

Morbilidad neonatal en el parto instrumentado: mención especial a la ventosa obstétrica

A. Sánchez Andrés¹, M. Gómez Tébar²

¹Servicio de Neonatología. ²Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Materno-Infantil «La Fe». Valencia

Resumen

El aumento de las lesiones en el periparto, asociadas al cada vez más creciente uso de instrumentación, ha llevado a plantear en numerosas ocasiones intensos debates sobre las indicaciones y la problemática derivada de su cada vez mayor indicación en la práctica obstétrica diaria. El *vacuum* es un instrumento bastante seguro, de modo que las lesiones pueden existir, pero son mucho menos frecuentes con una correcta aplicación, y la gravedad de las mismas se ve influida no sólo por la instrumentación, sino también por una serie de factores que hay que tener en cuenta en el periparto, siendo uno de los principales el desarrollo de la vacuextracción. Entre la lesiones que nos encontramos asociadas al uso del *vacuum* aparecen desde algunas de elevada incidencia pero de escasa significación clínica como el cefalohematoma o el hematoma subgaleal, hasta otras de escasa frecuencia pero de extrema gravedad y riesgo vital para el recién nacido, como el hematoma epidural o el subdural.

Abstract

Title: Neonatal morbidity in instrumental delivery: special mention of the obstetric vacuum extractor

The rise in the incidence of injuries during childbirth associated with the increasingly widespread use of instrumentation has, on a number of occasions, led to intense debates on the indications and the problems derived from the extension of these indications in routine obstetric practice. Vacuum devices are fairly safe instruments. Thus, lesions can occur, but are much less common with a correct application, and their severity is influenced not only by the instrumentation, but also by a series of additional factors that must be taken into account during the delivery. One of the major ones is, of course, the development of vacuum extraction. The lesions associated with the use of vacuum devices range from those in which the incidence is high but the clinical significance is minor, such as cephalohematoma or the subgaleal hematoma, to others, like epidural or subdural hemorrhage, that are highly uncommon but are extremely serious and even life threatening for the newborn.

Palabras clave

Traumatismo perinatal, *vacuum*, hemorragia extracraneal, hemorragia intracraneal

Keywords

Perinatal trauma, vacuum, intracranial hemorrhage, extracranial hemorrhage

Introducción

El objetivo de la medicina materno-fetal es conseguir que todo embarazo y periparto culminen con una madre y un hijo sanos. Durante las últimas décadas se ha producido un incremento generalizado de la tasa de partos instrumentales y quirúrgicos debido a diversos factores: la disminución de la morbilidad y mortalidad materna asociada a las técnicas, la normalización de las indicaciones y técnicas, la cada vez más creciente demanda social de partos rápidos y, en teoría, con menores riesgos neonatales, la judicialización de la asistencia obstétrica y el acceso universal a la anestesia epidural.

El gran aumento de estas técnicas se ha basado fundamentalmente en el incremento del índice de cesáreas (tema muy controvertido en la actualidad); sin embargo, el *vacuum*, las espátulas y el fórceps, por este orden, continúan siendo técnicas muy utilizadas en la obstetricia moderna y su manejo es indispensable para los tocólogos¹.

Por todo ello, en mayo de 1998, la Food and Drug Administration (FDA) hizo público un aviso para todo el personal sanitario que se dedicaba al cuidado prenatal y posnatal de recién nacidos titulado: «Precauciones en el uso de parto asistido con *vacuum*», basado en los datos recibidos por la FDA acerca de 12 muertes y 9 lesiones graves como consecuencia de las vacuextracciones en los 4 años previos a la emisión del comunicado². En los 12 años previos a este informe, el número de complicaciones fue mucho más bajo.

Dicho escrito también informaba sobre las complicaciones más graves de la vacuextracción (hematoma subgaleal y hemorragia intracraneal) e insistía en que la instrumentación con *vacuum* debe realizarse exclusivamente en indicaciones obstétricas específicas.

