

# Efectos de la anestesia general, subaracnoidea y peridural sobre el neonato

Drs. Duly Torres-Cepeda, Eduardo Reyna-Villasmil, Elvia Peña-Paredes, Mg. Sc. Jorly Mejia-Montilla, Nadia Reyna-Villasmil

Servicio de Obstetricia y Ginecología -Maternidad "Dr. Nerio Belloso" Hospital Central "Dr. Urquinaona". Maracaibo, Estado Zulia

## RESUMEN

**Objetivo:** Investigar los efectos de la anestesia general, subaracnoidea y peridural sobre los neonatos obtenidos por cesárea en relación con el Apgar y valores de gases en la sangre arterial umbilical.

**Método:** Ciento cinco embarazadas sometidas a cesárea fueron incluidas. Las pacientes fueron divididas en tres grupos: Grupo 1, anestesia general; Grupo 2, anestesia subaracnoidea y Grupo 3, anestesia peridural. Se midieron presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación periférica de oxígeno materna, puntuación de Apgar al minuto y 5 minutos y pH, pCO<sub>2</sub> y pO<sub>2</sub> de la arteria umbilical del recién nacido.

**Ambiente:** Maternidad "Dr. Nerio Belloso", Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo.

**Resultados:** No se observaron diferencias significativas entre los tres grupos con relación a las características demográficas ( $P > 0,05$ ). En los grupos 2 y 3, se encontró que los puntajes de Apgar al minuto fueron significativamente mayores que los del grupo 1 ( $P < 0,05$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el puntaje de Apgar a los 5 minutos ( $P > 0,05$ ). Cuando se comparó el pH, pO<sub>2</sub> y pCO<sub>2</sub>, se observó que los valores de pH y pO<sub>2</sub> fueron significativamente superiores en los grupos 2 y 3 comparado con el grupo 1 ( $P < 0,05$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de pCO<sub>2</sub> ( $P > 0,05$ ).

**Conclusión:** La anestesia peridural y subaracnoidea no producen cambios significativos en el Apgar y los valores de gases en la sangre arterial umbilical comparado con la anestesia general.

Palabras clave: Anestesia. Neonato. Apgar. Cesárea.

## SUMMARY

**Objective:** To investigate the effects of general, subarachnoid and epidural anesthesia over neonates obtained by cesarean section related to Apgar score and blood gases in umbilical artery blood.

**Method:** One hundred and five patients submitted to cesarean section were included. Patients were divided into three groups: Group 1, general anesthesia; Group 2, subarachnoid anesthesia and Group 3, epidural anesthesia. Maternal blood pressure, cardiac frequency and peripheral oxygen saturation, Apgar score at minute and at five minutes and pH, pCO<sub>2</sub> and pO<sub>2</sub> of umbilical artery of newborn were recorded.

**Setting:** Maternidad "Dr. Nerio Belloso", Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo.

**Results:** There were not significant differences among groups related to demographic characteristics ( $P > 0.05$ ). In groups 2 and 3, there were Apgar scores at minute significantly higher than group 1 ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in Apgar scores at five minutes ( $P > 0.05$ ). When pH, pO<sub>2</sub> and pCO<sub>2</sub> were compared, pH and pO<sub>2</sub> values were significantly higher in groups 2 and 3 compared with group 1 ( $P < 0.05$ ). There were no significant statically differences in pCO<sub>2</sub> values ( $P > 0.05$ ).

**Conclusions:** Epidural and subarachnoid anesthesia did not produce significant changes in Apgar score and values of blood gases in umbilical artery compared with general anesthesia.

Key words: Anesthesia. Neonate. Apgar. Cesarean section.

## INTRODUCCIÓN

La técnica anestésica utilizada en la cesárea es determinada por factores como la urgencia de la intervención, presencia de morbilidad adicional en la paciente, selección por el cirujano y la destreza

del anesthesiólogo.

Los anestésicos generales utilizados en la cesárea atraviesan la placenta y pueden causar depresión neonatal, dificultad respiratoria fetal y bajos puntajes

de Apgar en los neonatos (1,2). Los anestésicos generales inhalatorios tienen una alta incidencia de depresión cardiovascular, esto es atribuido a: rápido equilibrio sangre-miocardio, menor masa contráctil, menor respuesta refleja de los barorreceptores, mayor pasaje por la barrera hematoencefálica, menor tiempo de equilibrio entre la concentración inspirada y la espirada y alteraciones en la homeostasis del calcio en la fibra miocárdica que disminuyen la capacidad contráctil (1-3). El pasaje al sistema nervioso central de los narcóticos está facilitado por la falta de desarrollo de la barrera hematoencefálica (4). La entrada de estos está facilitada por el coeficiente de solubilidad sangre-cerebro de los fármacos, sensiblemente menor en el feto y los recién nacidos que en niños y adultos (1).

