta distancia del orificio producido en la duramadre por la aguja espinal, de manera que el riesgo de un paso del catéter por el mismo es reducido^{8,9}.

Con la técnica CSEA, en la que una aguja pasa a través de otra aguja, la punta de la aguja espinal puede raspar contra la pared interior de la aguja de Tuohy-Schliff; esto ha generado preocupación sobre la posibilidad de que puedan pasar partículas metálicas al espacio subaracnoideo. Sin embargo, Herman y colaboradores no pudieron encontrar evidencia de partículas metálicas como consecuencia de la técnica CSEA^{21,22}.

Ambulación durante el trabajo de parto con la técnica CSEA:

La técnica CSEA con opioides subaracnoideos (con o sin anestésico local) causa mínimo o ningún bloqueo motor y ha sido denominada «epidural con paciente caminando». En la Universidad de San Diego, California, la técnica CSEA con anestésicos locales y opioides se ha convertido en la práctica estándar para analgesia ambulatoria^{1,5}. La dosis inicial: bupivacaína subaracnoidea 2.5 mg, y fentanyl 5 a 10

microgramos, es extremadamente eficaz, suprime los dolores más severos del trabajo de parto en 2 a 3 minutos. Aunque la dosis inicial es una mezcla de anestésicos locales y opiáceos a dosis bajas, es posible utilizar solamente opiáceos, fentanyl o sufentanil. Con esta técnica se ha reportado bradicardia fetal, más con sufentanil^{23,27}. No obstante, los estudios recientes sugieren que la dosis efectiva media (ED50) de sufentanil subaracnoideo es de menos de 3 mcg. y no se ha podido demostrar ningún problema con el feto²⁸.

En un estudio retrospectivo, Palmer y colaboradores compararon la incidencia de anomalías en la frecuencia cardíaca fetal después de la aplicación de dos técnicas de analgesia de trabajo de parto (fentanyl intratecal o analgesia epidural convencional)²⁸. Ambas técnicas se asociaron con una baja incidencia (6 % - 12 %) de alteraciones en la frecuencia cardíaca fetal, no se encontró ninguna diferencia en los resultados neonatales²⁸.

Para la analgesia de trabajo de parto con paciente deambulando, la técnica CSEA ofrece la posibilidad de combinar el inicio rápido de la analgesia subaracnoidea, con la flexibilidad de la analgesia epidural continua. Este enfoque de aplicar una dosis baja de anestésico local, con o sin opiáceo, proporciona un bloqueo sensitivo muy selectivo, con mínimo bloqueo motor, permitiendo así que la paciente pueda caminar^{1,5,8,9}.

Tradicionalmente, en la práctica clínica el grado de bloqueo motor se determina utilizando la escala de Bromage original o la modificada. Estas escalas intentan cuantificar la fuerza de varios grupos musculares de las piernas, los pies y los muslos. Para que la ambulación sea posible durante el trabajo de parto, todos los grupos musculares inervados por las raíces nerviosas L5-S1 deben tener una fuerza normal o «casi normal»^{5,29,30}.

Muchos investigadores han establecido que las funciones propioceptivas (columna dorsal) pueden preservarse selectivamente con la técnica CSEA, con dosis bajas. Para alcanzar este objetivo, sin embargo, es necesario omitir la tradicional dosis de prueba con lidocaína y epinefrina por el catéter epidural^{5,29,32}.

En la práctica del autor en la Universidad de California, San Diego, luego del inicio de la técnica CSEA, se monitoriza a la paciente durante 20 minutos (presión arterial materna y fetocardia). Si ella lo desea y el obstetra, la enfermera y el anestesiólogo están de acuerdo, se evalúa su fuerza muscular y su capacidad para deambular. Si es capaz de levantarse de la cama sin ayuda, se le pide que se ponga de pie y camine un poco en la

habitación. Después de intentar la ambulación, rutinariamente se debe pedir a la paciente que doble profundamente sus rodillas (podía hacerlo antes de iniciar la técnica?) o se hace la evaluación de acuerdo a la escala de Bromage modificada (capacidad de levantar la pierna extendida, estando en posición supina con el útero desplazado hacia la izquierda, capacidad de flejar la rodilla, y de flejar y extender el tobillo).