Poco tiempo después, en septiembre de 1998, el Comité de Práctica Obstétrica del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos expresó su opinión acerca del informe publicado por la

FDA, así como sus posibles implicaciones. Dicho comité planteó que la incidencia de lesión o muerte es extremadamente baja (1 muerte o lesión por cada 46.000 nacimientos), así como que las tasas de cesárea y el uso de fórceps se incrementarían considerablemente si se disuadía a los obstetras del uso del *vacuum* en su práctica clínica habitual.

Este conflicto planteó numerosas dudas acerca del uso y las indicaciones de la instrumentación con *vacuum*, que aún llegan hasta nuestros días.

El *vacuum* es un instrumento bastante seguro si se aplica correctamente, de tal modo que las lesiones existen, pero son mucho menos frecuentes con una aplicación correcta, y su gravedad está determinada no sólo por la propia instrumentación, sino también por una serie de factores que hay que tener en cuenta en el parto; por supuesto, uno de los principales es el desarrollo de la vacuextracción.

Conceptos y clasificación

Se define como lesión neonatal cualquier circunstancia o condición que afecte de un modo perjudicial al feto durante el trabajo de parto o en el expulsivo³. A su vez, el concepto de lesión perinatal incluye la lesión neonatal además de las lesiones causadas durante el periodo neonatal, principalmente por factores mecánicos³.

Como se puede observar, dentro de estos conceptos, no se incluye la encefalopatía hipoxicoisquémica —una lesión que es esencial reconocer—, ya que las lesiones mecánicas primarias pueden dar como resultado lesiones hipoxicoisquémicas, probablemente de modo secundario a las alteraciones del flujo sanguíneo placentario o cerebral⁴.

En el feto y el recién nacido, el parto puede producir lesiones incluso con una correcta asistencia. Su incidencia es muy difícil de establecer debido principalmente a la alta frecuencia de lesiones hipoxicoisquémicas derivadas del traumatismo perinatal; la frecuencia estimada por distintos autores se sitúa entre 2-7/1.000³ y 7-10/10.000⁴.

El traumatismo obstétrico es la séptima causa de mortalidad perinatal; representa el 1,8% del total, a expensas fundamentalmente de las hemorragias subdurales y parenquimatosas. Esta patología se asoció con frecuencia a la asistencia del parto de nalgas (en la actualidad en declive debido a los riesgos y las implicaciones medicolegales que conlleva), así como a la aplicación de *vacuum* y de fórceps^{5,6}.

La evolución conceptual, y sobre todo los progresos en la obstetricia, han aconsejado evitar el término clásico de «traumatismos obstétricos» y sustituirlo por el de «traumatismos del feto y del recién nacido», ya que hay una patología traumática neonatal que no se limita al alumbramiento, sino que a veces se inicia en la época intrauterina y, en parte, está ligada a la nueva yatrogenia por la actual sofisticación de la obstetricia y la perinatología.

Podemos clasificar los traumatismos en parafisiológicos (debidos a la presión que soporta el feto en su salida a través del

TABLA 1

Clasificación de los traumatismos del feto y del recién nacido

• Traumatismos parafisiológicos:

En todo parto existe un cierto traumatismo fisiológico motivado por las presiones y la hipoxia que fisiológicamente soporta el feto a la salida del canal del parto:

- *Caput succedaneum* (por efecto ventosa)
- Hiperostosis «fisiológica»
- Tumefacción en las zonas de presentación
- Petequias
- Hemorragias subconjuntivales

• Traumatismos patológicos. Como causas generales, se distinguen las siguientes:

– Causas primitivas (la mayoría producen traumatismos fetales):

Dependientes del feto → Hay una serie de anomalías congénitas que predisponen al traumatismo (osteogénesis imperfecta, hidrocefalia, craneosinostosis congénita, teratomas...). Asimismo, la prematuridad, los posmaduros y los microsomas, por sus características especiales, incrementan la incidencia de traumatismos

Dependientes de la madre → La forma de la pelvis es el factor esencial en la provocación de traumatismos, así como las alteraciones placentarias. Todas las causas de distocia (primíparas añosas), junto con la duración del parto (menos de 5 h), influyen notablemente en la aparición de traumatismos obstétricos, sobre todo de tipo funcional.

