



## Fórceps *versus* vacuum. Comparación de tasas de éxito y complicaciones maternas y fetales

### Forceps *versus* vacuum. Comparison of maternal and fetal success rates and complications.

Armando Moreno-Santillán,<sup>1</sup> René Antonio González-Barreto<sup>2</sup>

#### Resumen

**OBJETIVO:** Comparar las tasas de éxito y de complicaciones maternas y fetales relacionadas con la aplicación del vacuum extractor *versus* fórceps en la asistencia del parto instrumentado.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo, observacional y comparativo efectuado en pacientes con embarazo único, de término, en quienes se instrumentó el parto con vacuum extractor o fórceps, entre el 1 de abril de 2018 y el 31 de marzo de 2019. Se registraron las indicaciones, parámetros técnicos, complicaciones maternas y fetales, y éxito de la aplicación en los grupos de estudio. El análisis estadístico se realizó con  $\chi^2$  y t de Student.

**RESULTADOS:** La instrumentación durante el parto se aplicó a 128 pacientes: a 38 fórceps y a 90 vacuum. La tasa de éxito con fórceps fue del 100% y del vacuum del 92.2% ( $p = 0.8$ ). Los desenlaces vacuum *vs* fórceps fueron: Apgar al minuto y a los 5 minutos: 8.16 *vs* 7.6;  $p = 0.001$  y 8.9 *vs* 8.7;  $p = 0.01$ ; para vacuum mayor apego inmediato (91.1 *vs* 15.7%;  $p < 0.05$ ) y alojamiento conjunto (77.7 *vs* 50.5%;  $p < 0.05$ ), menos lesiones leves (23 *vs* 57%;  $p < 0.05$ ) y lesiones severas (1.1 *vs* 23.6%;  $p < 0.05$ ).

**CONCLUSIONES:** El éxito del parto asistido con fórceps y vacuum es similar; con los primeros se asoció significativamente menor calificación de Apgar y mayores complicaciones maternas y fetales. Estos desenlaces pueden explicarse en distintos contextos; el hecho de que se aplique más el vacuum que el fórceps puede deberse a que la curva de aprendizaje del vacuum extractor es menor, además de que tiene mayor aceptación por parte del equipo de salud y la paciente.

**PALABRAS CLAVE:** Vacuum extractor; fórceps; embarazo; parto instrumentado; vacuum extractor; fórceps.

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To compare the rate of success and maternal and fetal complications related to the application of vacuum extractor *versus* forceps in instrumental delivery assistance.

**MATERIALS AND METHODS:** Retrospective, observational and comparative study in patients with singleton term pregnancy in whom delivery was instrumented with vacuum extractor or forceps. Indications, technical parameters, maternal and fetal complications, and success of the application of the study groups were recorded. Statistical analysis was performed with  $\chi^2$  and Student's t test.

**RESULTS:** Instrumentation during labor was applied to 128 patients, of which 38 were forceps and 90 vacuum. The success rate for forceps was 100% and for vacuum 92.2% ( $p = 0.8$ ). The outcomes vacuum *vs*. forceps were Apgar at 1 minute and 5 minutes (8.16 *vs*. 7.6;  $p = 0.001$  and 8.9 *vs*. 8.7;  $p = 0.01$ ) for vacuum, higher immediate attachment (91.1 *vs* 15.7%;  $p < 0.05$ ) and joint accommodation (77.7 *vs* 50.5%;  $p < 0.05$ ), fewer minor injuries (23 *vs* 57%;  $p < 0.05$ ) and severe injuries (1.1 *vs* 23.6%;  $p < 0.05$ ).

<sup>1</sup>Ginecoobstetra, adscrito al servicio de Toco-cirugía.

