



FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

**ECOGRAFÍA EN SEGUNDA FASE DEL PARTO
EN UN CENTRO ESPECIALIZADO EN
FÓRCEPS OBSTÉTRICOS**

TESIS DOCTORAL

MARCOS JAVIER CUERVA GONZÁLEZ

MADRID 2013

INFORME SOBRE EL TRABAJO DE PROYECTO DE TESIS DOCTORAL DE D. MARCOS
JAVIER CUERVA GONZÁLEZ.

D. Jose Luis Bartha Rasero, Catedrático de Obstetricia y Ginecología de la
Universidad Autónoma de Madrid y jefe de Servicio de Obstetricia del Hospital
Universitario La Paz.

INFORMA

Como director del proyecto de tesis presentado por Marcos Javier Cuerva González
que el trabajo titulado: "**Ecografía en segunda fase del parto en un centro
especializado en fórceps obstétricos**" para optar al grado de doctor reúne las
condiciones pertinentes y necesarias en cuanto a objetivos propuestos, casuística,
metodología, resultados y bibliografía revisada. Además, supone un nuevo avance
dentro de la investigación en ecografía intraparto.

Por todo ello considero este estudio prospectivo observacional tiene los requisitos
precisos para ser defendido como tesis doctoral.

Para que conste ante el Tribunal que lo juzgue y las instancias administrativas, lo
ratifico en Madrid a 11 de Junio de 2013.



Fdo: Prof. Dr. J. L. Bartha Rasero.

PD Dr. Med. CHRISTIAN BAMBERG. THESIS DIRECTOR.

CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN.

THESIS FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF MEDICINE

(UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID).

The thesis "Ecografía en segunda fase del parto en un centro especializado en fórceps obstétricos" by Mr. Marcos J. Cuerva González for the degree of Doctor of Medicine makes an original and significant contribution to knowledge in a particular subject of Medicine, it contains material worthy of peer-reviewed publication, is satisfactory in its literary presentation and structure, and demonstrates an understanding of the context of the research.



Signed: PD. Dr. Med. Christian Bamberg.

*A mi hermano,
la vida nos une y separa; sin embargo, nosotros siempre estamos unidos,
gracias por tu ejemplo, tu tiempo y tu amistad.*

Agradecimientos:

Gracias al Prof. Dr. Jose Luis Bartha Rasero, director de esta tesis, ejemplo, maestro y amigo. Desde su llegada a la Universidad Autónoma de Madrid y al Hospital La Paz, ha guiado mi formación, ha sido un referente en el tipo de profesional que me gustaría llegar a ser y ha sido un verdadero amigo. Él me dio el ánimo, la confianza y el impulso para realizar esta tesis. Gracias por su tiempo y dedicación.

Dr. OA. Christian Bamberg danke ich für seine Unterstützung, seine Zeit, seine Hilfe und seine Freundschaft. Ganz sicher unmöglich wäre diese Arbeit ohne seine Lehre.

Gracias al Prof. Dr. González González, por su cálido recibimiento cuando llegué al Hospital La Paz, por compartir conmigo sus conocimientos y por todo el apoyo que me ha dado durante estos años.

Gracias a la Dra. De La Calle, por sus palabras de aliento, sus enseñanzas, y su amabilidad. Su colaboración en estos años tiene un valor inestimable.

Gracias a mis colegas Maria del Mar Gil Mira y Pablo Tobías por su ayuda en la elaboración de esta tesis y por tantos momentos inolvidables en estos años.

Gracias a todos los adjuntos del Hospital La Paz por su profesionalidad y su predisposición, ya que todos han colaborado gracias a su labor obstétrica en esta tesis.

Gracias a los médicos residentes del Hospital La Paz de la promoción 2011 - 2015 por colaborar en la adquisición de imágenes y por estar siempre pendientes del paritorio y de mi actividad.

Gracias a Mariona Cruset Vidal por todo su apoyo y ayuda. Por sus conocimientos de informática y por su inagotable paciencia.

Gracias al Colegio Alemán de Tenerife, a la Universidad de La Laguna, al Hospital La Paz, al Hospital La Charité de Berlín y a la Universidad Autónoma de Madrid.

Gracias a mi familia. Es increíble como viviendo lejos, nunca he dejado de sentirlos cerca.

"De todos los hombres del mundo el que se adaptaba mejor a los designios de mi padre era el doctor Slop, pues, aunque los recién inventados fórceps constituían para él el mejor armamento y lo que él defendía como instrumento más seguro del parto (...). El doctor Slop ya había perdido sus dientes durante un parto difícil; al intentar extraer su instrumento favorito por donde no era o de forma inadecuada por ulteriores ensayos se le resbaló y perdió tres de los mejores que le quedaban."

"Vida y opiniones del caballero Tristram Shandy" (1759-1767).

Laurence Spencer.

ÍNDICES

| | |
|---|----|
| Introducción: | 1 |
| Desproporción pélvico cefálica (DPC): | 3 |
| Evolución de la pelvimetría y de las diferentes técnicas de imagen. | 6 |
| Estudio anatómico de la pelvis ósea. | 6 |
| Movimientos de la pelvis..... | 10 |
| Técnicas de pelvimetría externa e interna clínicas..... | 11 |
| Estado actual de la pelvimetría clínica: | 12 |
| Técnica de rayos X. Pelvimetría radiológica. | 13 |
| Estado actual de la pelvimetría radiológica: | 14 |
| Tomografía computarizada y pelvimetría: | 16 |
| Estado actual de la pelvimetría por tomografía computarizada: | 17 |
| Resonancia magnética y pelvimetría..... | 18 |
| Estado actual de la pelvimetría por resonancia magnética..... | 19 |
| Ecografía y pelvimetría..... | 21 |
| Estado actual de la pelvimetría por ecografía. | 22 |
| Índices clásicos para la predicción de una DPC. | 23 |
| Evaluación clínica intraparto de la sospecha de DPC. | 27 |
| Evaluación del descenso de la cabeza fetal..... | 27 |
| Signos sugestivos de DPC a la palpación de la cabeza fetal vía vaginal..... | 31 |
| Validez del tacto vaginal para determinar estática fetal y plano de la presentación. | 34 |
| Tocurgia en situaciones de prolongación de la segunda etapa de parto. | 37 |
| Cesárea en dilatación completa. | 38 |
| Maniobra de Kristeller..... | 40 |

| | |
|---|----|
| Ventosa obstétrica. | 42 |
| Espátulas de Thierry. | 45 |
| Fórceps. | 47 |
| Ecografía intraparto. | 53 |
| Ecografía intraparto para establecer la posición de la cabeza fetal. | 54 |
| Ecografía intraparto para establecer la estación de la cabeza fetal – posibilidad de un parto vaginal. | 56 |
| Hipótesis. | 74 |
| Objetivos. | 75 |
| Material y métodos. | 77 |
| Resumen actual del problema. | 77 |
| Diseño. | 80 |
| Sujetos: | 81 |
| Tamaño muestral: | 81 |
| Criterios de inclusión. | 82 |
| Criterios de exclusión. | 83 |
| Criterios de exclusión en el análisis de la complejidad de los fórceps. | 84 |
| Recogida de datos. | 84 |
| Realización de la ecografía translabial intraparto. | 85 |
| Variables dependientes principales. | 90 |
| Variables independientes principales. | 91 |
| Análisis estadístico. | 92 |
| Etapas de desarrollo. | 93 |