Además, la anestesia general en la cesárea, preferida en muchos centros debido a una inducción rápida, puede causar problemas como bronco-aspiración materna del contenido gástrico, dificultad para la intubación, hemorragia posparto, dolor posoperatorio, retraso en la movilización y aumento del riesgo de tromboembolismo (5-8). Estos factores de riesgo tienden a disminuir cuando se utilizan métodos de anestesia peridural o subaracnoidea.

La inyección intravascular inadvertida de anestésicos durante la anestesia regional disminuye la  $p\text{CO}_2$  materna, lo que puede causar hipoxia y acidosis fetal con disminución del flujo uterino-umbilical y aumento de la afinidad de la hemoglobina materna al oxígeno (9). Numerosos estudios sugieren que los recién nacidos de madres sometidas a anestesia general que sufren de dificultad respiratoria, hipotonía y disminución en la actividad refleja son menos que aquellos de madres sometidas a anestesia peridural o subaracnoidea (10-12).

El propósito de este estudio fue investigar los efectos de la anestesia general, subaracnoidea y peridural sobre los neonatos obtenidos por cesárea en relación con el Apgar y valores de gases en la sangre arterial umbilical.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y cuasiexperimental en una muestra no probabilística de ciento cinco embarazadas sometidas a cesárea. Las indicaciones de cesárea fueron: desproporción cefalopélvica, macrosomía fetal, presentación podálica y cesárea previa. Los criterios de exclusión fueron: trastornos hipertensivos del embarazo (preeclampsia o eclampsia), obesidad mórbida,

diabetes mellitus, anemia, enfermedades cardíacas, problemas importantes de las vías aéreas, sufrimiento fetal agudo o crónico, edad de gestación menor de 37 semanas y anomalías fetales descritas por ecografía. Ninguna de las pacientes fue sometida a anestesia general o regional antes del estudio. Las pacientes fueron divididas en tres grupos, cada uno de 35 pacientes a las cuales se les realizó lo siguiente:

1. En el grupo 1, se utilizó anestesia general, administrando oxígeno húmedo al 100 % antes de la inducción, la cual se realizó con fentanyl (1 - 3  $\mu\text{g}$  x kg) y tiopental sódico al 2,5 % (3-5 mg/kg) para proceder a la intubación endotraqueal. La anestesia fue mantenida utilizando isoflurano al 1,15 % hasta el final de la cirugía.
2. En el grupo 2, se utilizó la anestesia subaracnoidea, la cual se realizó después de la administración de anestesia local con lidocaína al 1 %, se localizó el espacio intervertebral L2-L3 y se administró lidocaína hiperbara (60 mg), fentanyl (40  $\mu\text{g}$ ) y clonidina (37,5  $\mu\text{g}$ ) utilizando una aguja Grehem número 26.
3. En el grupo 3, se utilizó la anestesia peridural, identificando el espacio intervertebral L1-L2 se colocó anestesia local con lidocaína al 1 %, se utilizó una aguja Thuoy número 16 para localizar el espacio peridural mediante la técnica de la pérdida de la resistencia, administrándose posteriormente bupivacaína al 0,5 % (100 mg), fentanyl 50  $\mu\text{g}$  y clonidina (300  $\mu\text{g}$ ).

En pabellón, todas las pacientes se monitorizaron con electrocardiograma, saturación periférica de oxígeno y presión sanguínea no invasiva. Las pacientes sometidas a anestesia peridural (grupo 3) el bloqueo sensorial se determinó en forma bilateral por medio de la pérdida de la sensación dolorosa con una aguja. Cuando el bloqueo se extendía al nivel de T4-T5, se realizaba la incisión quirúrgica. Se esperó aproximadamente 10 minutos para la analgesia sensorial adecuada después del bloqueo.