<sup>2</sup>Residente de Ginecología y Obstetricia. Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Luis Castelazo Ayala, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

**Recibido:** noviembre 2020

**Aceptado:** febrero 2021

#### Correspondencia

Armando Alberto Moreno Santillán  
armorno@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:**  
Moreno-Santillán A, González-Barreto RA. Fórceps *versus* vacuum. Comparación de tasas de éxito y complicaciones maternas y fetales. Ginecol Obstet Mex. 2021; 89 (5): 357-363.  
<https://doi.org/10.24245/gom.v89i5.4951>

**CONCLUSIONS:** The success of forceps and vacuum assisted delivery is similar; with the former, significantly lower Apgar scores and higher maternal and fetal complications were associated. These outcomes can be explained in different contexts; the fact that vacuum is used more often than forceps may be due to the fact that the learning curve for vacuum extractor is shorter, in addition to the fact that it is more accepted by the health care team and the patient.

**KEYWORDS:** Vacuum extraction; Forceps; Labor obstetric; Instrumental delivery; Pregnancy.

## ANTECEDENTES

El parto instrumentado es una práctica obstétrica frecuente, en los países industrializados la tasa de éste es de entre 5 y 20% de todos los nacimientos. En el Reino Unido la incidencia es entre 10 y 12%, en Estados Unidos de 3.6%. Representa el 4.5% de los nacimientos en México.<sup>1</sup> Ante la necesidad de un parto asistido existen dos alternativas de uso frecuente: vacuum extractor o fórceps, que ofrecen la alternativa de llevar a cabo el parto en casos adecuadamente seleccionados, con lo que disminuye la morbilidad materna en términos de pérdida de sangre y aumento de la estancia hospitalaria, que son una consecuencia de las cesáreas. Años antes, el vacuum se asoció con menor incidencia de complicaciones maternas y el fórceps con menor tasa de afectaciones fetales. En los últimos años, debido al uso de diversos materiales de características suaves para la fabricación de nuevas copas, ha surgido evidencia a favor de la utilización del vacuum sobre el fórceps, con reporte de menor tasa de lesiones maternas y disminución de las lesiones fetales.<sup>2</sup>

Los partos vaginales instrumentados se asocian con aumento de la mortalidad neonatal y de la morbilidad materna.<sup>3,4</sup> Los fórceps pueden relacionarse con un aumento de la analgesia obstétrica, de las tasas de traumatismo perineal

y episiotomía, de lesiones fetales faciales y del cuero cabelludo.<sup>4</sup> El vacuum puede vincularse con tasas más bajas de traumatismo perineal, pero conduce a moldeamiento cefálico, hemorragia subgaleal y cefalohematoma. La morbilidad es mayor en los partos complicados y en las cesáreas practicadas después de un parto instrumentado fallido. La incidencia de hemorragia intracraneal posparto, después de un parto instrumentado fallido, es de 0.3%, que es 5.7 veces mayor que la incidencia asociada con el parto espontáneo.<sup>5,6</sup>

Las indicaciones maternas incluyen: agotamiento después del trabajo de parto prolongado, falta de progreso en la segunda etapa del trabajo de parto, parto después de una cesárea y afecciones médicas: preeclampsia, desprendimiento de placenta o enfermedad cardíaca adquirida o congénita.<sup>5,7</sup> Las indicaciones fetales son: sufrimiento fetal en la segunda etapa del parto debido a la condición materna o que ocurre independientemente de ella. Otros factores que deben tenerse en cuenta son: moldeado de la cabeza fetal, la comodidad y la cooperación de la madre, así como la experiencia del operador y la disponibilidad del equipo necesario.<sup>8,9</sup>