| | |
|---|-----|
| Experiencia del equipo: | 93 |
| Resultados: | 95 |
| Análisis descriptivo general y comparativo entre partos vaginales y cesáreas: | 95 |
| Análisis subgrupo de partos vaginales: | 105 |
| Análisis subgrupo de fórceps: | 113 |
| Análisis de la variabilidad interobservador. | 122 |
| Discusión: | 129 |
| Razón y diseño del estudio..... | 129 |
| Discusión acerca de grupo de partos vaginales versus grupo de cesáreas. | 132 |
| Subgrupo de partos vaginales. | 136 |
| Subgrupo de partos instrumentales con fórceps. | 139 |
| Fiabilidad de las medidas. | 143 |
| Conclusiones: | 146 |
| Bibliografía. | 149 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Datos demográficos maternos y del neonato y maniobras intraparto. General. | 99 |
| Tabla 2. Datos de la exploración ecográfica y digital. General..... | 100 |
| Tabla 3. Datos demográficos maternos y del neonato y maniobras intraparto. Subgrupo partos vaginales. | 108 |
| Tabla 4. Datos de la exploración ecográfica y digital. Subgrupo partos vaginales. | 109 |
| Tabla 5. Datos demográficos maternos y del neonato y acerca de la maniobra de presión fúndica intraparto. Subgrupo fórceps. | 117 |
| Tabla 6. Datos de la exploración ecográfica y digital. Subgrupo fórceps. | 118 |

| | |
|--|-----|
| Gráfica 1. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto entre contracciones y valoración mediante exploración vaginal. Predicción de un parto vaginal. | 101 |
| Gráfica 2. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto con contracción y pujo activo. Predicción de un parto vaginal..... | 102 |
| Gráfica 3. Curva ROC. Diferencia entre medidas de ECO intraparto..... | 103 |
| Predicción de un parto vaginal..... | 103 |
| Gráfica 4. Regresión lineal. Correlación entre la distancia de progresión y el ángulo de progresión..... | 104 |
| Gráfica 5. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto entre contracciones y valoración mediante exploración vaginal. Predicción de un parto vaginal no instrumental..... | 110 |
| Gráfica 6. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto con contracción y pujo activo. Predicción de un parto vaginal no instrumental..... | 111 |
| Gráfica 7. Curva ROC. Diferencia entre medidas de ECO intraparto..... | 112 |
| Predicción de un parto vaginal no instrumental..... | 112 |
| Gráfica 8. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto entre contracciones y valoración mediante exploración vaginal. Predicción de un fórceps no complicado..... | 119 |
| Gráfica 9. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto con contracción y pujo activo. Predicción de un fórceps no complicado..... | 120 |
| Gráfica 10. Curva ROC. Diferencia entre medidas de ECO intraparto..... | 121 |
| Predicción de un fórceps no complicado..... | 121 |

| | |
|---|-----|
| Gráfica 11. Gráfico de Bland-Altman. Ángulo de progresión entre contracciones, diferencia interobservador..... | 124 |
| Gráfica 12. Gráfico de Bland-Altman. Ángulo de progresión con contracción y pujo activo, diferencia interobservador..... | 125 |
| Gráfica 13. Gráfico de Bland-Altman. Dirección de la cabeza fetal entre contracciones, diferencia interobservador..... | 126 |
| Gráfica 14. Gráfico de Bland-Altman. Dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo, diferencia interobservador..... | 127 |

| | |
|--|----|
| Imagen 1. Plano de toma de las medidas de ecografía intraparto por resonancia magnética..... | 20 |
| Imagen 2. Planos de Hodge..... | 29 |
| Imagen 3.Estación (ACOG). | 30 |
| Imagen 4. Medición de la dirección de la cabeza fetal. | 60 |
| Imagen 5. Medición de la distancia de progresión. | 63 |
| Imagen 6. Medición del ángulo de progresión..... | 69 |
| Imagen 7.Imagen adquirida por el investigador principal y analizada previa a la intervención obstétrica. | 88 |
| Imagen 8. Imagen adquirida por médico en segundo año de formación en ginecología y obstetricia y analizada offline. | 89 |

INTRODUCCIÓN

Introducción:

La pelvis femenina es junto a la cabeza fetal la piedra angular en el proceso natural del parto vía vaginal. Así, a lo largo de la historia múltiples médicos se han planteado repetidamente, cómo se podría prever o intuir si un parto va a evolucionar favorable o desfavorablemente mediante el estudio de la pelvis materna.

Ya en el siglo XVI, Aranzo declaró que una desproporción entre el tamaño del feto y de la pelvis ósea podía ser la principal responsable de un trabajo de parto dificultoso; sin embargo, se considera a Hendrik van Deventer (siglo XVIII) como "padre de la teoría de la pelvis" a pesar de que pasaran 2 siglos desde los postulados de Aranzo. A partir de entonces, el conocimiento preciso de las dimensiones de la pelvis materna y del cráneo fetal se convirtió en un tema de continua discusión e investigación en el siglo XVIII, al mismo tiempo que el fórceps se convertía en un instrumento cada vez más común en la práctica obstétrica.

En el siglo XIX, la obstetricia científica pasó a manos fundamentalmente de Alemania y Austria, donde profesionales como Litzmann y Naegele profundizaron en los mecanismos del parto y la exploración de los mismos. En 1895 ocurre el descubrimiento de los rayos X, y poco después el uso de la radiopelvimetría se convirtió en un instrumento valioso en la obstetricia. Posteriormente con el surgimiento de la "pelvimetría dinámica" se afianzaron y refutaron diversas teorías acerca del mecanismo del parto (Thiery, 1995).

Hoy en día, gracias al avance de las técnicas de adquisición de imagen; las medidas de la pelvis femenina, así como la pelvimetría dinámica están recuperando su interés en

el asesoramiento y manejo del parto vaginal. Aunque en la mayoría de los casos estas medidas se realicen con fines experimentales, ya que la revisión llevada a cabo por la Cochrane desaconseja el uso de la pelvimetría clásica al conllevar un aumento en la tasa de cesáreas, sin beneficios claros ni para el feto, ni para la madre (Pattinson, 2000).

Sin embargo una de las grandes ventajas de las medidas pelvimétricas, y sobre todo de la pelvimetría dinámica, es que permiten la importantísima obtención de datos objetivos que otorgan un manejo puramente científico del parto, lográndose de esta manera su estudio y control. Aunque no debemos de olvidar lo que ya en su día se aventuró a decir Pinard: “la cabeza fetal es el mejor pelvímetro” (Dunn, 2006).