En la actualidad, no hay que olvidar los frecuentes accidentes automovilísticos de las gestantes, causantes de fracturas craneales fetales y de otras lesiones

– Causas secundarias o yatrogénicas (la mayoría producen traumatismos en el recién nacido):

Instrumentación prenatal e intraparto → Lesiones en la biopsia corial, amniocentesis, por las cucharas del fórceps, por la campana del *vacuum*, por el bisturí en las cesáreas, por las punciones en el cuero cabelludo...

Maniobras manuales en distocias → Parálisis por elongación de los plexos o las fracturas óseas

Fármacos → Los oxitócicos producen contracciones uterinas violentas y partos rápidos; la mezcla lítica puede producir tanto traumatismos perinatales (porque aumenta la incidencia de instrumentación, debido a la ausencia de pujos maternos) como posnatales, debido a la absorción farmacológica del fármaco por el feto. Los anticoagulantes acentúan la tendencia hemorrágica; los barbitúricos y anestésicos, a través de la depresión nerviosa, conducen a la hipoxia y sus consecuencias

Medio físicoquímico → Mal control de la temperatura ambiental (frío o calor), y la conjuntivitis química por la maniobra de Credé

canal del parto) y patológicos, dentro de los cuales se incluyen los traumatismos del feto y del recién nacido (tabla 1).

La morbilidad neonatal está definida por una serie de indicadores⁷, como los siguientes: test de Apgar de 4 o menos a los 5 minutos, pH inferior a 7 en la arteria umbilical, traumatismo intraparto, síndrome de aspiración meconial, convulsiones en neonatos a término, necesidad de ingreso en sala de neonatología en recién nacidos a término y necesidad de traslado neonatal a la unidad de cuidados intensivos de otro hospital.

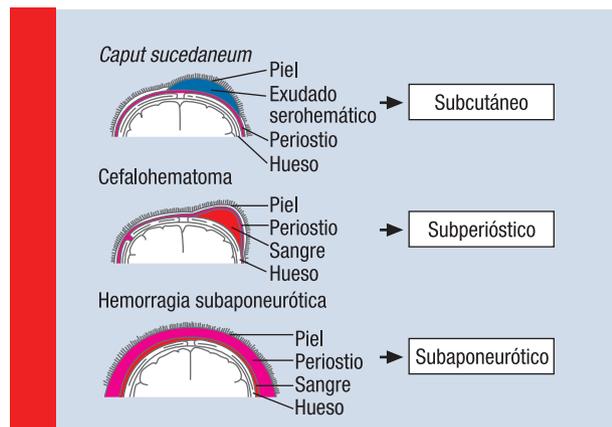


Figura 1. Clasificación de las hemorragias extracraneales

Así, la morbilidad neonatal relacionada con el parto incluye las hemorragias extracraneales (cefalohematoma y hemorragia subgaleal o subaponeurótica), hemorragias intracraneales (subaracnoidea, subdural, epidural, parenquimatosa y cerebelosa), fracturas craneales, contusiones cerebrales y cerebelosas, lesiones de la médula espinal y lesiones del sistema nervioso periférico.

Descripción de traumatismos

Hemorragias extracraneales (figura 1)

- **Caput succedaneum.** Edema hemorrágico subcutáneo, causado por el despegamiento del tejido celular subcutáneo debido a fuerzas con «efecto ventosa», como la compresión intrauterina sobre la zona de presentación (la más frecuente), u otras causas, como la vacuextracción. Debido a ello se le engloba dentro de los traumatismos parafisiológicos. Desaparece espontáneamente en 24-48 horas.
- **Cefalohematoma.** Acumulación de sangre bajo el periostio (hemorragia subperióstica). Está causado por una rotura vascular debida a la acción de fuerzas mecánicas compresivas, por lo que se trata de una lesión traumática en casi todos los casos. Los factores obstétricos que más influyen son el tamaño de la cabeza y del canal del parto y la instrumentación con fórceps (mayor frecuencia a mayor altura de aplicación) y *vacuum*. Desaparece espontáneamente en 4-6 semanas.
- **Hemorragia retiniana.** Se desencadena por una compresión repentina de la caja torácica, que aumenta la presión intravascular en la cabeza y en los ojos, produciendo la hemorragia retiniana. A corto y medio plazo produce exudados retinianos, que disminuyen la agudeza visual, ocasionando lo que se conoce como retinopatía de Purtscher. La evolución y el pronóstico son favorables, y se curan al desaparecer las hemorragias.
- **Hemorragia subaponeurótica/subgaleal.** Es una de las lesiones clave del estudio, ya que, recordemos, se asocia clásicamente a la vacuextracción² (FDA, 1998). Por ello, conviene realizar una descripción adecuada, incluyendo la posi-