Con la introducción de la ventosa, las investigaciones se han dirigido a compararlo con fórceps para responder preguntas acerca de cuál puede



ser un mejor instrumento. Los desenlaces medidos incluyen la morbilidad materna y neonatal. Los primeros estudios incluyen: eventos inmediatos, tasas de traumatismo perineal, episiotomías, pérdida de sangre y necesidad de analgesia obstétrica, morbilidades a largo plazo, incluida la continencia fecal y urinaria, y la dispareunia.<sup>5,8</sup> Los desenlaces neonatales comprenden: puntajes de Apgar, ingresos a cuidados intensivos, muerte y lesiones. Además de la amplia variedad de desenlaces también hay variaciones en el tipo de instrumentos utilizados; es decir, fórceps giratorio o de salida y dispositivos de vacío con ventosas blandas o rígidas.<sup>5-10</sup>

El vacuum es, cada vez más, el instrumento de elección, aunque los fórceps tienen más éxito con menos secuelas neurológicas neonatales y aplicación segura en el parto prematuro.<sup>11,12</sup>

El riesgo de infección posparto aumenta después del parto instrumentado debido a mayores tasas de laceraciones vaginales, sondaje vesical, múltiples tactos vaginales, inserción de instrumentos en la vagina y contaminación.<sup>13,14,15</sup> Hay ventajas al aplicar la dosis única de amoxiclav intravenoso durante las primeras 3 horas después del parto instrumentado.<sup>16</sup>

En los últimos años, del vacuum extractor se ha convertido en el dispositivo de elección para asistir el parto instrumentado en Europa y Estados Unidos, mucho más que los fórceps. El objetivo de este estudio fue: comparar la tasa de éxito y de complicaciones maternas y fetales relacionadas con la aplicación del vacuum extractor *versus* fórceps en la asistencia del parto instrumentado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, observacional y comparativo efectuado en pacientes con embarazo único de término, en el segundo estadio del trabajo de

parto, con indicación de parto instrumentado, atendidas en la Unidad Toco Quirúrgica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Ginecología y Obstetricia Luis Castelazo Ayala a quienes se aplicó vacuum extractor de copa rígida o fórceps, entre el 1 de abril de 2018 y el 31 de marzo de 2019.

Se describieron las características de las pacientes tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. En la hoja de captura se describieron los datos de las variables obstétricas y clínicas de cada paciente. La información se reportó con medidas de tendencia central y dispersión, expresadas mediante: media, desviación estándar y porcentajes. Para comparar las variables clínicas se aplicaron las pruebas de  $\chi^2$  y t de Student. La información se presenta en cuadros y figuras.

## RESULTADOS

La instrumentación durante el parto se aplicó a 128 pacientes, de las que 38 fueron fórceps y 90 vacuum. Durante el periodo de estudio se atendieron 6322 partos y el nacimiento por parto instrumentado representó el 2.02% del total de nacimientos, de los que 0.6% corresponde al nacimiento asistido por fórceps y 1.42% al asistido por vacuum. La edad media del grupo de pacientes a quienes se aplicaron fórceps fue  $26.1 \pm 6.3$  años, y la del grupo de vacuum  $25.9 \pm 5.9$  años, con una media de semanas de embarazo de  $39.1 \pm 0.9$ . Los antecedentes obstétricos de ambos grupos de pacientes se encuentran en el **Cuadro 1**.

**Cuadro 1.** Antecedentes obstétricos del grupo de estudio

| Embarazos previos | Pacientes con parto asistido por fórceps | Pacientes con parto asistido por vacuum |
|-------------------|--|---|
| Primigestas       | 21 (55%)                                 | 51 (51.6%)                              |
| Secundigestas     | 13 (34.2%)                               | 29 (32.2%)                              |
| Multigestas       | 4 (10.5%)                                | 10 (11.1%)                              |

Las principales indicaciones de la instrumentación durante el parto se señalan en el **Cuadro 2**. Por lo que se refiere a la analgesia indicada para la colocación del vacuum, 83 pacientes tuvieron bloqueo peridural y 7 bloqueo de nervios pudendos.