Pero no sólo hay que tener en cuenta la cabeza y la pelvis, sino como ya afirmara en su momento Ferguson cuando publicó su estudio acerca del índice pélvico-fetal no sólo las medidas de la pelvis y el feto juegan un papel importante, sino también la fuerza de la actividad uterina, el peso materno, el aumento del peso materno durante el embarazo, el sexo del feto, la paridad, la edad, la resistencia de los tejidos blandos vaginales y pélvicos, el uso de la epidural, la deambulación durante el parto, la moldeabilidad de la cabeza del feto y los grados de asinclitismo (Ferguson et al., 1998).

Por todo lo expuesto, parece ser que la única manera de que el papel fundamental en el diagnóstico de una desproporción pélvico-cefálica (DPC) lo jueguen el feto y la pelvis, es realizar las medidas oportunas en el momento del parto, pudiendo así evitar consecuencias traumáticas de un parto instrumental mal indicado, o un excesivo trabajo de parto.

Desproporción pélvico cefálica (DPC):

Uno de los problemas con los que los obstetras se han encontrado de manera recurrente, es con la incapacidad de diagnosticar con precisión la presencia o ausencia de una DPC, y por tanto decidir la vía de parto más adecuada, siendo esta decisión a menudo tomada en un quirófano y desafortunadamente en ocasiones tras intentos fallidos de partos instrumentales, con los daños que ello puede conllevar para el feto. La importancia de los partos instrumentales fallidos quedó claramente reflejada en el artículo publicado en 1999 por Dena Towner en el que se registró que una hemorragia intracraneal postparto ocurría en 1 de cada 334 neonatos nacidos por cesárea tras un intento fallido de parto instrumental, una tasa de que fue 5,7 veces mayor a la tasa asociada al parto espontáneo (Towner, Castro, Eby-Wilkens, & Gilbert, 1999).

Hoy en día, se reconoce que tanto la morbilidad perinatal como materna aumentan en las pacientes con partos prolongados. Además los trabajos de parto excesivamente largos que finalizan en una cesárea son tremendamente frustrantes y suponen un daño psicológico para la madre. Diversos estudios han asociado los partos prolongados a mayor riesgo de endometritis puerperal y mayores estancias hospitalarias postparto. Además, las distocias presentes en la segunda etapa del parto, se asocian con una disminución progresiva y significativa en los valores de pH fetal (Stewart & Philpott, 1980).

La teoría más aceptada acerca de por qué la DPC es un mal relativamente común en la especie humana se basa en la bipedestación y encefalización progresiva de la especie humana. Por un lado una pelvis estrecha es más ventajosa para la bipedestación, y por otro lado no existe duda de las ventajas que han otorgado al ser humano el aumento de su masa encefálica (Wittman & Wall, 2007).

Desafortunadamente, en los países desarrollados a pesar de su extrema importancia, el acceso a cuidados obstétricos y neonatales especializados ha hecho que se le haya restado importancia; pero es importante tener en cuenta que la distocia por DPC supone según datos de la organización mundial de la salud de 2005, el 8% de las muertes maternas a nivel mundial (Matthews, 2005). Además, la DPC cuando no es atendida, como sucede en países subdesarrollados, puede finalizar en la muerte fetal, infección materna y hemorragia postparto atónica con o sin la infección puerperal. Muchas de estas pacientes, si sobreviven pueden tener importantes secuelas como fístulas vesico-vaginales o recto-vaginales, infertilidad y dolor pélvico crónico.

Las definiciones de DPC varían, pero la mayoría de las sociedades coinciden en que sólo se puede diagnosticar durante el parto. El concepto actual de DPC se puede definir como una cabeza fetal demasiado grande para la pelvis materna; aunque también se diagnosticarían como desproporción diferentes distocias de rotación, o malposiciones de la cabeza fetal, además de problemas relacionados con el trabajo de parto uterino. De este modo, clasificaciones antiguas dividen las desproporciones en entidades absolutas y relativas, entendiendo como absolutas, aquellas que no son modificables como alteraciones de la pelvis materna, espondilolistesis, tumores sacrococcígeos, hidrocefalia y macrosomía fetal; y como relativas las alteraciones en la presentación (Maharaj, 2010).

Antes de diagnosticar una DPC es muy importante tener en cuenta que se haya producido un verdadero trabajo de parto con contracciones regulares y de suficiente fuerza. De hecho hay autores que consideran que este diagnóstico sólo debe realizarse si se ha utilizado oxitocina (Hughes, 1994). Mientras que otros refieren que sólo se puede diagnosticar tras una primera o segunda etapa del parto prolongada. De este

modo el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) establece que para poder realizar un diagnóstico de DPC, el patrón de contracciones ha de ser adecuado (al menos 200 unidades de Montevideo cada 10 minutos), y que deben de pasar al menos 2 horas y posiblemente hasta 4 horas de trabajo de parto adecuado (Satin, 2003).

Evolución de la pelvimetría y de las diferentes técnicas de imagen.

La pelvis ósea se ha estudiado de diversas maneras, a continuación revisaremos la pelvimetría externa, la radiopelvimetría, la pelvimetría por RM y finalmente las técnicas ecográficas.

Estudio anatómico de la pelvis ósea.

Lateralmente, la pelvis está formada por los dos huesos ilíacos y, en su cara posterior, por el conjunto sacro-cóccix. Estos huesos se unen en la parte posterior por las articulaciones sacroilíacas y en su parte anterior por la sínfisis púbica. La articulación sacrococcígea une al sacro con el cóccix. El conjunto óseo forma el conducto pélvico, elemento clave del pronóstico obstétrico.

La pelvis menor o pelvis obstétrica fue descrita por Farabeuf en 1905, y a continuación se describen sus diferentes estrechos:

Estrecho superior

El estrecho superior: Se forma por la línea que sale por detrás del ángulo sacrovertebral (bordes superior y anterior de la vertebra S1), y continúa por los bordes anteriores de los alerones sacros, las líneas innominadas, y termina por delante, en la parte superior de la sínfisis púbica. Cuando ocurre el encajamiento de la presentación; éste tiene lugar a nivel de este estrecho.

Por tanto el estrecho superior se compone de:

1. El borde superior de la sínfisis púbica.
2. Las líneas innominadas.

3. El borde anterior de los alerones del sacro, coronado en el centro por el promontorio.

Diámetros obstétricos del estrecho superior:

El diámetro obstétrico o diámetro útil de Pinard, es el diámetro promonto-retropúbico; también conocido como conjugado verdadero y mide de media 11 cm y se considera normal siempre y cuando sea mayor a 10 cm.

El diámetro transversal medio; que es equidistante del promontorio y de la sínfisis púbica y mide entre 12 y 13 cm.