bilidad de casos más graves. Puede producirse de dos modos, con mecanismos de acción similares: a) rotura de las venas emisarias por fuerzas tangenciales (corte) o radiales (tracción), y b) rotura de la sincondrosis interparietal con sangrado del seno sagital hacia el espacio subgaleal⁸. Hay que tener en cuenta un dato fundamental: el riesgo de hemorragia subgaleal es 60 veces mayor con la vacuextracción que con otras modalidades de parto instrumentado⁹.

La lesión se sitúa entre el periostio del hueso y la gálea subaponeurótica, y puede extenderse desde las órbitas hasta el occipucio, desplazando en ocasiones las orejas. Se produce una gran pérdida sanguínea: 40 mL de sangre por cada centímetro de aumento del perímetro cefálico, y en ocasiones llega a producir un *shock* hipovolémico¹⁰.

La incidencia es desconocida¹¹, debido al gran número de casos no reconocidos, aunque se estima aproximadamente en 4/10.000 partos vaginales espontáneos y en 59/10.000 vacuextracciones (el 1-3,8% en estudios más recientes)¹². Actualmente, su frecuencia ha disminuido con la introducción de las campanas de Sylastic (blandas)¹³.

Entre los distintos factores de riesgo a los que se hace referencia en la literatura médica, cabe reseñar la raza (más común en recién nacidos africanos y de India occidental)¹⁴⁻¹⁶ y las fuerzas de tracción. Está demostrado que no hay diferencias significativas entre la aplicación y el desarrollo, rápido o lento, de una vacuextracción¹⁷; se pueden aplicar tracciones superiores a 22 lbs (10 kg) sin aumentar el riesgo de traumatismo fetal, siempre que no haya un desprendimiento de la campana¹⁸; así, la mayor preocupación se manifiesta cuando se produce una tracción sin descenso de la cabeza o se desprende la campana¹⁸, con la duración de la vacuextracción y la colocación de la copa. La duración de la aplicación del *vacuum* es el mejor factor pronóstico de la aparición de lesiones en el cuero cabelludo¹⁸, y la proporción de lesiones es mayor en las aplicaciones superiores a 10 minutos¹⁹. El riesgo aumenta por encima de las 3 aplicaciones, o incluso con una única aplicación si hay desprendimiento de la campana¹⁷, y es mayor en primíparas, distocias graves, mala posición de la cabeza fetal y el uso múltiple, intenso o prolongado, del *vacuum*²⁰.

Las campanas de Sylastic (campanas blandas), aunque tienen un mayor riesgo de fallo, están asociadas a una menor incidencia de lesiones del cuero cabelludo²¹⁻²⁴. También hay que tener en cuenta la existencia de una coagulopatía de base o secundaria a un traumatismo. Se ha documentado hasta un 29% de casos asociados a coagulopatías (suelen ser las formas más graves). La duda subyace acerca de si es la causa o el efecto, por consumo focal, de un intrahematoma (pérdida sanguínea → hipoxia → acidosis metabólica → daño endotelial → coagulación intravascular diseminada)^{25,26}.

También influyen otros factores: prematuridad, macrosomía, distocia de posición, expulsivo rápido, primíparas, modo de expulsivo, rotura prematura de membranas...^{27,28}.