En las 128 pacientes el parto se instrumentó con dilatación completa, sondeo vesical previo, presentación cefálica, amnios roto, analgesia y previa firma de consentimiento informado. Por lo que se refiere al grupo de pacientes de parto asistido con fórceps, a las 38 se les hizo episiotomía medio lateral, mientras que en el grupo de vacuum se practicó una episiotomía medio lateral a 83 pacientes y en 7 no fue necesario aplicar alguna técnica para ampliar el canal del parto. Respecto a la altura de la colocación del instrumento, en el grupo de fórceps 36 pacientes fueron de salida y 2 bajos. En el grupo de vacuum, en 74 casos se colocó en el tercer plano de Hodge y 16 en el segundo. La frecuencia de aplicaciones según la variedad de posición se asienta en el **Cuadro 3**.

**Cuadro 2.** Indicaciones de parto instrumentado

| Indicación                                   | Parto asistido por fórceps (n = 38) | Parto asistido por vacuum (n = 90) |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| Fatiga materna                               | 20 (52.6%)                          | 41 (45.5%)                         |
| Periodo expulsivo prolongado                 | 11 (28.9%)                          | 26 (28.8%)                         |
| Persistencia de variedad de posición anómala | 5 (13%)                             | -                                  |
| Registro cardiotocográfico categoría 2 o 3   | -                                   | 7 (7.8%)                           |
| Necesidad de abreviar el periodo expulsivo   | 2 (5.2%)                            | 7 (7.8%)                           |
| Bradicardia fetal                            | -                                   | 5 (5.5%)                           |
| Taquicardia fetal                            | -                                   | 2 (2.2%)                           |
| Desprendimiento de placenta normoinsera      | -                                   | 1 (1.1%)                           |

**Cuadro 3.** Variedades de posición en que se instrumentaron los partos

| Variedad de posición fetal    | Parto asistido por fórceps (n = 38) | Parto asistido por vacuum (n = 90) |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Occipito anterior izquierda   | 16 (42.1%)                          | 9 (10%)                            |
| Occipito anterior             | 8 (21.1%)                           | 66 (73.3%)                         |
| Occipito anterior derecha     | 7 (18.4%)                           | 5 (5.5%)                           |
| Occipito transversa derecha   | 3 (7.8%)                            | 2 (2.2%)                           |
| Occipito posterior            | 2 (5.2%)                            | 7 (7.8%)                           |
| Occipito transversa izquierda | 2 (5.2%)                            | 1 (1.1%)                           |

La aplicación del fórceps fue exitosa en los 38 casos en quienes la extracción del polo cefálico fetal se logró en el primer intento en 35 casos y en 3 en el segundo. La aplicación del vacuum fue exitosa en 88 casos, lo que se logró en el primer intento de tracción en 46 casos, en el segundo en 22, en el tercero en 15, en el cuarto en 3 y en el quinto en 2, en los dos casos restantes en los que no fue posible el nacimiento por vacuum fue necesario aplicar fórceps Salinas. Al aplicar la prueba de  $\chi^2$  respecto a la variable de parto instrumentado exitoso, no se observó significación estadística entre fórceps y vacuum; sin embargo, al comparar el éxito en el primer intento de aplicación, se observó una p de 0.000011.

Las principales variables neonatales asociadas con el parto instrumentado, incluyendo las generales al nacimiento, apego inmediato, alojamiento conjunto, ingreso a cunero patológico, lesiones leves (marcas cutáneas superficiales) y lesiones severas (laceraciones, lesiones nerviosas u óseas) se señalan en el **Cuadro 4**. Las lesiones maternas asociadas con la instrumentación del parto se mencionan en el **Cuadro 5**.