El diámetro oblicuo sale por detrás de la articulación sacro ilíaca hacia delante, hasta el punto situado a igual distancia de la sínfisis púbica y de los extremos del diámetro transversal máximo.

Índices del estrecho superior

El índice más conocido en el estrecho superior sería el de Magnin: suma del diámetro promonto-retropúbico y del diámetro máximo; que normalmente es superior a 23 cm. Para valorar el riesgo de cesárea se le compararía al diámetro biparietal del feto. A pesar de ser un índice muy conocido, en los escasos estudios en los que se ha utilizado el índice de Magnin, éste no ha tenido una asociación significativa con el índice de desproporciones pélvico cefálicas; además esta medida era poco precisa cuando se comparó con medidas obtenidas por radiología digital (Montoy, Ravoux, & Blache, 1990).

Excavación pelviana o pelvis menor.

La pelvis menor es donde la presentación desciende y gira; está limitada rostralmente por el estrecho superior, y caudalmente por el estrecho inferior y en su cara anterior

por la pared anteroinferior de la sínfisis púbica en la línea media y, a ambos lados de la sínfisis, por la rama horizontal del pubis y por una parte del agujero isquiopubiano. La pared posterosuperior está constituida por el sacro.

La concavidad sacra desempeña un papel fundamental en la progresión de la cabeza fetal. Su amplitud, de 1,4 a 2,6 cm, se mide por la distancia que separa la pared anterior del sacro de la cuerda sacra. Si esta cavidad estuviera deformada, conllevaría mayor dificultad en el descenso de la presentación.

La pared lateral de la excavación pelviana está formada por el hueso ilíaco (área cuadrilátera) y por la cara interna de las cavidades cotiloideas; caudalmente destaca la presencia de las espinas ciáticas.

— Diámetros de la excavación.

La excavación presenta en la unión de sus dos tercios superiores con su tercio inferior, el estrecho medio, marcado transversalmente por la prominencia de las espinas ciáticas.

Los diámetros sagitales son:

- el diámetro subsacro-subpúbico, que va del extremo de S5 al polo inferior del pubis.
- El diámetro oblicuo anterior de la excavación que va de la espina ciática al borde inferior de la sínfisis púbica (4,5 a 6,1 cm);
- El diámetro oblicuo posterior de la excavación que va de la punta del sacro a la espina ciática (4 a 6 cm)
- El diámetro transversal interespinoso, biespinoso (o biciático) que es el más importante desde el punto de vista obstétrico y el más pequeño de los diámetros transversos de la pelvis: mide entre 10 y 11 cm (debe ser al menos >de 10 cm). Se sitúa en la parte posterior de la excavación.

De esta forma, en el parto normal en occipito anterior, puede observarse que el diámetro biparietal pasa por delante del diámetro biciático. Por el contrario, en las presentaciones occipito-posteriores, se sitúa a nivel del diámetro biciático; existe por lo tanto una mayor posibilidad de distocia a nivel del estrecho medio.

Los planos de la excavación, no son otros que los conocidos planos de Hodge:

1. El primero pasa por el estrecho superior.
2. El segundo va desde el centro de S2 hasta el borde inferior de la sínfisis púbica.
3. El tercero pasa por las espinas ciáticas.
4. El cuarto plano pasa por la punta del cóccix.

Estrecho inferior

Es el plano de desprendimiento de la presentación :

- Borde inferior de la sínfisis púbica.
- Punta del cóccix;
- Borde inferior de las espinas de las ramas isquiopubianas, las tuberosidades isquiáticas y los ligamentos sacrociáticos (lateralmente).

El diámetro anteroposterior cóccigo-subpubiano es de 9 cm, y aumenta por la retropulsión del cóccix y por los movimientos de nutación del sacro.

El diámetro transversal bisquiático se mide entre las dos caras internas de las tuberosidades isquiáticas (11-12 cm).

El ángulo subpúbico está formado por las tangentes al borde interno de las ramas isquiopubianas; mide entre 85 y 90°. Un ángulo demasiado agudo dificulta el desprendimiento. La cabeza fetal quedaría bloqueada, se tendría que realizar pujos

con más fuerza y hacia atrás al perineo, con el consiguiente riesgo de lesiones. Si el ángulo es demasiado obtuso, la cabeza fetal se flexiona de forma incorrecta, sus diámetros anteroposteriores no se reducen y el perineo, forzado, puede lesionarse.

El diámetro bituberoso mide al menos 8 cm.

Movimientos de la pelvis

Los movimientos del sacro, fundamentalmente nutación y contranutación, deben de ser tenidos en cuenta durante el parto. La nutación produce una reducción del diámetro promontopúbico o conjugado obstétrico y un aumento del diámetro sacropúbico (de 1,3 a 2,5 cm) y el diámetro biisquiático. Si la paciente está en decúbito dorsal, la nutación se consigue mediante una flexión y una abducción de los muslos: esto produce la subida de la sínfisis púbica y agranda el estrecho inferior. Esta posición es utilizada para favorecer el desprendimiento.

La contranutación por el contrario produce un aumento del diámetro promontopúbico y una disminución de los diámetros subsacropúbico y biisquiático. Este movimiento se consigue con la paciente acostada, con hiperextensión de los muslos (posición de Walcher). Esta posición puede aumentar el diámetro anteroposterior del estrecho superior y favorecer el encajamiento.

Técnicas de pelvimetría externa e interna clínicas.

Se entiende por pelvimetría la medición de los diámetros de la pelvis ósea.

En la pelvimetría externa se debe analizar el rombo de Michaelis, constituido por la apófisis de la quinta vértebra lumbar, el punto más declive del sacro, el pliegue interglúteo y las espinas iliacas posterosuperiores, cuyas características varían de acuerdo con la pelvis

Las otra mediciones se realizan con un pelvómetro como el de Breisky o Martin:

El conjugado externo de Baudelocque se mide desde la apófisis espinosa de la quinta vértebra lumbar a la cara anterior del pubis. El conjugado externo de Baudelocque puede medirse con la paciente de pie, y a su valor normal (19 a 20 cm) se le restan 8,5 a 9,5 cm de partes blandas y óseas. De esta forma puede deducirse el valor del diámetro promonto retropúbico.

Otras medidas importantes son la distancia del diámetro interespinoso (entre ambas espinas iliacas anteroinferiores) (24 cm) y la distancia entre ambas crestas iliacas (28 cm) y el diámetro bitrocantéreo, cuyo valor normal es de 32 cm.

Con la pelvimetría interna se mide el conjugado obstétrico calculando a través del tacto vaginal. El conjugado diagonal, al medir la distancia entre el dedo del explorador que se pone en contacto con el borde inferior de la sínfisis y la punta del dedo que toca el promontorio. El conjugado obstétrico es de media 1,5 cm menor al conjugado diagonal.

En el estrecho inferior debe evaluarse también el diámetro bisquiático y el ángulo que forman entre sí las 2 ramas isquiopubianas y el ángulo pubiano.