La resolución es espontánea en la mayoría de los casos en 4-6 semanas. En función de la extensión, se realizará un con-

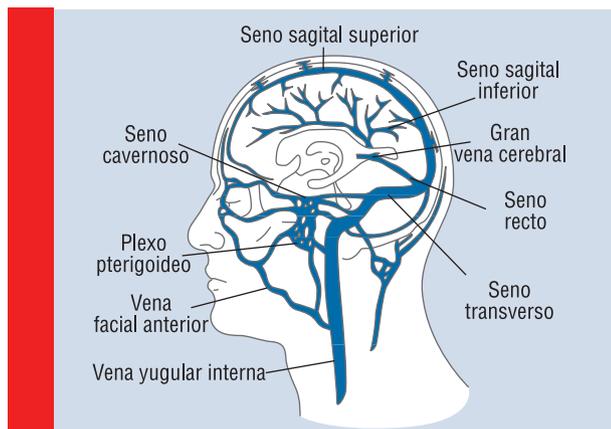


Figura 2. Vascularización del cerebro maduro

trol de los parámetros hemodinámicos, incluida la presión arterial y la diuresis, así como del perímetro cefálico (por cada centímetro que aumente se produce una pérdida de 40 mL de sangre). Así, en función de la pérdida de sangre y de la sintomatología, el tratamiento será más específico²⁹⁻³².

La mortalidad oscila entre el 20 y el 60%, y las principales causas de éxito son el *shock* hipovolémico y la compresión extracraneal³³.

Hemorragias intracraneales

El traumatismo desempeña el papel dominante en la patogenia de las hemorragias subdurales, epidurales y subaracnoideas primarias, y contribuye en la patogenia del resto de hemorragias intracraneales (figuras 2 y 3).

- **Hemorragia subaracnoidea.** No es secundaria a una extensión de hemorragias subdurales, intraventriculares o cerebelares. Su frecuencia es elevada, aunque no tanto como antes, en que ésta se sobrestimaba, sobre todo en prematuros, debido a la elevada frecuencia en ellos de hemorragias intra-periventriculares y su extensión hacia el espacio subaracnoideo. Se producen por rotura de pequeños canales vasculares derivados de la anastomosis en involución entre las arterias leptomenígeas, presentes durante el desarrollo cerebral. Las hemorragias primarias son siempre traumáticas, mientras que las secundarias tienen su origen en una hipoxia perinatal. El pronóstico es muy bueno, siempre que no sean muy graves, y las convulsiones desaparecen en el 90-95% de los casos³⁴.
- **Hemorragia epidural.** Se sitúa entre el hueso y el periostio, en la cara interna del cráneo. Tiene una incidencia aproximada de un 2% (es rara debido a que, en el neonato, la duramadre es inusualmente gruesa y está unida al periostio interno). El mecanismo de producción consiste en la rotura de las ramas de la arteria meníngea media (lo más frecuente) o de las venas procedentes de los senos venosos³².

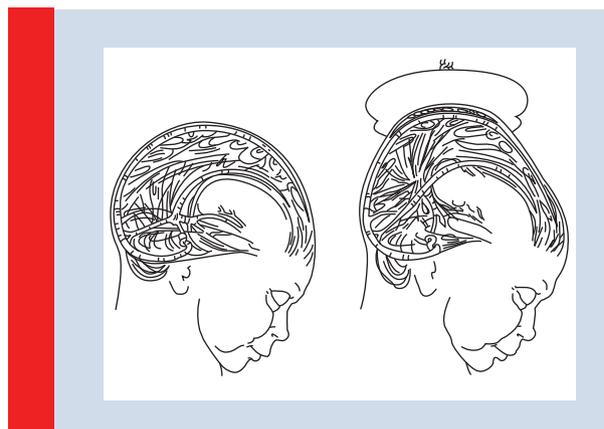


Figura 3. Mecanismos de producción en las hemorragias subgaleal y subdural

Su etiología es siempre traumática, con 3 tipos de lesión predisponente: las fracturas concomitantes con las suturas (asociadas a roturas de las venas procedentes de los senos venosos); las fracturas lineales (asociadas a rotura de las ramas de la arteria meníngea media), y los mecanismos de compresión-descompresión (*vacuum*, *kristeller*, expulsivos prolongados por epidurales...).

