

Rev. Soc. Esp. Dolor
7: 468-474; 2006

Analgesia epidural para parto en la gestante obesa

E. Guasch¹, R. Ortega¹, F. Gilsanz².

Guasch E., Ortega R., Gilsanz F.

Epidural analgesia for labour in obese patients

SUMMARY

Obesity is an increasing global health problem in Developed countries. As its incidence is greater in women than men, obstetric anesthesiologists will be involved in the care of the obese patient more often.

Our aim is to study puncture difficulties in obese parturients requiring epidural analgesia for labor, and to compare puncture complications between obese and non obese parturients as analgesic efficacy between obese and non obese patients in a retrospective observational study among all the epidural analgesic blocks performed in a university hospital in a four years period. We studied 13616 patients, who were classified according to body mass index in Kg/m² (BMI). In the non obese group patients (BMI<30); first attempt epidural success was achieved in 76,5%. Mild obese patients (BMI 30-32), severe obese (BMI 33-39) and morbid obese (BMI≥40), the

percents were 69, 3%, 63,2% y 47,4% respectively. The comparison among obese and non obese patients was significantly different ($p<0,001$). Puncture complications did not show differences among groups (obese vs non obese). We recommend a prompt epidural catheter insertion in obese parturients. In future, we must perfectly know these patients particularities, and performing a correct and accurate evaluation in a multidisciplinary team.

Key words: Obesity, epidural, obstetric analgesia.

RESUMEN

La obesidad es un problema global de salud en continuo aumento en el mundo desarrollado. Dado que la incidencia de la obesidad es mayor en mujeres que en hombres, los anestesiólogos con especial dedicación a la obstetricia, tendrán mayor oportunidad de enfrentarse a este tipo de pacientes.

Nuestro objetivo es determinar la dificultad en la realización de la técnica epidural para analgesia de parto y analizar la incidencia de complicaciones ocurridas durante la punción en las gestantes obesas, así como evaluar la eficacia de la analgesia epidural en este grupo de pacientes en un estudio observacional retrospectivo de todos los bloqueos epidurales para analgesia de parto realizados en un hospital universitario de nivel 4 durante un periodo de cuatro años. Se ha estudiado un total de 13616 pacientes, clasificándolas según el índice de masa corporal en Kg./m² (IMC). En las pacientes no obesas (IMC<30), la colocación del catéter al primer intento tuvo lugar en el 76,5% de casos, mientras en las obesas leves (IMC 30-32), francas (IMC 33-39) y mórbidas (IMC ≥40), los porcentajes son respectivamente 69,3%, 63,2% y 47,4%. La diferencia entre pacientes obesas y no obesas en cuanto a la punción al primer intento es estadísticamente significativa ($p<0,001$).

La incidencia de complicaciones durante la punción no es mayor que en la población de gestantes no obesas. Recomendamos la colocación precoz de un catéter epidural para analgesia de parto en la paciente obesa. En el futuro debemos estar familiarizados con las peculiaridades que presenten y evaluarlas precozmente para así establecer un adecuado plan de trabajo en equipo.

Palabras clave: Analgesia obstétrica, epidural, obesidad.

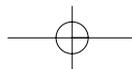
¹ Médico Adjunto

² Jefe de Servicio. Prof. Titular Fac. Medicina U.A.M.

Servicio de Anestesia
Reanimación Hospital Universitario "La Paz". Madrid

Recibido: 25/02/2006

Aceptado: 15/02/2006



INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema global de salud cuya incidencia está en continuo aumento en el mundo desarrollado, de tal forma que la Organización Mundial de la Salud (OMS) la califica como pandemia (1,2). Dado que la incidencia de la obesidad es mayor en mujeres que en hombres, los anestesiólogos con especial dedicación a la obstetricia, tendrán mayor oportunidad de enfrentarse a este tipo de pacientes.

La obesidad refleja un proceso en el que el balance de energía es positivo. Es decir; el aporte es superior al gasto y con frecuencia se usa el índice de masa corporal (IMC) para cuantificarla

$$\text{IMC} = \text{Peso (en Kg.)} / \text{altura}^2 \text{ (en metros)}$$

A tenor de este índice, y según la OMS, (1) se establece un riesgo creciente de mortalidad y enfermedades asociadas. Se considera IMC normal un valor entre 18 y 24,9 Kg./m², sobrepeso de 25 a 29,9 Kg./m², obesidad tipo 1 de 30 a 34,9 Kg./m², tipo 2 de 35 a 39,9 Kg./m² y más de 40 obesidad tipo 3.