Estado actual de la pelvimetría clínica:

En la actualidad, son escasas las publicaciones que hacen referencia a estas medidas, proviniendo la mayoría de ellas de países en desarrollo. Sin embargo, estas publicaciones aportan evidencia de la utilidad de estas exploraciones. Así un estudio de la universidad de Kinhasa realizado en Zaire, medía la altura de las pacientes, el conjugado externo o de Budelocque, el diámetro entre ambas crestas iliacas, el diámetro intertrocantérico, interespinoso, el intertuberoso y el rombo de Michaelis (Liselele, Boulvain, Tshibangu, & Meuris, 2000). Este estudio utilizando sólo un pelvómetro de Breisky y una cinta métrica para medir el rombo de Michaelis, tuvo como resultado que con la combinación del diámetro transversal del rombo de Michaelis y la talla materna se podía detectar 1 de cada 2 desproporciones pélvicocefálicas, siendo el diámetro transversal de Michaelis $< 9,5$ cm el parámetro pelvimétrico que con más fuerza se asociaba a la posibilidad de una DPC (OR = 6,5; IC 95% 3,2 a 13,2). Mientras que el resto de medidas pelvimétricas tenían una asociación menor que la estatura para la predicción de una DPC. Resultados parecidos fueron obtenidos posteriormente en otro estudio llevado a cabo en Camerún; en el que la combinación de estatura (10º percentil) y diámetro transversal del rombo de Michaelis (5º percentil) presentaba una sensibilidad del 53,1% y una especificidad del 92%; destacando que en este estudio también se midió la altura uterina, que tuvo una asociación de menor intensidad que las medidas de la estatura y el diámetro transversal del rombo de Michaelis con la posibilidad de padecer una distocia (Rozenholc, Ako, Leke, & Boulvain, 2007).

Técnica de rayos X. Pelvimetría radiológica.

En la pelvimetría por rayos X existen 2 técnicas fundamentales. La primera se basa en el cálculo matemático sobre la base de triángulos semejantes, mientras que la segunda consiste en colocar una regla calibrada radio-opaca en el plano de exposición.

Probablemente el método más popular y más usado sea el descrito en 1944 por Colcher y Sussiman, quienes diseñaron un dispositivo para la colocación de la regla radio-opaca para realizar las medidas con la paciente tanto en decúbito supino, como en decúbito lateral obteniendo una imagen radiográfica en el plano anteroposterior y lateral de la pelvis (Ferguson & Siström, 2000). Las medidas de la capacidad de la pelvis se realizan a través de 3 planos definidos como plano de entrada a la pelvis, plano de pelvis media y plano de salida de la pelvis. Siendo posiblemente el plano medio de la pelvis el que más importancia tenga y el más estudiado por ser el plan que incluye las espinas ciáticas.

El diámetro transversal de la entrada de la pelvis, se mide en la proyección anteroposterior de la pelvis, y el diámetro anteroposterior de entrada a la pelvis o verdadero conjugado, se mide en la proyección lateral desde el borde superior interno de la sínfisis del pubis hasta el promontorio sacro.

Los diámetros principales de la pelvis media fueron definidos como diámetro transversal (actualmente llamado biciático o biespinoso) siendo aquel que une ambas espinas ciáticas en la proyección anteroposterior y el diámetro anteroposterior de la pelvis media, aquel que une el borde interno e inferior de la sínfisis púbica con el sacro pasando a través de las espinas ciáticas.

Sin embargo uno de los problemas que plantea la radiopelvimetría es la dispersión cónica del haz de rayos X, fenómeno que produce: un agrandamiento de la imagen radiológica, que aumenta en función del alejamiento entre el plano de medida y el de la placa y esta conlleva una deformación tanto más importante cuanto más marcado sea el ángulo que forma el plano en el que se realiza la medida con el plano de la placa. Para que las dimensiones representadas en la placa se correspondan con la realidad, es necesario que los planos de medida y de la placa sean agrandados de forma análoga. Esto se consigue colocando en el plano de la medida una regla centimétrica, sobreimpresa en la placa.

Radiografía de perfil

La radiografía de perfil permite observar la pared anterior y posterior del canal, la orientación de la pelvis, la inclinación del estrecho superior y la medida del diámetro anteroposterior en sus diferentes niveles.

Radiografía anteroposterior

Permite medir los diámetros transversos.

Estado actual de la pelvimetría radiológica:

La radiopelvimetría ha sido prácticamente erradicada de la práctica obstétrica al relacionarla directamente con un incremento de la tasa de cesáreas en las mujeres en las que se indicaba. La evidencia científica disponible en la actualidad, y de la que se han extraído las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud, la fundación Cochrane y algunas sociedades científicas, se basan en un metaanálisis realizado por Pattinson y Farell para la Cochrane (Pattinson, 2000). Este metaanálisis

se basó en 4 estudios y la conclusión de fue que los grupos de mujeres a las que se realizaba una pelvimetría radiológica, presentaban un incremento significativo de la tasa de cesáreas, con una disminución, no significativa, de la mortalidad perinatal.

Tomografía computarizada y pelvimetría:

Con la llegada de la radiografía digital, se pudo disminuir la dosis de radiación al feto. Sin embargo, el uso de la tomografía computarizada supone un aumento considerable de radiación, respecto a la realización de solo el corte lateral y anteroposterior por radiografía digital.

Realizar un corte axial representa una dosis de aproximadamente 400 mrad (4 mGy) en comparación con aproximadamente los 20 mrad (0,2 mGy) para cada proyección de radiografía digital (Federle, Cohen, Rosenwein, Brant-Zawadzki, & Cann, 1982). Si bien es verdad que la dosis de un corte axial se limita a un solo plano de 1 a 2 cm, sin embargo, este plano suele contener la cabeza del feto en aproximadamente la mitad de los casos con presentación cefálica.

Posteriormente se ha demostrado que la dosis de radiación del corte axial al feto puede reducirse hasta aproximadamente 50 mrad (0,5 mGy) con la colocación materna adecuada para la visión de la pelvis (Ferguson, DeAngelis, Newberry, Finnerty, & Agarwal, 1996).

Por otro lado algunos estudios refieren una mayor precisión de las medidas obtenidas por tomografía computarizada. En un estudio se compararon las medidas en pelvis de cadáveres, con las medidas por tomografía computarizada y radiografía convencional, se observaron errores de hasta el 10% para la radiografía frente al 1% para la tomografía computarizada, sin embargo otros estudios no encuentran diferencias estadísticamente significativas respecto a la radiografía digital (Raman, Samuel, & Suresh, 1991).

Estado actual de la pelvimetría por tomografía computerizada:

Aunque se sigue realizando en algunos países en ciertas ocasiones. Su uso está cada vez más restringido a la pelvimetría tras traumatismos.