- **Hemorragia subdural.** Es, junto con la hemorragia subgaleal, el otro gran paradigma de la instrumentación con *vacuum* (debido a su mecanismo de acción). Se trata de una lesión mucho más frecuente en los recién nacidos a término (debido a que, en ellos, las terminaciones de la vascularización cerebral ya llegan hasta los espacios subdurales y no se quedan en la zona periventricular, como en los niños pretérmino), aunque su frecuencia real es muy difícil de estimar, debido a la elevada frecuencia de hemorragias subclínicas. Suelen producirse por una rotura venosa (seno recto y vena de galeno), debido a la acción de fuerzas horizontales y verticales sobre el tentorio tras la compresión de la cabeza entre el vértex y la base, o entre el occipital y el frontal. Otro mecanismo, mucho menos frecuente, es por sangrado tentorial y laceración de la superficie inferior del cerebelo producido por una osteodiasitosis occipital³⁵. La etiología es traumática en la mayoría de las ocasiones (infratentoriales), aunque se han publicado algunos casos de posible génesis intrauterina³⁶. Cabe destacar que, en los niños mayores de 1 mes, nunca son consecuencia del parto (sospechar maltrato)³⁷. Puede haber cuatro variantes de hemorragia subdural. La laceración tentorial (es la que causa con más frecuencia una hemorragia infratentorial) se produce por la rotura de la vena de galeno/seno recto/seno transverso y es la de mayor riesgo en caso de que se produzca una extensión a la fosa posterior (compresión letal). Por osteodiasitosis occipital (en expulsivos de nalgas y uso de fórceps); posteriormente se producen hemorragias de la fosa subdural y laceración del cerebelo. La laceración del falcix (en un punto cercano a la unión del falcix

con el tentorio, sangrando normalmente el seno sagital inferior), en la que el hematoma se localiza en la fisura longitudinal cerebral, al final del cuerpo calloso. Por último, la rotura de las venas superficiales (hematoma subdural convexo) es el mecanismo más frecuente, y puede dar lugar a hemorragias subaracnoideas acompañantes y cuadros de contusión cerebral.

El pronóstico es variable, desde muy malo en las hemorragias infratentoriales masivas y en las osteodiasis occipitales, a favorable en las hemorragias subdurales y en las de la fosa posterior (si estas últimas se evacúan precozmente)³⁸⁻⁴⁰.