El “síndrome metabólico”, se asocia a un aumento de la grasa visceral, dislipemia, resistencia a la insulina e hipertensión y por ello un aumento del riesgo cardiovascular (2).

Los cambios fisiológicos propios del embarazo unidos a los provocados por la obesidad, hacen de la gestante obesa una paciente con una reserva fisiológica muy limitada, proporcional al grado de obesidad y a la duración de la misma (3) Desde el punto de vista respiratorio y cardiovascular, la posición de decúbito supino resulta de especial riesgo, debido a las alteraciones de los volúmenes y capacidades pulmonares, a la alteración de la relación ventilación – perfusión y a la compresión aorto-cava, más notoria en la paciente obesa. Es además más frecuente el síndrome de apnea del sueño, que puede desembocar en hipertensión pulmonar, y hay que tener en cuenta que por cada 100g. de acúmulo de grasa aumenta en 30-50 ml el gasto cardíaco, con un aumento paralelo de la frecuencia cardíaca. La sobrecarga de volumen resultante, hace que se desarrolle hipertrofia ventricular izquierda, que puede acabar en un fracaso ventricular izquierdo, lo que si se asocia a hipertensión pulmonar secundaria a la presencia de apnea obstructiva del sueño, puede agravar enormemente la situación (3,4).

Es frecuente la resistencia a la insulina y las dis-

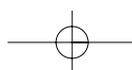
lipemias, que afectan al árbol vascular mediante la liberación de mediadores inflamatorios como proteína C reactiva, interleuquina-6 y factor de necrosis tumoral, lo que en la gestante puede predisponer al desarrollo de hipertensión gestacional (4-6).

La morbilidad materna asociada a la obesidad está aumentada, especialmente debido a la hipertensión, 14-25% (gestacional y crónica) (7), diabetes mellitus 30-47% (pregestacional y gestacional), enfermedades respiratorias (asma y apnea del sueño), enfermedad tromboembólica, miocardiopatía, (8) mayor incidencia de cesárea 30-47%, mayor número de infecciones (especialmente del tracto urinario, infecciones de la herida y endometritis) (9,10). Sin embargo, la obesidad no se asocia a una mayor incidencia de síndrome de HELLP (11).

Obesidad y cesárea son factores de riesgo independientes que se han asociado tanto para morbilidad como para mortalidad materna. En el último “Why Mothers Die 2000-02”, el 35% de todas las muertes maternas eran mujeres obesas (12), de forma similar a lo ocurrido en los Estados Unidos (13) y con frecuencia en el seno de técnicas en las que la anestesia general fue precisa. Por ello, se recomienda el uso de anestesia regional siempre que sea posible, tratar de anticipar un plan de actuación en la paciente obesa, así como prevenir y tratar precozmente las complicaciones postoperatorias (14). En este sentido, la técnica más utilizada en las obesas para la cesárea es la anestesia espinal mediante inyección única (15), si bien se han descrito con éxito otras técnicas como la anestesia espinal continua (16). La anestesia regional y las técnicas analgésicas son demandadas con frecuencia por parte de las pacientes obesas y conviene recordar que el espacio epidural puede estar reducido de volumen, con lo que la extensión del bloqueo puede resultar difícil de predecir o excesivamente alto, lo que puede llevar a complicaciones graves por bloqueo simpático excesivo (17,18).

La obesidad se considera además un factor de riesgo independiente de sangrado intra y postparto (19,20).

Otro factor a tener en cuenta y que posiblemente cobre mayor importancia en el futuro, es el aumento de pacientes que son sometidas a cirugía de la obesidad y las implicaciones que ello pueda tener sobre el embarazo y el parto, especialmente si éste es quirúrgico. Las pérdidas de peso pueden ser espectaculares, pero existen complicaciones frecuentes como consecuencia de esta cirugía o de la pérdida de peso como la colelitiasis, la mayor incidencia de reflujo gastroesofágico tras el “banding” gástrico, obstrucción a la



salida gástrica tras la gastroplastia, “dumping”, mala absorción de vitaminas liposolubles, obstrucciones, hernias y colecistitis en las cirugías de “by-pass” gástrico o yeyuno-ileal, con lo que los suplementos nutricionales durante el embarazo deben incrementarse y la probabilidad de patología quirúrgica intercurrente durante el embarazo probablemente aumente (2).