La misma evidencia que existe para la radiología convencional es aplicable para la tomografía computerizada (Pattinson, 2000). Siendo por tanto esta práctica problemática en términos de eficacia y en el peor de los casos, perjudicial e inútil clínicamente. Además, la posibilidad de realizar pelvimetrías mediante resonancia magnética y medidas intraparto mediante ecografía, conlleva que las técnicas que utilizan radiación queden en un segundo plano.

Resonancia magnética y pelvimetría

La resonancia magnética, junto a los ultrasonidos, han conllevado que se haya renovado el interés por la pelvimetría, al poder conseguirse ésta sin necesidad de radiación ionizante. En 1985 Stark publica la primera pelvimetría por resonancia magnética (Stark et al. 1985).

Además la resonancia magnética otorga la ventaja de permitir la observación de los tejidos blandos; además de la buena aceptación por las pacientes.

Por otro lado es importante tener en cuenta que el feto puede ser evaluado, incluyendo mediciones de la cabeza y los hombros.

Los inconvenientes principales de la resonancia magnética son el tiempo, las unidades existentes, y el costo de un examen.

El artículo publicado por Spörri et al en el año 2000 supuso un nuevo impulso a la pelvimetría por RM; en este estudio se realizaron pelvimetrías por resonancia magnética en 28 mujeres a quienes se les había realizado una cesárea por DPC; y tras calcular los volúmenes de la pelvis, estos se compararon con la circunferencia cefálica y el volumen de la cabeza fetal; obteniéndose que en la mayoría de los casos el volumen de la cabeza fetal excedió al volumen pélvico; con una sensibilidad del 89% (Spörri et al. 1997). El resto de comparaciones, fundamentalmente de la circunferencia cefálica y los diámetros de la pelvis obtuvieron sensibilidades < del 50%.

En 2002 otro estudio afirmó una baja sensibilidad de la pelvimetría y la estimación del peso fetal para la predicción de una DPC siendo del 15 al 62% según autores (Spörri et al. 2002).

Estado actual de la pelvimetría por resonancia magnética.

En general, cualquier método para la prospectiva detección de una DPC debe dar una alta sensibilidad y una especificidad muy buena.

Los falsos positivos conllevarían cesáreas innecesarias. En general, la pelvimetría por ningún método ha logrado aún sensibilidades y especificidades lo suficientemente altas como para poder proponerlas como técnicas rutinarias.

Sin embargo existen trabajos recientes experimentales en los que la resonancia magnética está mejorando el conocimiento del mecanismo fisiológico del parto, y además está proporcionando la base y refutación de medidas obtenibles por ecografía de manera rápida y útiles para la determinación de probabilidad de asistir un parto vaginal o no.

Así destaca el primer parto observado en directo por RM, que ha permitido comprobar y observar en tiempo real los 7 movimientos cardinales del trabajo de parto (encajamiento, descenso, flexión, rotación interna, extensión, rotación externa y expulsión) (Bamberg, Rademacher, et al. 2012).

Por otro lado, como ya comentamos, la resonancia magnética está ayudando a validar las medidas de la ecografía intraparto, como el ángulo de progresión, que tal vez sea ahora la medida de ecografía intraparto más utilizada y más prometedora debido a la facilidad y rapidez en su obtención y su utilidad, y la determinación de la estación en el canal del parto (Bamberg et al. 2011; Bamberg, Scheuermann, et al. 2012).

Imagen 1. Plano de toma de las medidas de ecografía intraparto por resonancia magnética.



Imagen de resonancia magnética en el plano de medición del ángulo de progresión.

Imagen tomada con permiso de (Bamberg et al., 2011).

Ecografía y pelvimetría.

La ecografía ha añadido las determinaciones de la estimación del peso fetal, la circunferencia cefálica y el diámetro biparietal a las medidas pelvimétricas de cara a predecir las situaciones de DPC.

Así las primeras medidas de pelvimetría en las que se centraron los ecografistas fue en la obtención del conjugado verdadero por vía abdominal con sondas de frecuencia baja (2,5-3,5 MHz). Para ello medían el conjugado verdadero y el diámetro biparietal, de hecho Kratochwil et al refieren que en 14 de 21 pacientes con DPC, ésta se predijo correctamente con estas medidas ecográficas (Ferguson & Siström, 2000). Posteriormente otro estudio con el mismo fin otorgó un valor crítico de 12 cm al conjugado verdadero obtenido por ecografía abdominal (Katanozaka, Yoshinaga, Fuchiwaki, & Nagata, 1999).

Otros autores han propuesto la obtención de las medidas del conjugado verdadero mediante ecografía vaginal (5 MHz), siendo los primeros Deutinger y Bernaschek, que obtuvieron que las medidas del conjugado verdadero y del diámetro mayor de entrada a la pelvis no diferían estadísticamente a los obtenidos por radiografía (Deutinger & Bernaschek, 1987).

Pero lo más sorprendente es que ya en 1976 Vaclavinkova publica las medidas en 102 mujeres del diámetro interespinoso, usando un transductor de 2 MHz y una técnica similar a la que describiremos y utilizaremos en nuestro estudio; es decir, la ecografía translabial (Václavíková, 1976).

Estado actual de la pelvimetría por ecografía.

Tal vez la ecografía sea la técnica hoy en día más empleada para realizar medidas pelvimétricas, si bien, la evolución y la evidencia acerca de la pelvimetría, la ha ido dejando en un segundo plano. De hecho, actualmente la ecografía se está utilizando fundamentalmente intraparto, con técnica translabial (similar a la que ya usaba Vaclavinkova (Václavínková, 1976)), y en la técnica actual se utilizan sólo algunos parámetros propios de la pelvimetría cuyo conocimiento se adquirió a través de ésta. Así, por ejemplo, destaca el empleo de la paralela a la línea infrapúbica, 3 centímetros caudalmente para marcar la estación 0 correspondiente a las espinas ciáticas (Henrich et al. 2006).

De la ecografía intraparto y sus distintas relaciones anatómicas se hablará más adelante en su apartado correspondiente pues será el tema principal de esta tesis.

Índices clásicos para la predicción de una DPC.

La situación actual en la que las tasas de cesáreas han aumentado, pero también la demanda social por partos lo más seguros y confortables posibles, han conllevado que desde hace más de 3 décadas se estén intentando lograr índices objetivos con los cuales actuar en el mundo de la tocurgia.

Estos índices tienen como finalidad, evitar en la medida de lo posible secuelas fetales o maternas, causadas por trabajos de parto prolongados e infructuosos.

Como índices destacan el índice de desproporción cefalopélvica y el índice pélvico-fetal.

Índice de Desproporción cefalopélvica.