El puntaje es el siguiente: 0 = no parálisis, levanta la pierna extendida, flexiona completamente la rodilla y el tobillo (fuerza motriz completa); 1 = incapacidad de levantar la pierna extendida, capaz de mover la rodilla; 2 = incapacidad de flejar la rodilla, capaz de flejar el tobillo; 3 = incapacidad de mover las extremidades inferiores (Tabla 2).

Las pacientes que tienen su fuerza muscular intacta, pueden ambular con la ayuda de un poste para venoclisis en un lado y el soporte de una persona en el otro lado (la enfermera, o un acompañante). La mayoría de las pacientes caminan por la habitación y van al baño, permaneciendo fuera de la cama 10 a 15 minutos en cada ocasión. Si están recibiendo una infusión de oxitocina, es recomendable que no se alejen de su cama, o que se sienten en una silla. Es muy importante proporcionar un ambiente adecuado, seguro, a las parturientas que están caminando (pisos seguros, sin cables por el suelo, etc.). Para evitar la descolocación del catéter, el anestesiólogo debe asegurar una buena fijación a la piel. También se recomienda que el monitoreo fetal sea remoto, inalámbrico, para asegurar el bienestar fetal, sin riesgos. El mantenimiento de la analgesia epidural del trabajo de parto usualmente se alcanza con una mezcla de dosis bajas de anestésico local y de opiáceos (bupivacaína al 0.0625 % y fentanyl 1.9 mcg/ml, a una rata de 8-12 ml/hora). Las combinaciones de

TABLA 2

Escala de Bromage Modificada: (Valoración del grado de bloqueo motor en las parturientas que se efectúa en la Universidad de California, San Diego, USA)

Puntaje	Descripción
0	No parálisis, levanta la pierna extendida, flexión completa de rodilla y tobillo (fuerza motora completa)
1	Incapacidad para levantar la pierna extendida, capaz de mover la rodilla
2	Incapacidad para flejar la rodilla, capaz de flejar el tobillo
3	Incapacidad para mover la extremidad inferior

bupivacaína con fentanyl o sufentanil han sido las soluciones de mantenimiento más estudiadas, sin embargo, recientemente el interés se ha tornado hacia la ropivacaína y la levobupivacaína.

Preocupaciones específicas sobre la CSEA:

Existen cuatro preocupaciones principales respecto a las potenciales complicaciones de la técnica CSEA en la literatura; primero, el riesgo de migración del catéter epidural a través del orificio en la duramadre; segundo, el riesgo potencial de paso de droga a través de dicho agujero; tercero, posibilidad de infecciones; cuarto, riesgo de contaminación del líquido cefalorraquídeo con partículas metálicas, de puntas de agujas espinales dañadas durante el paso de las mismas a través de la aguja epidural^{22,33-37}.

La migración del catéter epidural dentro del espacio subaracnoideo puede llegar a ser una complicación seria, que conduzca a anestesia subaracnoidea total, si no es reconocida. Sin embargo, la baja incidencia de reportes en la literatura mundial indica que no constituye un problema mayor en la práctica clínica⁵. En un estudio in Vitro de partes de duramadre humana aislada, Rawal y colaboradores reportaron que es virtualmente imposible forzar un catéter epidural calibre 18 a través de un orificio dural hecho con una aguja espinal calibre 26 o 27^{8,9,37}. Por otra parte, el bloqueo espinal total es una complicación reconocida, como consecuencia de aplicar más fármaco del que se requiere (38). La infusión epidural continua de concentraciones bajas de anestésico local es mucho más segura que bolos con anestésico más concentrado. Cada reinyección adicional debe ser considerada como una dosis de prueba^{5,8,9}.

Teóricamente, un orificio en la dura puede permitir el paso de drogas del espacio epidural hacia el espacio subaracnoideo y viceversa. Aunque lo primero es posible, el inicio rápido de una anestesia espinal sugiere otro mecanismo. Además, lo que se sabe hoy de las presiones en ambos espacios sugiere que es más probable el flujo de líquido cefalorraquídeo del espacio subaracnoideo hacia el epidural^{8,9}.