Se midieron presión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca y saturación periférica de oxígeno materna durante el período preoperatorio e incisión, nacimiento del recién nacido y final de la cirugía. La presión arterial sistólica y la frecuencia cardíaca se midieron primero cada minuto hasta la inducción y luego a intervalos de 5 minutos desde el inicio de la intervención hasta el nacimiento. La hipotensión se definió como disminución del 30 % de la presión arterial sistólica se trató con efedrina intravenosa.

El tiempo incisión–parto se definió como el tiempo desde la incisión quirúrgica en piel hasta el pinzamiento y corte del cordón umbilical. La puntuación estándar de Apgar se utilizó al minuto y 5 minutos. Las muestras de sangre del recién nacido se obtuvieron de los vasos del cordón umbilical. Se midieron pH, pCO<sub>2</sub> y pO<sub>2</sub> de la arteria umbilical. En los tres grupos, se evaluó la presencia de complicaciones como náuseas, vómitos, escalofríos, hipotensión y bradicardia.

Los datos fueron comparados usando la prueba de Anova con pos-test de Tukey y exacta de Fisher. Los datos se presentan como valores absolutos (promedio ± desviación estándar) y relativos. Un resultado con un valor de P < 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

No se observaron diferencias significativas entre los tres grupos con relación a las características generales de los grupos: edad, peso, edad gestacional, duración de la intervención (P > 0,05) (Cuadro 1). Sin embargo, el tiempo de inicio de la intervención

fue mayor en el grupo de pacientes que recibieron anestesia peridural (P < 0,05) ya que se esperó que el bloqueo sensorial alcanzara el nivel T4. El intervalo incisión–parto fue similar en tres grupos (P > 0,0) (Cuadro 1).

En los grupos 2 y 3 se encontró que los puntajes de Apgar al minuto fueron significativamente mayores que los del grupo 1 (P < 0,05) (Cuadro 2). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el puntaje de Apgar a los 5 minutos (P > 0,05). Cuando se comparó el pH, pO<sub>2</sub> y pCO<sub>2</sub> en las muestras de sangre de la arteria umbilical, se observó que los valores de pH y pO<sub>2</sub> fueron significativamente superiores en los grupos 2 y 3 comparado con el grupo 1 (P < 0,05) (Cuadro 2). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de pCO<sub>2</sub> (P > 0,05).

Los escalofríos, náuseas y vómitos fueron más comunes durante el posoperatorio en el grupo de pacientes en las que se usó anestesia general. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de bradicardia (P > 0,05; Cuadro 3). La hipotensión se observó en 8 (22,9 %) y 7 casos (20 %) en los grupos 2 y 3, respectivamente.

Cuadro 1  
Características generales

	Grupo 1 Anestesia general (n = 35)	Grupo 2 Anestesia subaracnoidea (n = 35)	Grupo 3 Anestesia peridural (n = 35)
Edad, años	21,3 ± 2,2	20,7 ± 1,9	21,0 ± 2,5
Peso, kg	79,3 ± 7,1	76,4 ± 8,1	78,2 ± 9,5
Edad gestacional, semanas	39,1 ± 0,6	39,3 ± 0,4	39,5 ± 0,8
Tiempo de inicio de la intervención, minutos	0,6 ± 0,9	1,2 ± 1,1	10,3 ± 2,2*
Duración de la intervención, minutos	42,3 ± 5,7	44,2 ± 4,9	43,8 ± 6,1
Tiempo incisión - parto, minutos	2,4 ± 0,2	2,6 ± 0,6	2,3 ± 0,4

## EFECTOS DE LA ANESTESIA

Cuadro 2

Apgar en los neonatos. Análisis de los gases arteriales

	Grupo 1 Anestesia general (n = 35)	Grupo 2 Anestesia subaracnoidea (n = 35)	Grupo 3 Anestesia peridural (n = 35)
Apgar al minuto	6,9 ± 0,2	7,8 ± 0,1*	7,9 ± 0,2*
Apgar a los 5 minutos	9,9 ± 0,1	9,9 ± 0,1	9,9 ± 0,1
pH	7,35 ± 0,1	7,41 ± 0,1*	7,41 ± 0,3*
pO <sub>2</sub> , mmHg	22,4 ± 0,6	28,3 ± 0,3*	28,1 ± 0,2*
pCO <sub>2</sub> , mmHg	48,3 ± 2,5	46,9 ± 1,7	46,8 ± 1,6

\* P < 0,05 comparado con el grupo 1.