Para la descripción de este índice nos centraremos en el trabajo de Abitbol (Abitbol, Taylor, Castillo, & Rochelson, 1991). En este trabajo se determinó el diámetro más pequeño de la pelvis (ya sea el antero-posterior de entrada, el biespinal de la pelvis media o excavación pélvica); este diámetro se determinó con pelvimetría de rayos X y se comparó con el diámetro biparietal de la cabeza del feto a término según su medida con ecografía. Las pacientes se dividían en 2 grupos, pacientes con una cesárea previa y que iban a procurar tener un parto vaginal en este embarazo (n=34) y pacientes primigrávidas a término y presentación no encajada. El resultado de la resta entre el diámetro menor de la pelvis (bien fuera el anteroposterior o el biespinal) y el BPD; lo llamaron Índice de Desproporción Cefalopélvica. El parto vaginal se considera imposible cuando el índice es menor de 9 mm y es imposible o muy difícil cuando se sitúa entre 9 y 12 mm. Cuando era mayor o igual a 13 mm, el 26% necesitó una

cesárea, el 19% tuvo un parto vaginal difícil, y el resto por vía vaginal con dificultad mínima o nula. Esta técnica indica un grupo de pacientes en los que el parto vaginal es imposible (índice de menos de 9 mm) o muy difícil (índice inferior a 13 mm). Sin embargo, en todos los casos en los que el índice era mayor de 13 mm, el índice no aporta ninguna información, y estos acabaron con una tasa de cesáreas del 26%; si bien se trataba de pacientes con una cesárea anterior o primigrávidas.

Índice Pélvico-fetal.

En 1986 se publica el índice pélvico-fetal, que a su vez se basaba en trabajos anteriores que habían tenido en cuenta la pelvimetría y el peso fetal estimado (Morgan, Thurnau, & Fishburne, 1986). Este índice se creó con el objetivo de desarrollar un método estandarizado de identificación de DPC mediante la comparación de la cabeza fetal y la circunferencia del abdomen con la correspondiente circunferencia de la pelvis y pelvis media. La ecografía fetal y las mediciones de pelvimetría, originalmente se realizaron en 75 mujeres embarazadas a término que iban a iniciar el trabajo de parto.

Así con las medidas de los diámetros fetales y maternos y las respectivas circunferencias se realizan 4 restas, que son las circunferencias de la pelvis maternas menos las circunferencias del abdomen y cabeza fetales, y el índice se obtiene de la suma de los 2 valores más positivos. Así según el índice sea positivo (requerirán cesárea, o negativo (favorecería un parto vaginal), se obtiene según esta publicación una sensibilidad del 85% y especificidad del 92%.

Este era un concepto atractivo, al tratarse de una relación directa entre el canal del parto y el feto.

La técnica posteriormente fue reevaluada en poblaciones de pacientes con mayor riesgo, incluyendo pacientes con embarazos complicados por macrosomía, inducción del trabajo de parto, alteraciones del patrón de trabajo de parto, trabajo de parto tras cesárea previa y nulíparas con alto riesgo de DPC. Todos estos estudios también fueron llevados a cabo por los mismos autores que publicaron el índice, obteniendo en todos los casos sensibilidades mayores al 70% y especificidades mayores al 90% (Ferguson & Sistrom, 2000).

Posteriormente Ferguson y colaboradores publicaron sus estudios evaluando el índice pélvico-fetal (Ferguson et al., 1998). En este estudio participaron 176 pacientes con antecedentes o hallazgos clínicos en el embarazo sugestivos de DPC. Los criterios de inclusión incluyeron la presentación cefálica, edad gestacional entre 37 y 41 semanas y alguno de los siguientes criterios: sospecha de feto macrosómico (> de 4.000 g), pelvis estrecha por examen clínico, historia previa de distocia de hombros, nuliparidad y edad gestacional mayor a 41 semanas y presentación por encima de la estación de -2, o historia previa de cesárea por DPC. Además, las pacientes debían presentar un trabajo de parto real. 91 pacientes cumplieron los criterios, 30 acabaron en cesárea y 61 en parto vaginal. El valor del índice pélvico-fetal en el grupo de parto vaginal fue -5,4 (-10,7 a -0,1) en comparación con -2,4 (-6,6 a + 3,4) en el grupo de parto por cesárea ($p < 0,02$). El índice pélvico fetal presentó una baja capacidad de predecir la DPC (65%, con una sensibilidad del 27% y una especificidad del 84%).

Estos datos confirmaron otros estudios que ya habían demostrado que el peso fetal y las mediciones de los diámetros óseos de la pelvis tienen baja sensibilidad para la detección de DPC (al menos cuando se utilizan solos).

Así, se postuló que no sólo las medidas de la pelvis y el feto debían de jugar un papel importante, sino también la fuerza de la actividad uterina, el peso materno, el aumento del peso materno durante el embarazo, el sexo del feto, la paridad, la edad, la resistencia de los tejidos blandos vaginales y pélvicos, el uso de la epidural, la deambulación durante el parto, la moldeabilidad de la cabeza del feto y los grados de asinclitismo.

Actualmente el índice pélvico-fetal está en desuso; sin embargo, tal como se comenta en la respuesta a una carta al editor en 2007, no se ha estudiado de forma prospectiva, entre parturientas para valorar el riesgo de distocia de hombros; y tal vez, éste sea el futuro de este índice si se realizan los estudios apropiados (Johnson, 2007).

Evaluación clínica intraparto de la sospecha de DPC.

Antes de la modernización de la obstetricia con las pruebas de imagen, se utilizaban de manera rutinaria una serie de maniobras para diagnosticar o intuir la DPC. Muchas de estas maniobras y técnicas exploratorias se usan en la práctica obstétrica diaria hoy en día, otras se han abandonado, y otras tal vez no debieron de ser abandonadas.

Evaluación del descenso de la cabeza fetal.

La DPC, puede ocurrir al menos teóricamente a distintos niveles de la pelvis femenina; así se considera que podría ocurrir a nivel del primer estrecho de la pelvis. Pero lo más común es que la cabeza fetal se encuentre encajada y que la desproporción tenga lugar en la pelvis menor. Además el descenso de la cabeza fetal también dependerá de los tejidos blandos maternos, la fuerza de las contracciones y los esfuerzos maternos durante la segunda etapa del parto.

Exploración vía abdominal.

El encajamiento de la presentación, es decir el paso de la cabeza fetal por el estrecho superior de la pelvis es fácilmente evaluable a través de la palpación abdominal. La palpación del encajamiento de la cabeza fetal se expresa en quintos. Una cabeza que es palpable en sus 2/5 partes estaría encajada en la pelvis. Esta clasificación sería:

- 5/5 de la cabeza palpable significa que la totalidad la cabeza está por encima del estrecho de entrada a la pelvis.

- 4/5 de la cabeza palpables implica que una pequeña parte de la cabeza está por debajo del borde de la pelvis, y ésta se podría extraer de la pelvis manualmente.
- 3/5 palpables, implica que ya no es posible desencajar por tacto abdominal la presentación.
- 2/5 de la cabeza palpables implica que la mayor parte de la cabeza está por debajo del borde de la pelvis. La cabeza se considera encajada. A partir de aquí se puede descartar una DPC a nivel del estrecho superior pélvico.
- 1/5 de la cabeza palpable, implica que sólo el base de la cabeza del feto se puede sentir por encima del borde de la pelvis.