## DISCUSIÓN

En la actualidad, la instrumentación durante el parto es una práctica en desuso; por ejemplo, en

**Cuadro 4.** Variables neonatales en parto instrumentado

| Variable neonatal     | Parto asistido por fórceps<br>(n = 38) | Parto asistido por vacuum<br>(n = 90) | Valor de p       |
|-----------------------|--|---------------------------------------|------------------|
| Peso                  | 3140.2 ± 317 g                         | 3023.7 ± 322.7 g                      | No significativo |
| Capurro               | 39.3 ± 0.8 semanas                     | 38.6 ± 0.5 semanas                    | No significativo |
| Apgar al minuto       | 7.6 ± 0.9                              | 8.16 ± 0.7                            | 0.001            |
| Apgar a los 5 minutos | 8.7 ± 0.5                              | 8.9 ± 0.3                             | 0.01             |
| Apego inmediato       | 6 (15.7%)                              | 82 (91.1%)                            | < 0.00001*       |
| Alojamiento conjunto  | 2 (10.5%)                              | 70 (77.7%)                            | < 0.00001*       |
| Cunero patológico     | 36 (94.7%)                             | 20 (22.2%)                            | < 0.00001*       |
| Lesiones leves        | 22 (57%)                               | 21 (23%)                              | 0.0003*          |
| Lesiones severas      | 9 (23.6%)                              | 1 (1.11%)                             | 0.00001*         |

\* $\chi^2$ **Cuadro 5.** Lesiones maternas en parto instrumentado

| Lesión materna            | Parto asistido por fórceps<br>(n = 38) | Parto asistido por vacuum<br>(n = 90) | Valor de p*      |
|---------------------------|--|---------------------------------------|------------------|
| Desgarro de primer grado  | 11 (28.9%)                             | 9 (10%)                               | 0.006            |
| Desgarro de segundo grado | 4 (10.5%)                              | 1 (1.1%)                              | 0.01             |
| Desgarro de tercer grado  | 9 (23.6%)                              | 2 (2.2%)                              | 0.00007          |
| Desgarro de cuarto grado  | 2 (5.2%)                               | 1 (1.1%)                              | No significativo |
| Otros desgarros           | 1 (2.6%)                               | 1 (1.1%)                              | No significativo |

\* $\chi^2$ 

Estados Unidos comenzó a disminuir a partir de 1990 de 9.01 a 3.3% en 2013. Las causas posibles son las lesiones maternas y neonatales, la poca experiencia en su aplicación, consecuencia de la disminución de la capacitación en la residencia médica.<sup>1,7</sup> En los desenlaces de nuestro estudio la instrumentación del parto representó 2.02% del total de nacimientos y la principal indicación fue la fatiga materna y, en segundo lugar, un periodo expulsivo prolongado. Esto coincide con el estudio de Singh y su grupo.<sup>1</sup> Además, Bailit y colaboradores<sup>12</sup> reportaron mayor aplicación de vacuum y fórceps en el grupo de pacientes menores de 25 años, lo que contrasta con lo que informan otros autores,<sup>1,7,11</sup> en quienes la instrumentación del parto ocurrió

en pacientes entre los 26 y 30 años. En nuestro reporte la edad media del grupo de pacientes con fórceps fue de 26.1 ± 6.3 años, y la del grupo de vacuum de 25.9 ± 5.9 años, la media de semanas de embarazo fue de 39.1 ± 0.9, lo que coincide con el estudio publicado por Sainz y coautores<sup>3</sup> en el que la media de semanas de embarazo fue de 39.8 ± 1.3. También se observó que la aplicación de vacuum y fórceps se asocia más con pacientes primigestas y va disminuyendo conforme aumenta la paridad. De hecho, en la investigación de Singh y su grupo<sup>1</sup> hubo una diferencia significativa en la distribución de paridad entre los dos grupos de estudio; el uso fórceps fue superior en pacientes primigestas en el 65.6%; sin embargo, la aplicación de vacuum

fue mayor en el grupo de pacientes en el segundo embarazo en el 51.1%.