En cuanto a la morbilidad fetal, la obesidad se asocia a un aumento de incidencia de macrosomía fetal, un mayor riesgo de defectos del tubo neural, onfalocelo, defectos cardíacos y muertes fetales (20-22). También está aumentada la incidencia de acidosis fetal, independientemente de si el parto es vaginal o por cesárea (23), lo que posiblemente se deba en un buen porcentaje de casos a la patología médica asociada.

La analgesia durante el parto es un factor importante en la valoración positiva del nacimiento de un hijo. Parece existir una correlación positiva entre el IMC y la intensidad del dolor de parto (24,25). Aunque existen diversas modalidades para tratar el dolor del parto, existe unanimidad a la hora de establecer que los bloqueos neuroaxiales en general y la analgesia epidural en particular, es el método más efectivo (25). El adecuado tratamiento del dolor del parto, mejora la función respiratoria materna y atenúa la respuesta simpática cardiovascular sin que aumente la incidencia de cesárea en la paciente obesa (26-28), a pesar de que la obesidad sí lo hace por sí misma.

La realización de un bloqueo neuroaxial en una paciente obesa, puede ser técnicamente complicado, debido a la postura, a la localización de la línea media y las referencias anatómicas. Así el número de intentos y la incidencia de fallos se han descrito aumentados en este grupo de pacientes (29,30).

El objetivo de este trabajo es determinar la dificultad en la realización de la técnica epidural para analgesia de parto y analizar la incidencia de complicaciones ocurridas durante la punción en las gestantes obesas, así como evaluar la eficacia de la analgesia epidural en las parturientas obesas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio observacional retrospectivo mediante la revisión de los registros de la base de datos computerizada correspondiente a todos los bloqueos epidurales para analgesia de parto realizados en un hospital universitario de nivel 4 durante un periodo de cuatro años.

La población a estudio se clasificó en cuatro grupos, de acuerdo al IMC, dado que en los registros de

los bloqueos realizados, figuran peso y talla de las pacientes.

El primer grupo lo constituyen las gestantes clasificadas como “no obesas”, con un IMC < 30. Los otros tres grupos lo constituyen las gestantes obesas, que a su vez subdividimos en obesas leves (IMC de 30-32 Kg./m²), obesas francas (IMC de 33-39 Kg./m²) y obesas mórbidas (IMC ≥ 40 Kg./m²).

La longitud de las agujas habituales es de 80 mm en el caso de epidural, de 90 mm en el caso de combinada intra-epidural y en casos excepcionales se han utilizado agujas epidurales de 120 mm.

La punción se realizó en la mayoría de los casos en el nivel L4-L5, ó L3-L4 si bien este dato no está recogido de forma diferenciada.

La dificultad de punción se estableció por el número de intentos necesario para la consecución de un bloqueo eficaz, considerando un bloqueo difícil aquel que precisó un número de intentos superior a dos para conseguir el éxito. Por el contrario, un bloqueo fácil se consideró aquella punción en la que se consigue un bloqueo con éxito al primer o segundo intento.

A todas las pacientes les fue practicado el bloqueo neuroaxial en sedestación, dado que ésta es la práctica habitual en nuestra unidad.

La valoración de la eficacia o ineficacia del bloqueo, se realizó de forma subjetiva y a posteriori, ya que las pacientes eran valoradas a las 24 horas del parto, y así consta en nuestra base de datos, además de la valoración subjetiva de cada anestesiólogo, que en función de su criterio personal, decidió si era necesario la repunción de la paciente por ineficacia.

Las complicaciones registradas durante la punción fueron: punción hemática, parestesia, punción dural accidental o “húmeda” y ausencia de complicaciones. Estos parámetros se han registrado comparativamente con los recogidos en los que no existieron complicaciones. En todas las pacientes se utilizó una dosis test. La dosis test consistió en todos los casos en 3 ml de Bupivacaína al 0,25% con adrenalina al 1:200000.