Si bien existe la posibilidad teórica de aumento de la incidencia de meningitis luego de la perforación de la dura con la aguja espinal, una revisión de la literatura sugiere que la frecuencia de meningitis después de la técnica CSEA no es mayor que en el promedio de la población⁹.

Buggy encontró que el 66 % de las parturientas tenían deteriorada la función de la columna dorsal después de 15 ml de bupivacaína, al 0,1% con 2mcg/

ml de fentanyl durante el trabajo de parto, efecto que no permitió una ambulación segura²⁹. Sin embargo, a este estudio se le criticó que todas las pacientes que participaron recibieron una dosis de prueba de 3 ml de bupivacaína al 0,5 %, lo que pudo afectar la función motora, además de la sensitiva. En otro estudio subsecuente, en el que utilizaron el mismo bolo epidural pero sin la dosis de prueba, Parry y colaboradores reportaron que la función de la columna dorsal era anormal únicamente en el 7% de las parturientas, incidencia similar a la encontrada en su grupo control, que recibió fentanyl subaracnoideo con bupivacaína como parte de la técnica CSEA³². Cohen y colaboradores, en un estudio aleatorizado doble ciego, encontraron que al omitir la dosis de prueba de lidocaína con epinefrina y empleando bupivacaína al 0,125% para el bolo inicial, era posible la ambulación en periodo temprano después del bloqueo en la mayoría de las pacientes que eligieron esta opción³⁰. Muchos anestesiólogos han abandonado el uso rutinario de la dosis de prueba de lidocaína con epinefrina cuando emplean el catéter de múltiples orificios y anestésico local a bajas concentraciones, considerando la primera dosis como dosis de prueba^{1,2,5,8,9,18}.

El argumento adicional contra la dosis de prueba lo constituye la seguridad, bien documentada, de las infusiones continuas de bajas dosis de anestésicos locales, o mezclas de bajas dosis de anestésicos locales y opioides para la analgesia del trabajo de parto. Es muy probable que la inyección intravascular de las soluciones anteriores resulte en falta de analgesia con mínimos efectos adversos sobre la madre y el feto (no se presentarían signos de toxicidad del sistema nervioso central ni colapso cardiovascular). Si ocurre la administración subaracnoidea (o subdural) de la solución con anestésico local y opioide, probablemente la mayoría de las pacientes presentarán un bloqueo motor gradualmente creciente, con pérdida mínima del tono simpático, pero es muy improbable que presenten depresión respiratoria^{8,9}. La omisión de la tradicional dosis de prueba con 45 mg de lidocaína y 15 mcg de epinefrina puede parecer un cambio muy radical en relación con lo establecido. No obstante, si se desea un bloqueo sensitivo selectivo, con mínimo bloqueo simpático y una función motora preservada, es mandatorio omitir la dosis de prueba. Basados en la experiencia del autor, ésta es una conducta segura. Esto está soportado por los resultados similares de Morgan en el Hospital Queen Charlotte de Londres¹⁶.

La utilización de la técnica CSEA sin dosis de prueba para analgesia del trabajo de parto, permitiéndole a la paciente la posibilidad de caminar, no

permite comprobar la correcta posición del catéter. Aunque algunos han expresado su preocupación por el hecho de desconocer el estado funcional del catéter después de la inyección subaracnoidea de la droga, está bien establecido que el porcentaje de fallas del catéter epidural con esta técnica no es mayor que con la técnica convencional⁴. Sin embargo, antes de utilizar el catéter epidural para suministrar anestésico local a una concentración mayor, en caso de cesárea, sí debe hacerse la prueba.