Cuadro 3

Efectos maternos adversos

	Grupo 1 Anestesia general (n = 35)	Grupo 2 Anestesia subaracnoidea (n = 35)	Grupo 3 Anestesia peridural (n = 35)
Hipotensión	0	8 (22,9)*	7 (20)*
Escalofríos	8 (22,9)	1 (2,9)*	2 (5,7)*
Náuseas	14 (40)	9 (25,7)	11 (31,4)
Vómitos	9 (25,7)	4 (11,4)	5 (14,3)
Bradycardia	2 (5,7)	3 (8,6)	2 (5,7)

### DISCUSIÓN

Se espera que la anestesia empleada en la cesárea sea segura y confortable para la madre, y que no produzca alteraciones de las funciones vitales del recién nacido y no altere las condiciones de trabajo del cirujano. Mientras se utiliza la anestesia general pueden ocurrir problemas como depresión respiratoria neonatal (secundario al uso de agentes intravenosos y/o volátiles), disminución del Apgar y acidosis fetal causada por hipoventilación materna (2,9). Mientras que la prevalencia de bronco-aspiración del contenido gástrico en la anestesia general en la población general es de 1/2 000, ésta aumenta a 1/400 - 1/500 en las pacientes obstétricas. En forma

similar, la prevalencia de intubaciones difíciles aumenta de 1/2 000 en pacientes no obstétricas a 1/300 en embarazadas (6).

Los anestésicos generales, como el tiopental, ketamina y propofol, deprimen al recién nacido. La depresión fetal por los fármacos anestésicos generales fue demostrada por primera vez por Apgar (13) y esto fue evidente al evaluar los puntajes al minuto y los cinco minutos en esta investigación. El grado de depresión fetal por los agentes anestésicos depende de la duración de la exposición, concentración en la circulación materna y edad gestacional del feto (11,14).

Varios investigadores demostraron que los puntajes de Apgar de los recién nacidos obtenidos bajo anestesia general eran menores a los obtenidos bajo anestesia peridural posterior a la cesárea (11,15,16). Otros estudios observaron que los puntajes de Apgar al minuto de los recién nacidos obtenidos de madres bajo anestesia peridural eran mayores que los de aquellos obtenidos por anestesia general o subaracnoidea (10,12,17). Los resultados de esta investigación con respecto a los altos puntajes de Apgar al minuto en el grupo con anestesia peridural son consistentes con los estudios antes nombrados.

Hillermanns y col. (18) sugirieron que el puntaje de Apgar y los valores de gases sanguíneos de la arteria umbilical son afectados por complicaciones del parto, peso del recién nacido, tipo de parto y anestesia. El diagnóstico de acidemia fetal puede considerarse si el pH sanguíneo del cordón umbilical es menor de 7,17 posterior a cesárea electiva. Para prevenir la acidemia fetal, se recomienda evitar

la hipoperfusión placentaria, la hipoventilación materna y administrar oxígeno a la madre durante la anestesia peridural o subaracnoidea (19,20). En los casos de este estudio, el pH nunca fue menor de 7,17. Se observó que los valores del pH y  $pO_2$  de la arteria umbilical eran significativamente mayores en los recién nacidos de madres sometidas a anestesia peridural. La razón por la cual el  $pO_2$  de la arteria umbilical se encontró disminuido en el grupo sometido a anestesia general puede ser debido al aumento de la afinidad de la hemoglobina al oxígeno, alcalosis materna con hiperventilación durante la anestesia y/o disminución de la captación de oxígeno de los tejidos fetales.

Aunque los hallazgos sobre el pH y la  $pO_2$  neonatal fueron estadísticamente significativos, estos no demostraron producir consecuencias clínicas en los recién nacidos a término. Pero los recién nacidos pretérminos son más propensos a la asfixia y acidosis al nacer debido a su capacidad disminuida para transportar oxígeno (6,9). La hipoxia y la acidosis marcada durante el primer día de vida pueden impedir algunos cambios fisiológicos (persistencia del ducto arterioso y del foramen ovale), resultando en persistencia de la circulación fetal y daño del sistema nervioso central (9). Por tanto, estas diferencias estadísticas pueden ser importantes en cesáreas de fetos pretérminos, con sufrimiento fetal o de bajo peso al nacer.