En nuestro estudio consideramos:

- a) La punción hemática como la aparición de sangre a través de la aguja de epidural (Tuohy o Weiss), o a través del catéter (libremente o por aspiración) o una dosis test positiva (taquicardia superior al 20% o sensación subjetiva de palpitaciones tras la inyección de una dosis test).
- b) La aparición de parestesias que la definimos como la sensación de “corriente eléctrica” o calambre coincidiendo con el paso del catéter epidural o la inserción de la aguja.

c) Punción húmeda fue considerada aquella en la que fluyó líquido cefalorraquídeo a través de la aguja de Tuohy o Weiss o a través del catéter epidural.

El análisis estadístico se llevó a cabo con un ordenador PC compatible, mediante el programa SPSS para Windows. Los datos fueron analizados utilizando el test de la Chi-cuadrado y/o el test exacto de Fisher, según procediese. Consideramos estadísticamente significativo valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se ha estudiado un total de 13616 pacientes, cuya distribución según los grupos descritos consta en la Tabla I.

En la valoración de la dificultad de la punción, encontramos que en las pacientes no obesas, la colocación del catéter al primer intento tuvo lugar en el 76,5% de casos, mientras en las obesas leves, francas y mórbidas, los porcentajes fueron respectivamente 69,3%, 63,2% y 47,4%. La diferencia entre pacientes obesas y no obesas en cuanto a la punción al primer intento es estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

Al valorar la punción como difícil (más de dos intentos) o fácil (1 ó 2 intentos) y compararlo entre los grupos, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre las pacientes obesas y las no obesas, también con una $p < 0,001$ (Tabla II).

En el análisis de las complicaciones de la punción, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las pacientes obesas y no obesas, comparando la ocurrencia de alguna complicación frente a la no aparición ($p = 0,231$). No registraron complicaciones 4316 pacientes no obesas (60,4%) frente al 39,6% que sí sufrieron algún tipo de complicación. En-

Tabla I. Descriptivo de la población de gestantes estudiadas en función del IMC.

	Número pacientes	Porcentaje
Total pacientes	13.616	100%
No obesas (IMC < 30)	7.143	52,4%
Obesas (IMC \geq 30)	6.473	47,5%
Obesas leves (IMC 30-32)	3.478	25,5%
Obesas francas (IMC 33-39)	2.869	21%
Obesas mórbidas (IMC \geq 40)	116	0,8%

Datos expresados en número de pacientes y porcentajes. IMC (Índice de masa corporal en Kg./m²).

Tabla II. Dificultad de punción y obesidad.

	Punción fácil	Punción difícil
No obesas	6.620 (92,6%)	523 (7,4%)
Obesas leves	3.087 (88,7%)	391 (11,3%)
Obesas francas	2.394 (83,4%)	475 (16,6%)
Obesas mórbidas	87 (75%)	29 (25%)

Datos expresados en número de pacientes y porcentajes. $P < 0,001$ (dificultad vs. Obesas/no obesas).

Tabla III. Complicaciones en la punción y obesidad.

	Parestesias	Hemática	Húmeda
No obesas	2.296 (32,1%)	493 (6,9%)	29 (0,4%)
Obesas leves	1.146 (32,9%)	262 (7,5%)	15 (0,4%)
Obesas francas	949 (33,1%)	226 (7,6%)	11 (0,3%)
Obesas mórbidas	38 (32,7%)	9 (7,7%)	2 (1,7%)

Datos expresados en número de pacientes y en porcentajes.

tre las obesas leves, la tasa de complicaciones fue del 59% (2053 mujeres), entre las obesas francas del 58,6% (1681 pacientes) y entre las obesas mórbidas del 56% (65 pacientes) La complicación más frecuente fue la aparición de parestesia al paso del catéter epidural, en torno al 32-33% de casos tanto en las pacientes obesas como en las no obesas. El desglose de las complicaciones se detalla en la Tabla III.

En cuanto a la eficacia de la analgesia, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de obesas y no obesas. La analgesia fue ineficaz en el 1,2% de las gestantes no obesas, y en el 0,76% de las obesas en general. El desglose por subgrupos, se puede ver en la Tabla IV.

Tabla IV. Eficacia de la analgesia y obesidad.