Las complicaciones más comunes de la técnica CSEA para la analgesia del trabajo de parto incluyen prurito, hipotensión materna y cambios en la frecuencia fetal materna^{2,8,9,39-41}. La etiología de la hipotensión después de la administración de opioides no está clara. Algunos autores especulan que el inicio súbito de la analgesia puede producir hipotensión, mientras que otros la atribuyen a una caída en los niveles de catecolaminas en la sangre materna. Esta hipotensión sin embargo es mínima y se trata fácilmente. Adicionalmente, varios

autores reportaron recientemente complicaciones poco comunes como afasia, disfagia, alteración del nivel de conciencia, bloqueo sensitivo alto, depresión respiratoria y paro respiratorio después del inicio de la técnica CSEA para la analgesia del trabajo de parto⁴¹⁻⁵¹.

CONCLUSIÓN

En resumen, la técnica CSEA para la analgesia ambulatoria del trabajo de parto ha demostrado ser efectiva y segura y se asocia con efectos colaterales mínimos o ninguno^{1,2,5,8,9,52-57}. La Sociedad Americana de Anestesiólogos ASA recomienda en esta técnica, como en cualquier otro método de analgesia de trabajo de parto, un adecuado monitoreo materno y fetal (Guías Prácticas en Anestesia Obstétrica)⁵⁸⁻⁶⁰.

Traducción con autorización del autor, realizada por el Dr. Manuel Galindo Arias, Editor de la Revista Colombiana de Anestesiología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kuczkowski KM. Labor pain and its management with the combined spinal-epidural analgesia: what does an obstetrician need to know? Arch Gynecol Obstet 2006; Jul 20; [Epub ahead of print].
2. Rawal N. Combined spinal-epidural anaesthesia. Curr Opin Anaesthesiol 2005; 18:518-521.
3. Cheek TG, Gutsche BB, Gaiser RR. The Pain of Childbirth and its Effect on the Mother and Fetus. In Chestnut DH. Obstetric Anesthesia: Principles and Practice, Mosby, St. Louis 1999; 320-335.
4. Norris MC. Are combined spinal epidural catheters reliable? Int J Obstet Anesth 2000; 9: 3-6.
5. Kuczkowski KM. Ambulation with combined spinal-epidural labor analgesia: the technique. Acta Anaesthesiol Belg 2004; 55: 29-34.
6. Bonica JJ. Labour pain. In Wall PD, Melzack R, editors. Textbook of Pain. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1984; 377-392.
7. Marucci M, Fiore T. Epidural analgesia for labour and delivery. Current evidence. Minerva Anesthesiol 2004; 70: 643-650.
8. Rawal N, Holmstrom B, van Zundert A, Crowhurst JA. The Combined Spinal-Epidural Technique. In Birnbach DJ, Gatt SP, Datta S (eds). Textbook of Obstetric Anesthesia. New York, Churchill Livingstone 2000; pp 157-182.
9. Rawal N, Schollin J, Westrom G. Epidural versus combined spinal epidural block for Caesarean section. Acta Anaesthesiol Scand 1988; 32: 61-66.
10. Kuczkowski KM. Once a post-dural puncture headache patient – always post-dural puncture headache patient: an update. Acta Anaesthesiol Belg 2005; 56: 23.
11. Kuczkowski KM. The management of accidental dural puncture in pregnant women: what does an obstetrician need to know? Arch Gynecol Obstet 2006; Mar 11; [Epub ahead of print].
12. Kuczkowski KM. Epidural blood patch for the treatment of post-dural puncture headache in pregnant women: never too early, never too late! Ann Fr Anesth Reanim 2006; June 30; [Epub ahead of print].
13. Moschini V, Marra G, Dabrowska D. Complications of epidural and combined spinal-epidural analgesia in labour. Minerva Anesthesiol. 2006; 72: 47-58.
14. Sah N, Vallejo MC, Ramanathan S, Golebiewski K. Bupivacaine versus L-bupivacaine for labor analgesia via combined spinal-epidural: a randomized, double-blinded study. J Clin Anesth 2005; 17:91-95.
15. Kuczkowski KM. Childbirth with labor analgesia: what is important to our patients? Anaesthesist 2004; 53: 90.
16. Morgan BM. Is an epidural test dose necessary? Eur J Obstet Gynecol 1995; 59: 559-560.
17. Norris MC, Fogel ST, Dalman H, Borrenphohl S, Hoppe WH, Riley A. Labor epidural analgesia without an intravascular «test dose». Anesthesiology 1998; 88: 1495-1501.
18. Van Zundert A, Vaes L, Soetens M, et al. Every dose given in epidural analgesia for vaginal delivery can be a test dose. Anesthesiology 1987; 67: 436-440.
19. Joshi G, McCarroll S. Evaluation of combined spinal-epidural anaesthesia using two different techniques. Reg Anesth 1994; 19: 169-174.
20. Vandermeersch E. Combined spinal-epidural anaesthesia. Baillieres Clin Anaesth 1993; 7: 691-708.
21. Herman NL, Calicott R, Van Decar TK, et al. Determination of the dose-response relationship for intrathecal sufentanil in laboring patients. Anesth Analg 1997; 84: 1256-1261.
22. Herman N, Molin J, Knape KG. No additional metal particle formation using the needle-through-needle