King y col. (21) sugirieron que permitir el inicio de la cirugía inmediatamente después de la intubación provoca una anestesia inadecuada al momento de la incisión en piel y aumenta el riesgo de sufrimiento fetal por reducción en la perfusión útero-placentaria debido a vasoconstricción de la arteria uterina producto del aumento de la actividad simpática. Adams y col. (22) compararon la anestesia general y peridural durante la cesárea, y sugirieron que la frecuencia cardíaca materna y la presión arterial media eran menores en la anestesia peridural que en la general debido a las alteraciones en los niveles de epinefrina que produce la administración de fármacos peridurales, ya que las respuestas metabólicas y endocrinas a la cirugía se controlan por esta vía (23).

Se ha sugerido que el largo intervalo entre la incisión quirúrgica y la obtención del recién nacido produce incrementos en las concentraciones de norepinefrina en la arteria umbilical y una disminución del pH de la arteria umbilical (23,24). Un intervalo entre la incisión abdominal y el nacimiento mayor de 180 segundos produciría acidosis fetal. Bengi y col. (6) investigaron los efectos de la técnica anestésica

sobre este intervalo y encontraron que la anestesia peridural en la cesárea no prolonga la cirugía y la obtención del recién nacido.

En conclusión, la anestesia peridural y subaracnoidea no producen cambios significativos en el Apgar y los valores de gases en la sangre arterial umbilical comparado con la anestesia general.

## REFERENCIAS

1. Torniello F. Farmacología aplicada en el recién nacido. *Rev Venez Anestesiol.* 2002;7:191-196.
2. Brooks G. Anestesia obstétrica y el neonato. *Rev Colomb Anestesiol.* 1984;12:113-118.
3. Sandoval G, Sánchez P. Efectos de la analgesia y anestesia obstétricas sobre el feto y el neonato. *Rev Colomb Anestesiol.* 1984;12:161-167.
4. Buffon A. Relação entre técnica anestésica e índice de Apgar em neonatos. *ACM Arq Catarin Med.* 1996;25:122-124.
5. Hernández M. Analgesia y anestesia en obstetricia. En: Magnelli A, editor. *Ginecología y obstetricia contemporánea.* Caracas: Editorial Arte; 2001.p.471-478.
6. Bengi E, Guldogus F, Karakaya D, Baris S, Kocamanoglu S, Tur A. Comparison of neonatal effects of epidural and general anesthesia for cesarean section. *Gynecol Obstet Invest.* 2003;55:41-45.
7. Mc Nair R, Jaynes R. Alterations in liver function during normal pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1960;80:500.
8. Kampe S, Tausch B, Paul M, Kasper S, Bauer K, Diefenbach C, et al. Epidural block with ropivacaine and bupivacaine for elective caesarean section: Maternal cardiovascular parameters, comfort and neonatal well-being. *Curr Med Res Opin.* 2004;20:7-12.
9. Ross M. Cord blood gas analysis. *J Perinatol.* 2005;25:615.
10. Gomar C, Fernandez C. Epidural analgesia-anaesthesia in obstetrics. *Eur J Anaesthesiol.* 2000;17:542-558.
11. Petropoulos G, Siristatidis C, Salamalekis E, Creatsas G. Spinal and epidural versus general anesthesia for elective cesarean section at term: Effect on the acid-base status of the mother and newborn. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2003;13:260-266.
12. Ratcliffe F, Evans J. Neonatal well being after elective cesarean delivery with general, spinal and epidural anesthesia. *Eur J Anesthesiol.* 1993;10:175-181.
13. Apgar V, Holaday D, James L, Princa C, Wesibrot I. Comparison of regional and general anesthesia in obstetrics. *JAMA.* 1957;105:2155-2161.
14. Sendag F, Terek C, Oztekin K, Sagol S, Asena U. Comparison of epidural and general anaesthesia for elective caesarean delivery according to the effects of apgar scores and acid-base status. *Aust N Z J Obstet*