	Analgesia eficaz	Analgesia ineficaz
No obesas	7.054 (98,8%)	89 (1,2%)
Obesas leves	3.454 (99,4%)	24 (0,6%)
Obesas francas	2.846 (99,2%)	23 (0,8%)
Obesas mórbidas	114 (98,3%)	2 (1,7%)

Datos expresados en número de pacientes y porcentajes.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de nuestro estudio es el hecho de que la dificultad de punción es significativamente mayor en las pacientes obesas, aunque esto no se traduce en una mayor incidencia de complicaciones ni tampoco en una mayor incidencia de analgesia ineficaz en una muestra considerable y homogénea de pacientes.

Existen en la literatura numerosos trabajos que correlacionan obesidad con dificultad técnica de la punción (30-32), lo que por otra parte parece lógico. Las causas de esta mayor dificultad son múltiples, pero entre ellas se pueden contar la dificultad en lograr la correcta posición de la paciente y la dificultad en la localización de las referencias anatómicas. En este sentido, parece haber datos que señalan que la sedación es una postura más fácil en la paciente obesa. Para la localización de la línea media, se ha sugerido utilizar la prominencia de la 7ª espinosa cervical y/o el surco interglúteo (18). Asimismo, la propia paciente puede colaborar verbalmente en la guía de la línea media (31) y la desviación de la mesa hacia el lado del anestesiólogo, puede ayudar a abrir los espacios intervertebrales (18). En ocasiones se intenta el abordaje paramedial en los casos difíciles. Sin embargo, nosotros no contamos con este último dato en nuestro análisis. La profundidad del espacio epidural respecto a la piel, parece que se correlaciona con el IMC, aunque sólo un pequeño porcentaje de pacientes parece que tienen el espacio epidural a una profundidad mayor de 8 cm (33,34).

Una limitación a nuestro estudio y debido a que éste es retrospectivo, es el cálculo del IMC, que se ha realizado a posteriori y en función de los pesos y tallas declaradas por las pacientes al final del embarazo. Es quizás por esto que en nuestra muestra la incidencia de obesidad en general es muy elevada con respecto a otras series como en Estados Unidos en que la prevalencia es del 18,5 al 38,3% (35), Brasil del 5,5% (36) o Inglaterra del 18,3%, (37) aunque la proporción de obesas mórbidas sólo representa el 0,8% del total en nuestra muestra.

En cuanto a la dificultad de punción, podemos decir que existe una tendencia a una mayor dificultad a medida que el IMC aumenta, dado que el porcentaje de pacientes en que la punción se clasifica como difícil va en aumento en cada subgrupo. Parece lógico pensar que esto sea así dado que a la hora de evaluar la dificultad de una punción, el factor más importante en analgesia obstétrica y no obstétrica es la palpación de las apófisis espinosas y cuanto más obesa es

una paciente, peor se palpan éstas. Por ello, se puede considerar que ambos factores, obesidad y palpación de apófisis espinosas, irían de la mano (38,39).

Las complicaciones durante la punción, no han mostrado una tendencia a ocurrir con mayor frecuencia en el grupo de las pacientes obesas, si bien la incidencia de punción húmeda fue mayor en el grupo de obesas mórbidas (1,7%), pero al ser el grupo más pequeño y la incidencia de esta complicación tan baja, este dato no puede tomarse en consideración. De todas maneras, no parece extraño que esto sea así, dado que con una mayor dificultad y un mayor número de intentos, la probabilidad de una punción húmeda bien podría ser mayor, aunque este hecho no lo hemos podido demostrar.

Para tratar de disminuir el número de complicaciones y mejorar la tasa de éxito de los bloqueos neuroaxiales en las pacientes obesas, se ha tratado de localizar el espacio epidural con ultrasonidos, para calcular la profundidad a la que se debe introducir la aguja (40,41).

Otra limitación del estudio que nos ocupa, es que no se registró la incidencia de analgesia parcheada o incompleta, sino sólo si ésta había resultado eficaz o no. Es por esto que nuestros resultados probablemente difieren de la literatura en este aspecto. Es bien conocido que la migración del catéter es más frecuente en las pacientes obesas y por ello una analgesia inicialmente eficaz puede dejar de serlo (42,43). Además, se ha encontrado en otro estudio retrospectivo sobre 3011 pacientes una relación directa entre bloqueo unilateral y distancia piel-espacio epidural, aunque probablemente por una mayor desviación de la línea media y no necesariamente sólo por la obesidad (44).