- combined epidural/spinal technique. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 227-231.
23. Arkoosh V, Cooper M, Norris M, et al. Intrathecal sufentanil dose-response in nulliparous patients. *Anesthesiology* 1998; 89: 364-370.
 24. D'Angelo R, Eisenach JC. Severe maternal hypotension and fetal bradycardia after a combined spinal epidural anesthetic. *Anesthesiology* 1997; 87: 166-168.
 25. Camann WR, Minntzer BH, Denney RA, et al. Intrathecal sufentanil for labor analgesia: effects of added epinephrine. *Anesthesiology* 1993; 78: 870-974.
 26. Cascio M, Pygon B, Bennett C, Ramanathan S. Labour analgesia with intrathecal fentanyl decreases maternal stress. *Can J Anaesth* 1997; 44: 605-609.
 27. Kuczkowski KM. Severe persistent fetal bradycardia following subarachnoid administration of fentanyl and bupivacaine for induction of a combined spinal-epidural analgesia for labor pain. *Journal of Clinical Anesthesia* 2004; 16: 78-79.
 28. Palmer CM, Maciulla JE, Cork RC, Nogami WM, Gossler K, Alves D. The incidence of fetal heart rate changes after intrathecal fentanyl labor analgesia. *Anesth Analg* 1999; 88: 577-581.
 29. Buggy D, Hughes N, Gardiner J. Posterior Column Sensory Impairment During Ambulatory Extradural Analgesia in Labour. *Br J Anaesth* 1994; 73: 540-542.
 30. Cohen SE, Yeh JY, Riley ET, Vogel TM. Walking with labor Epidural Analgesia. *Anesthesiology* 2000; 92: 387-392.
 31. Fernando R, Price CM. Posterior column sensory impairment during ambulatory extradural analgesia in labour. *Br J Anaesth* 1995; 74: 540-542.
 32. Parry MG, Fernando R, Bawa GPS, Poulton BB. Dorsal column function after epidural and spinal blockade: Implications for the safety of walking following low dose regional analgesia for labour. *Anaesthesia* 1998; 53: 382-403.
 33. Bernardis CM, Kopacz DJ, Michel MZ. Effect of needle puncture on morphine and lidocaine flux through the spinal meninges of the monkey in vitro: implications for combined spinal-epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 80: 853-858.
 34. Burke D, Wildsmith JAW. Meningitis after spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 1007; 78: 635-636.
 35. Clarke VT, Smiley RM, Finster M. Uterine hyperactivity after intrathecal injection of fentanyl for analgesia during labor: A case of fetal bradycardia? *Anesthesiology* 1994; 81: 1083.
 36. Collis RE, Davies DWL, Avelinng W. Randomized comparison of combined spinal-epidural and standard epidural analgesia in labour. *Lancet* 1995; 2: 1413-1416.
 37. Holmstrom B, Rawal N, Axelsson K et al. Risk of catheter migration during combined spinal block – percutaneous epiduroscopy study. *Anesth Analg* 1995; 80: 747-753.
 38. Phillip J, Brown W. Total spinal anesthesia late in the course of obstetric bupivacaine epidural block. *Anesthesiology* 1976; 44: 340-341.
 39. Patel M. Combined spinal and extradural anesthesia. *Anesth Analg* 1992; 75: 640-641.
 40. Morton CP, Armstrong PJ, McClure JH. Continuous subarachnoid infusion of local anaesthetic. *Anaesthesia* 1993; 48: 333-336.
 41. Pham LH, Camann WR, Smith MP, Datta S, Bader AM. Hemodynamic effects of intrathecal sufentanil compared with epidural bupivacaine in laboring parturients. *J Clin Anesth* 1996; 8: 497-501.