En la revisión de O'Mahony y colaboradores<sup>5</sup> se menciona que la aplicación de fórceps tuvo más probabilidades de tener éxito en el parto instrumentado porque estos se aplicaron con mayor frecuencia después de un parto con vacuum fallido, mientras que el vacuum se usó con menos frecuencia después de los fórceps fallidos. En nuestro estudio, la aplicación del fórceps fue exitosa en el 100% de los partos instrumentados y la del vacuum en 97.7%. La falta de éxito se incrementó con la cantidad de intentos, respecto de los casos en los que no fue posible el nacimiento por vacuum fue necesaria la aplicación de fórceps; sin embargo, con base en nuestros desenlaces el éxito del parto asistido por fórceps y vacuum es similar.

En la actualidad, según la medicina basada en evidencias, la aplicación de fórceps se asocia con más lesiones maternas y faciales neonatales, mientras que el cefalohematoma se vincula más con la aplicación de ventosa.<sup>5</sup> Jeon y Na llegaron a la misma conclusión,<sup>8</sup> distinto a los estudios internacionales<sup>1,2,7,12</sup> en los que no existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de complicaciones fetales. Nosotros encontramos que la aplicación de vacuum se asoció con mejor puntaje de Apgar al minuto de nacimiento (8.16 vs 7.6;  $p = 0.001$ ) y a los 5 minutos (8.9 vs 8.7;  $p = 0.01$ ), mayor apego inmediato (91.1 vs 15.7%;  $p < 0.05$ ) y alojamiento conjunto (77.7 vs 50.5%;  $p < 0.05$ ) y menos lesiones leves (23 vs 57%;  $p < 0.05$ ) y severas (1.1 vs 23.6%;  $p < 0.05$ ).

Singh y su grupo<sup>1</sup> refieren que hubo evidencia de menos traumatismo en la madre con la extracción por vacuum que con la aplicación de fórceps. Un estudio mexicano<sup>4</sup> reportó que la complicación más frecuente con la aplicación de fórceps fue el desgarro perineal de tercer grado, con una

incidencia de 45%, lo que difiere de nuestros resultados donde el desgarro perineal más frecuente fue de primer grado en el 28.9%. Cuevas y colaboradores<sup>2</sup> reportan que la aplicación de ventosa se asocia con menor tasa de complicaciones maternas, al igual que Krizman y coautores<sup>7</sup> quienes refieren que la morbilidad materna fue mayor en los partos asistidos con fórceps, con mayor riesgo de transfusión sanguínea. En nuestro estudio las pacientes atendidas con fórceps tuvieron, significativamente, más desgarros de primer, segundo y tercer grado que las del vacuum.

## CONCLUSIONES

El éxito del parto asistido con fórceps y vacuum es similar; con los primeros se asoció significativamente menor calificación de Apgar y mayores complicaciones maternas y fetales. Estos desenlaces pueden explicarse en distintos contextos; el hecho de que se aplique más el vacuum que el fórceps puede deberse a que la curva de aprendizaje del vacuum extractor es menor, además de que tiene mayor aceptación por parte del equipo de salud y la paciente. La mayor aparición de lesiones fetales y maternas asociadas con el fórceps puede deberse no solo al instrumento y sus características, sino a la falta de capacitación y experiencia de los operadores. Los resultados de este estudio no deben desalentar su enseñanza y aplicación sino todo lo contrario. El parto instrumentado representa el 2% de los partos atendidos, por lo que es necesario implementar más y mejores estrategias que fomenten la instrumentación durante el nacimiento y se permita la disminución del nacimiento por cesárea.

## REFERENCIAS

1. Singh S, Munikrishna M, Sheela S. A comparative study of maternal outcome between vacuum extraction and outlet forceps delivery. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol*. 2018; 7 (6): 2441-45. <http://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20182365>.