Podemos concluir que la punción de la paciente gestante obesa es técnicamente más difícil, por lo que quizás deba encomendarse a un anestesiólogo con un cierto grado de experiencia y que la incidencia de complicaciones durante la punción no es mayor que en la población de gestantes no obesas.

Nosotros recomendamos la colocación precoz de un catéter epidural para analgesia de parto en la paciente obesa, dado que la incidencia de cesárea sí está aumentada en estas pacientes y la morbilidad materno-fetal puede verse aumentada si nos vemos obligados a realizar una anestesia general.

En el futuro estas pacientes serán más frecuentes y debemos estar familiarizados con las peculiaridades que presenten y evaluarlas precozmente para así establecer un adecuado plan de trabajo en equipo entre obstetras, anestesiólogos y otros profesionales.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. FJ. Palacio Abizanda y a todos los miembros del servicio de Anestesia-Reanimación del Hospital Maternal que han recogido y siguen recogiendo los datos relativos a todos los bloqueos practicados en nuestro servicio y que han facilitado la realización de este y otros trabajos, por su paciencia, prolijidad y rigor.

CORRESPONDENCIA:

Dra. Emilia Guasch
Avda. Independencia, 38. 1º B
San Sebastián de Los Reyes. 28700 Madrid
e-mail: emiguasch@hotmail.com

BIBLIOGRAFÍA

- World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemia. Report on a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: WHO, 2000.
- Cheah MH, Kam PCA. Obesity: Basic science and medical aspects relevant to anesthesists. *Anaesthesia* 2005; 60:1009-1021.
- Vasan RS. Cardiac function and obesity. *Heart* 2003;89:1127-1129.
- Veille JC, Hanson R. Obesity, pregnancy and left ventricular functioning during the third trimester. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:980-983.
- Ramsay JE, Ferrel WR Crawford L, Wallace AM, Greer IA, Sattar N. Maternal obesity is associated with dysregulation of metabolic, vascular and inflammatory pathways. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87:4231-4237.
- Tomoda S, Tamura T, Sudo Y, Ogita S. Effects of maternal obesity on pregnant women: maternal haemodynamic change. *Am J Perinatol* 1996;13:73-78.
- Wolf M, Kettle E, Sandler L, Eckler JL, Roberts J, Thadhani R. Obesity and preeclampsia: the potential role of inflammation. *Obstet Gynecol* 2001;98:757-761.
- Kaufman I, Bondy R, Benjamín A. Peripartum cardiomyopathy and thromboembolism; anesthetic management and clinical course of an obese, diabetic patient. *Can J Anaesth* 2003; 50:161-165.
- Castro LC, Avina RL. Maternal obesity and pregnancy outcomes. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2002;14:601-606.
- Weiss JL, Malone FD, Emig D. Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate – a population-based screening study. *Am J Obstet Gynecol* 2004;190:1091-1097.
- Martin JN, May WL, Rinehart BK, Martin RW, Magann EF. Increasing maternal weight: a risk factor for preeclampsia-eclampsia but apparently not for HELLP syndrome. *South Med J* 2000;93:686-691.
- Cooper GM, McClure JH. Anaesthesia in: *Why Mothers Die, 2000-2002. Sixth Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom*. London: RCOG press 2004: 122-133.
- Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK, Susan K, Gibbs CP. Anesthesia-related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979-90. *Anesthesiology* 1997;86:277-284.
- Drife J. Thrombosis and thromboembolism in: *Why Mothers Die, 2000-2002. Sixth Report on Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom*. London: RCOG press 2004:61-78.
- Schulzeck S, Gleim M, Palm S. Anesthesia for cesarean section of obese women. Results of a four-year observation. *Anaesthesist* 2003; 52:787-794.
- Coker LL. Continuous spinal anesthesia for cesarean section for morbid obese parturient patient: a case report. *AANA J*. 2002;70:189-192.
- Casati A, Putzu M. Anesthesia in the obese patient: Pharmacokinetic considerations. *J Clin Anesth* 2005;17:134-145.
- Saravanakumar K, Rao SG, Cooper GM. Obesity and obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 2006;61:36-48.
- Usha Kiran TS, Hemmadi S, Bethel J, Evans J. Outcome of pregnancy in a woman with an increased body mass index. *Br J Obstet Gynecol* 2005;112:768-772.
- Andreasen KR, Andersen ML, Schant AL. Obesity and pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004;83:1022-1029.
- Ehrenburg HM, Mercer BM, Catalano PM. The influence of obesity and diabetes on the prevalence of macrosomia. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:964-968.
- Watkins ML, Rasmussen SA, Honein MA, Botto LD, Moore CA. Maternal obesity and risk for birth defects. *Pediatrics* 2003;111:1152-1158.
- Stephansson O, Dickman PW, Johansson A, Cnattingius S. Maternal weight, pregnancy weight gain and the risk of antepartum stillbirth. *Am J Obstet Gynecol* 2001;184:463-469.
- Chauhan SP, Magan EF, Carrol CS. Mode of delivery for the morbidly obese with prior cesarean delivery: vaginal versus repeat cesarean section. *Am J Obstet Gynecol* 2001;185:349-354.