 42. Currier DS, Levin KR, Campbell. Dysphagia with intrathecal fentanyl. *Anesthesiology* 1997; 87: 1570-1571.
 43. Ferouz F, Norris MC, Leighton BL. Risk of respiratory arrest after intrathecal sufentanil. *Anesth Analg* 1997; 85: 1088-1090.
 44. Fragneto RY, Fisher A. Mental status change and aphasia after labor analgesia with intrathecal sufentanil/bupivacaine. *Anesth Analg* 2000; 90: 1175-1176.
 45. Friedlander JD, Fox HE, Cain CF, Dominguez CL, Smiley RM. Fetal bradycardia and uterine hyperactivity following subarachnoid administration of fentanyl during labor. *Reg Anesth* 1997; 22: 378-381.
 46. Hamilton CL, Cohen SE. High sensory block after intrathecal sufentanil for labor analgesia. *Anesthesiology* 1995; 83: 1118-1121.
 47. Kuczkowski KM. Respiratory arrest in a parturient following intrathecal administration of fentanyl and bupivacaine as part of a combined spinal-epidural analgesia for labour. *Anaesthesia* 2002; 57: 939-940.
 48. Kuczkowski KM, Goldsworthy M. Transient aphonia and aphagia in a parturient after induction of combined spinal-epidural labor analgesia with subarachnoid fentanyl and bupivacaine. *Acta Anaesthesiol Belg* 2003; 54: 165-166.
 49. Scavone BM. Altered level of consciousness after combined spinal-epidural labor analgesia with intrathecal fentanyl and bupivacaine. *Anesthesiology* 2002; 96: 1021-1022.
 50. Ravindran A, Albrecht W, McKay M. Apparent intravascular migration of epidural catheter. *Anesth Analg* 1979; 58: 252-253.
 51. Robson JA, Brodsky JB. Latent dural puncture after lumbar epidural block. *Anesth Analg* 1977; 56: 725-726.
 52. Plaat F, Alsaud S, Crowhurst JA, et al. Selective sensory blockade with low-dose combined spinal/epidural (CSE) allows safe ambulation in labour: a pilot study. *Intl J Obstet Anaesth* 1996; 5: 220.
 53. Riley ET, Ratner EF, Cohen SE. Intrathecal sufentanil for labor analgesia: Do sensory changes predict better analgesia and greater hypotension? *Anesth Analg* 1997; 84: 346-351.
 54. Riley ET, Walker D, Hamilton CL, Cohen SE. Intrathecal sufentanil for labor analgesia does not cause a sympathectomy. *Anesthesiology* 1997; 87: 874-878.
 55. Segal S, Csavoy AN, Datta S. The tocolytic effect of catecholamines in the gravid rat uterus. *Anesth Analg* 1998; 87: 864-869.
 56. Wildsmith JAW. Peripheral nerve and local anaesthetic drugs. *Br J Anaesth* 1986; 58: 692-700.
 57. Kuczkowski KM, Benumof J.L. Repeat cesarean section in a morbidly obese parturient: a new anesthetic option. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 753-754.
 58. Practice Guidelines for Obstetrical Anesthesia. The Task Force on Obstetrical Anesthesia, American Society of Anesthesiologists. 520 Northwest Highway, Park Ridge, IL. House of Delegates, October 1998.
 59. Canser E, Martinez B, Gredilla E, et al. Comparison of 2 techniques for combined spinal-epidural analgesia for advanced labor in childbirth. *Rev Esp Anestesiología Reanim* 2006; 53:82-87.
 60. Kuczkowski KM. Anesthetic management of labor pain: what does an obstetrician need to know? *Arch Gynecol Obstet* 2005; 271:97-103.