2. Cuevas P, Carvajal J. El uso de vacuum extractor disminuye la tasa de lesiones maternas severas asociadas al fórceps sin aumentar las complicaciones fetales severas. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2007; 72 (5): 329-33. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262007000500009>.
3. Sainz JA, García-Mejido JA, Aquise A, Borrero C, Bonomi MJ, Fernandez A. A simple model to predict the complicated operative vaginal deliveries using vacuum or forceps. *Am J Obstet Gynecol.* 2018; 220 (2): 193.e1-193.e12. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.10.035>.
4. Hernández-Hernández D, Ramírez ML, Pichardo M, Moreno JA, Jaimes M, Contreras N. Complicaciones maternas y neonatales secundarias a parto vaginal instrumentado con fórceps. *Rev Invest Med Sur Mex.* 2012; 19 (2): 52-55.
5. O'Mahony F, Hofmeyr GJ, Menon V. Choice of instruments for assisted vaginal delivery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2010, Issue 11. Art. No.: CD005455. doi: 10.1002/14651858.CD005455.pub2.
6. Levin G, Elchalal U, Yagel S, Eventov-Friedman S, Ezra Y, Sompolsky Y, et al. Risk factors associated with subgaleal hemorrhage in neonates exposed to vacuum extraction. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2019; 98 (11): 1464-72. <https://doi.org/10.1111/aogs.13678>.
7. Krizman E, Grzebielski P, Antony KM, Sampene E, Shanahan M, Iruretagoyena JJ, et al. Operative Vaginal Delivery Is a Safe Option in Women Undergoing a Trial of Labor after Cesarean. *American Journal of Perinatology Reports*, 2019; 9 (2): e190-e194. doi: 10.1055/s-0039-1692482.
8. Jeon J, Na S. Vacuum extraction vaginal delivery: current trend and safety. *Obstet Gynecol Sci.* 2017; 60 (6): 499-505. [10.5468/ogs.2017.60.6.499](https://doi.org/10.5468/ogs.2017.60.6.499).
9. Seki H. Complications with vacuum delivery from a forceps-delivery perspective: Progress toward safe vacuum delivery. *J Obstet Gynaecol Res.* 2018; 44 (8): 1347-54. <https://doi.org/10.1111/jog.13685>.
10. Sainz JA, Garcia-Mejido JA, Aquise A, Bonomi MJ, Borrero C, De La Fuente P, et al. Intrapartum transperineal ultrasound used to predict cases of complicated operative (vacuum and forceps) deliveries in nulliparous women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2017; 96: 1490-97. <https://doi.org/10.1111/aogs.13230>.
11. Skinner S, Davies-Tuck M, Wallace E, Hodges R. Perinatal and maternal outcomes after training residents in forceps before vacuum instrumental birth. *Obstet Gynecol.* 2017; 130 (1): 151-58. doi: 10.1097/AOG.0000000000002097.
12. Bailit JL, Grobman WA, Rice MM, Wapner R, Reddy UM, Varner M, et al. Evaluation of delivery options for second-stage events. *Am J Obstet Gynecol.* 2016; 214: 638.e1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.11.007>.
13. Lund NS, Persson L, Jangö H, Gommessen D, Westergaard HB. Episiotomy in vacuum-assisted delivery affects the risk of obstetric anal sphincter injury: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016; 207: 193-99. doi: 10.1016/j.ejogrb.2016.10.013.
14. Liabsuetrakul T, Choobun T, Peeyananjarassri K, Islam QM. Antibiotic prophylaxis for operative vaginal delivery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017, Issue 8. Art. No.: CD004455. DOI: 10.1002/14651858.CD004455.pub4.
15. Mohamed-Ahmed O, Hinshaw K, Knight M. Operative vaginal delivery and post-partum infection. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2019; 56: 93-106. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.09.005>.
16. Knight M, Chiochia V, Partlett C, Rivero-Arias O, Hua X, Bowler U, et al. Intravenous co-amoxiclav to prevent infection after operative vaginal delivery: the ANODE RCT. *Health Technol Assess* 2019; 23 (54). <https://doi.org/10.3310/hta23540>