- Gynaecol. 1999;39:464-468.
15. Dick W, Traub E, Kraus H, Tollner U, Burghard R, Muck J. General anesthesia versus epidural anesthesia for primary cesarean section: A comparative study. *Eur J Anesthesiology*. 1992;9:15-21.
  16. Hamza J. Acute fetal distress: The anesthesiologist's point of view. *Can Anesthesiol*. 1996;44:309-326.
  17. Kolat T, Somboonnanonda A, Lertakyamane J, Chinachot T, Tritrakarn T, Muangkasem J. Effects of general and regional anesthesia on the neonate. *J Med Assoc Thai*. 1999;82:40-45.
  18. Hillemanns P, Strauss A, Hasbargen U, Schulze A, Genzel-Boroviczeny O, Weninger E, et al. Related Articles, Crash emergency cesarean section: Decision-to-delivery interval under 30 min and its effect on Apgar and umbilical artery pH. *Arch Gynecol Obstet*. 2005;273:161-165.
  19. Castro L, Serafim M, Côrtes C, Silva N, Vasconcellos F, Oliveira A. Avaliação do estado ácido-básico materno com o uso de sufentanil por via subaracnóidea em diferentes doses para cesarianas e suas repercussões sobre os recém-nascidos. *Rev Bras Anesthesiol*. 2003;53:17-24.
  20. Bernal G, Dosta J, Aguilera O, Aceves M, Camacho R. Valoración neuroconductual comparativa del neonato de pacientes sanas y preeclámpticas sometidas a operación cesárea bajo bloqueo peridural. *Rev Mex Anesthesiol*. 1986;9:137-141.
  21. King H, Ashley S, Brathwaite D, Decayette J, Wooten D. Adequacy of general anesthesia for cesarean section. *Anesth Analg*. 1993;77:84-88.
  22. Adams H, Meyer P, Stoppa A, Muller-Goch A, Bayer P, Hecker H. Anaesthesia for caesarean section. Comparison of two general anaesthetic regimens and spinal anaesthesia. *Anaesthesist*. 2003;52:23-32.
  23. Bader A, Datta S, Arthur GR, Benvenuti E, Courtney M, Hauch M. Maternal and fetal catecholamines and uterine incision-to-delivery interval during elective cesarean. *Obstet Gynecol*. 1990;75:600-603.
  24. Sigalas J, Galazios G, Tsirikoni I, Scordala M, Vogiatjaki T, Spanopoulou P, et al. The influence of the mode of anaesthesia in the incidence of neonatal morbidity after an elective caesarean section. *Clin Exp Obstet Gynecol*. 2006;33:10-12.

## Correspondencia a:

Hospital Central "Dr. Urquinaona" Final Av. El Milagro. Maracaibo, Estado Zulia. Venezuela  
Teléfono: 0416-2605233.  
E-mail: sippenbauch@medscape.com

*Viene de página 11*

Sin embargo, hasta que no se establezca la causa de estas entidades clínicas, será difícil negar o afirmar si las formas atípicas del síndrome Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser y la asociación MURCS pertenecen a un mismo espectro fenotípico originados por causas comunes o relacionadas, o simplemente se trata de entidades diferentes.

## REFERENCIAS

1. Behera M, Couchman G, Walmer D, Price TM. Mullerian agenesis and thrombocytopenia absent radius syndrome: A case report and review of syndromes associated with Mullerian agenesis. *Obstet Gynecol Surv*. 2005;60:453-461.
2. Colmenares B, Colmenares J, Vilela O, Alonso JF. Síndrome de Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser: a propósito de un caso. *Rev Obstet Ginecol Venez*. 2007;67:131-134.
3. Oppelt P, Renner SP, Kellermann A, Brucker S, Hauser GA, Ludwig KS, et al. Clinical aspects of Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser syndrome: Recommendations for clinical diagnosis and staging. *Hum Reprod*. 2006;21:792-797.
4. Oppelt P, Renner SP, Brucker S, Strissel PL, Strick R, Oppelt PG, et al. The VCUAM (Vagina Cervix Uterus Adnex-associated Malformation) classification: A new classification for genital malformations. *Fertil Steril*. 2005;84:1493-1497.
5. Morcel K, Camborieux L. Programme de Recherches sur les Aplasies Mulleriennes, Guerrier D. Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser (MRKH) syndrome. *Orphanet J Rare Dis*. 2007;2:13.
6. Strübbe EH, Willemsen WN, Lemmens JA, Thijn CJ, Rolland R. Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser syndrome: Distinction between two forms based on excretory urographic, sonographic, and laparoscopic findings. *AJR Am J Roentgenol*. 1993;160:331-334.
7. Strübbe EH, Lemmens JA, Thijn CJ, Willemsen WN, van Toor BS. Spinal abnormalities and the atypical form of the Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser syndrome. *Skeletal Radiol*. 1992;21:459-462.
8. Duncan PA, Shapiro LR, Stangel JJ, Klein RM, Addonizio JC. The MURCS association: Mullerian duct aplasia, renal aplasia, and cervicothoracic somite dysplasia. *J Pediatr*. 1979;95:399-402.

*Continúa en página 24*