25. Melzack R, Kinch R, Dobkin P, Labrun M, Taenzer P. Severity of labour pain: influence of physical as well as psychologic variables. *Can Med Ass J* 1984;130:579-584.
26. Howell CJ. Epidural versus non epidural analgesia for pain relief in labour (Cochrane Review) In: *The Cochrane Library, Issue 4*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.,2004.
27. Von Ungern-Sternberg BS, Regli A, Bucher E, Reber A, Schneider MC. The effect of epidural analgesia in labour on maternal respiratory function. *Anaesthesia* 2004;59:350-353.
28. Cascio M, Pygon B, Bernett C, Ramanathan S. Labour analgesia with intrathecal fentanyl decreases maternal stress. *Can J Anaesth* 1997;44:605-609.
29. Jordan H, Perlow MD, Mark A, Morgan MD. Massive maternal obesity and perioperative cesarean morbidity. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170:560-565.
30. Hood DD, Dewan DM. Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients. *Anesthesiology* 1993;79:1210-1218.
31. Patel J. Anaesthesia for LSCS in a morbidly obese patient. *Anaesth Intensive Care* 1999;27:216-219.
32. Chetty V, Amanor-Boadu SD, Tora E, Goneyale AS, Numataiwalu K. Difficult spinal anaesthesia for caesarean section in two obese pregnant patients. *West Afr J Med* 2001;20:274-276.
33. Hamza J, Smida H, Benhamou D, Cohen SE. Parturient's posture during epidural puncture affects the distance from skin to epidural space. *J Clin Anesth* 1995;7:1-4.
34. Watts RW. The influence of obesity on the relationship between body mass index and the distance to the epidural space from the skin. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:309-310.
35. Galtier-Derture F, Boegner C, Bringer J. Obesity and pregnancy: complications and cost. *Am J Clin Nutr* 2000;71 (Supl): S1242-1248.
36. Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Revista de Saude Publica* 2001;35:502-507.
37. D'Angelo R, Dewan DD. Obesity. En: Chestnut DH, ed. *Obstetric Anesthesia: Principles and Practice*. Philadelphia: Elsevier Mosby 2004:893-903.
38. Palencia M, Guasch E, Navas D, Gilsanz F. Factores asociados a la dificultad de punción epidural en analgesia obstétrica. *Rev Esp Anestesiología Reanim* 2006; 53:139-144.
39. Atallah MM, Demian AD, Sorba AA. Development of a difficulty score for spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 2004;92:354-360.
40. Wallace DH, Currie JM. Indirect sonographic guidance for epidural anesthesia in obese pregnant patients. *Reg Anesth* 1992;17:233-236.
41. Grau T, Bartussek E, Conradi R, Martin E, Motsch J. Ultrasound imaging improves learning curves in obstetric epidural anesthesia: a preliminary study. *Can J Anaesth* 2003;50:1047-1050.
42. Wasson C. Failed epidural in an obese patient-blame it on Pythagoras!. *Anaesthesia* 2000;56:585-610.
43. Bishton IM, Martin PH, Vernon JM. Factors influencing epidural catheter migration. *Anaesthesia* 1992;47:610-612.
44. Narang VPS, Linter SPK. Failure of extradural blockage in obstetrics. *Br J Anaesth* 1988;60:402-404.