Bibliografía

- Hayman R. Instrumental vaginal delivery. *Curr Obstet Gynecol*. 2002; 12: 73-80.
- Benedetti T, et al. Birth Injury and method of delivery. *N Engl J Med*. 1999; 341: 1.758-1.759.
- Cruz M, et al. Manual de pediatría. Traumatismos del feto y del RN. 2000; 111-119.
- Volpe J, et al. Major varieties of perinatal trauma. *Neuropediatría*. 1998; 22: 813-835.
- Fabre E, et al. Morbilidad y mortalidad perinatal. Mortalidad perinatal. Análisis y situación en España. En: De Miguel JR, Gómez Ullate J, eds. XIV Congreso Nacional de Medicina Perinatal. Santander (España). Salamanca: Tesitex, 1993; 13-45.
- González Batres C, et al. Registros y estadísticas perinatales. En: Fabre E, ed. Manual de asistencia al embarazo normal, 2.ª ed. Zaragoza: Ino Reproducciones. 2001; 623-677.
- Bajo J. Proyecto docente de obstetricia y ginecología. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2001; 133-138.
- Amar Arun P, et al. Neonatal subgaleal hematoma causing brain compression: report of 2 cases and review of the literature. *Neurosurgery*. 2003; 52(6): 1.470-1.474.
- Naégele M, et al. Subaponeurotic haemorrhage in the 1990ths: a 3 year surveillance. *Acta Paediatr*. 1995; 84: 1.065-1.069.
- Eliachar E, et al. Hematome souscutane cranien du nouveau-ne. *Arch Fr Pediatr*. 1963; 20: 1.105-1.111.
- Pauche WC, et al. Subgaleal haematoma: a complication of instrumental delivery. *JAMA*. 1980; 244: 1.597-1.598.
- Chadwick LM, et al. Neonatal subgaleal haematoma: associated risk factors, complications and outcome. *J Paediatr Child Health*. 1996; 32: 228-232.
- Chalmers JA, et al. Effects of vacuum extraction upon the child-the ventouse: the obstetric vacuum extractor. Londres: Lloyd-Luke, 1971; 72-88.
- Van der Horst RL, et al. Exanguinating cephalhaematoma in African newborn infants. *Arch Dis Child*. 1963; 38: 280-285.
- Kagwa-Nyanzi, et al. Subaponeurotic haemorrhage in newborn infants: an analysis of 9 instances in African infants. *Clin Pediatr*. 1972; 11: 224-227.
- Williams MF, et al. Subaponeurotic haemorrhage of newborn. *S Afr Med J*. 1977; 52: 176-178.
- Sveningsen L, et al. Birth progression and traction forces developed under vacuum extraction after slow or rapid application of suction. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1987; 26: 105-112.
- Vacca A, et al. Operative vaginal delivery: clinical appraisal of a new vacuum extraction device. *Aust N Z J Obstet Gynecol*. 2001; 41: 156-160.
- Teng FY, et al. Vacuum extraction: does duration predict scalp injury? *Obstet Gynecol*. 1997; 89: 281-285.
- Benaron DA, et al. Subgaleal haematoma causing hypovolemic shock after failed vacuum extraction: a case report. *J Perinatol*. 1993; 13: 228-231.
- Kuit JA, et al. A randomized comparison of a vacuum extraction delivery with a rigid and pliable cup. *Obstet Gynecol*. 1993; 82: 280-284.
- Johanson R, et al. Soft versus rigid cups for assisted vaginal delivery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; 4-8.
- Florentino-Pineda I, et al. Subgaleal haemorrhage in the newborn infant associated with silicone elastomer vacuum extractor. *J Perinatol*. 1994; 14: 95-100.
- Gardella C, et al. The effect of sequential use of vacuum and forceps for assisted vaginal delivery on neonatal and maternal outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2001; 185 (4): 896-902.
- Broux C, et al. An unrecognised neonatal emergency: extensive haematoma of the scalp. *Presse Med*. 2000; 29: 1.451-1.454.
- Govaert P, et al. Vacuum extraction, bone injury and neonatal subgaleal bleeding. *Eur J Pediatr*. 1992; 151: 532-535.
- Plauche WC, et al. Fetal cranial trauma due to vacuum extraction. *Obstet Gynecol*. 1979; 53: 750-757.
- Petrikovsky BM, et al. Cephalhaematoma and caput succedaneum: do they always occur in labor? *Am J Obs Gynecol*. 1998; 179: 906-908.
- Dhiraj U, et al. Neonatal subgaleal hemorrhage and its relationship to delivery by vacuum extraction. *Obstet Gynecol Surv*. 2003; 58(10): 687-693.
- Hall SL, et al. Simultaneous occurrence of intracranial and subgaleal haemorrhages complicating vacuum extraction delivery. *J Perinatol*. 1992; 12: 185-187.
- Ilangan NB, et al. Radiological case of the month. Neonatal subgaleal haemorrhage. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1994; 148: 65-66.
- Vacca A, et al. Birth after vacuum extraction: neonatal outcome. *J Paediatr Child Health*. 1996; 32: 204-206.
- Volpe J, et al. Intracranial haemorrhages. *Neuropediatría*. 1998; 10: 317-423.
- Hanigan W, et al. Tentorial haemorrhage associated with vacuum extraction. *Pediatrics*. 1990; 85(4): 534-539.
- Whitby EH, et al. Frequency and natural history of subdural haemorrhages in babies and relation to obstetric factors. *Lancet*. 2004; 363: 846-851.
- Indusekhar J, et al. Serious fetal intracranial haemorrhage associated with the vacuum extractor. *BJOG*. 2003; 110: 436-438.
- Bofill JA, et al. A randomised trial of two vacuum extraction techniques. *Obstet Gynecol*. 1997; 89: 758-762.
- Kolderup LB, et al. Incidence of persistent birth injury in macrosomic infants: association with mode of delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 1997; 177(1): 37-41.
- Duhaime, et al. Shaken baby syndrome. *N Engl J Med*. 2002; 338: 1.822-1.829.
- Kent A, et al. Posterior fossa haemorrhage in a preterm infant following vacuum assisted delivery. *BJOG*. 2001; 108: 1.008-1.010.