Clásicamente existen además una serie de signos en la exploración abdominal que nos servirían para conocer el encajamiento. Estos son:

- Signo de Lorier: El examinador no logra introducir los dedos entre el hombro fetal y el borde superior del pubis (Schaal, Riethmuller, and Berthet 1999).
- Signo de Favre: Es un signo objetivo, que se basa en que la distancia media entre el plano del diámetro biparietal (DBP) y el hombro del feto a término es de 7 cm. Por tanto si la distancia entre la palpación del hombro fetal y la sínfisis del pubis es menor de 7 cm, consideraríamos la presentación como encajada (Schaal, Riethmuller, and Berthet 1999).

Luego existen otras exploraciones clásicas para determinar si la cabeza fetal puede o no encajarse en la pelvis; es decir, si existe o no una DPC a priori.

- Prueba de encaje cefálico de Munro-Kerr: El obstetra se coloca en el lado derecho de la paciente, e intenta empujar la cabeza hacia la pelvis con la mano

izquierda mientras siente el descenso con los dedos de la mano derecha en la vagina. El fracaso en el descenso sugiere la posibilidad de DPC (Maharaj, 2010).

- El método de Pinard: La paciente evacúa la vejiga y el recto, y es colocada en una posición semi-sentada para llevar el eje del feto perpendicular al estrecho superior de la pelvis. La mano izquierda empuja la cabeza hacia abajo y hacia atrás dentro de la pelvis, mientras que los dedos de la mano derecha se colocan en la sínfisis para detectar desproporción (Maharaj, 2010).

Exploración vía vaginal.

Por vía vaginal, se explora las estación de la presentación fetal tal como propone la ACOG en función de las 11 posibles estaciones según la referencia de las espinas isquiáticas, o en otras escuelas como la nuestra, el plano de Hodge en el que se encuentra la presentación fetal.

Planos de Hodge:

1. El primero pasa por el estrecho superior.
2. El segundo va desde el centro de S2 hasta el borde inferior de la sínfisis púbica.
3. El tercero pasa por las espinas ciáticas.
4. El cuarto plano pasa por la punta del cóccix.

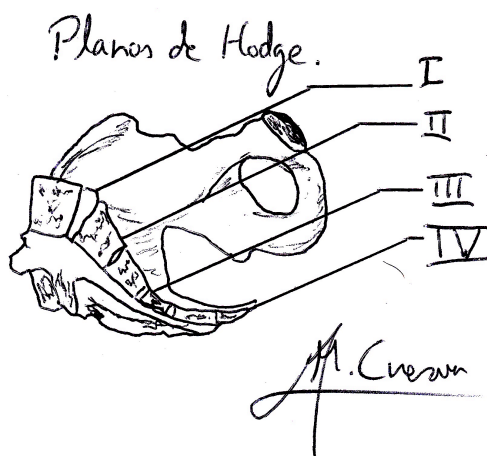


Imagen 2. Planos de Hodge.

La estación es la distancia entre el vértice de la presentación y las espinas ciáticas.

- La estación 0, implica que el diámetro biparietal ha pasado a través del estrecho superior de la pelvis y el vértice está en la pelvis menor a nivel de las espinas isquiáticas.
- El resto de estaciones, de -5 a +5 sólo implican el número de centímetros sobre o bajo la estación 0.
- Mención aparte merece la estación +2, que es la que se correspondería con un ángulo de progresión ecográfico de 120° según algunos estudios, y es actualmente la estación que se ha intentado validar por ecografía intraparto, como la estación a partir de la cual un parto instrumental sería menos traumático (Barbera, Pombar, et al. 2009; Henrich et al. 2006).

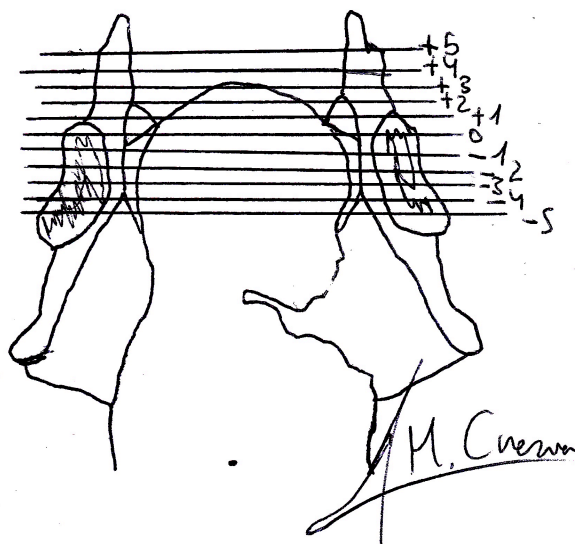


Imagen 3. Estación (ACOG).

Además, es muy importante tener en cuenta la evolución de la cabeza fetal a través de los distintos planos a lo largo del partograma. En pacientes nulíparas una evolución lenta a través de los planos en primera y segunda etapa del parto, puede hacernos

intuir la probabilidad de que ocurra una DPC. De este modo, ha llegado a afirmarse en un estudio con 108 pacientes en una de las ramas que presentaban trabajo de parto y presentación no encajada, que si la presentación no se encuentra encajada en pacientes nulíparas con 7 cm de dilatación (estación menor o igual a -3), debería de indicarse una cesárea (Debby et al., 2003).

Además existen otros 2 signos clásicos en la exploración vaginal, que aunque habitualmente no se nombran, los obstetras los tienen ya interiorizados en su proceder habitual:

- Signo de Farabeuf: Se valora introduciendo los dedos entre el plano fetal y el plano sacro-coxígeo. Se considera que la presentación ya está encajada cuando sólo se pueden introducir 2 dedos o menos.
- Signo de Demelin: Al tratar de introducir el dedo índice de la mano perpendicular al eje mayor de la sínfisis del pubis, éste choca con la presentación fetal.

Signos sugestivos de DPC a la palpación de la cabeza fetal vía vaginal.

Hay que tener muy presente que la exploración de la cabeza fetal por vía vaginal también nos brinda signos indirectos acerca de la posibilidad de que se esté produciendo una DPC. Por tanto, una exploración vaginal, no debe sólo limitarse a intentar determinar la estación o plano de la presentación, su actitud y posición.

Cabalgamiento de suturas.

En respuesta a la presión que ejerce el útero contra el segmento inferior del útero y cuello uterino, y en cierta medida, en contra de la pelvis ósea se produce una

deformación del cráneo fetal, tanto de sus partes blandas, como puede suceder de su componente óseo.

La sutura occipitoparietal (sutura lambdoidea) y coronal pueden cabalgarse en el trabajo de parto normal, presentándose los huesos parietales levemente más descendidos que los frontales y el occipital.

Respecto a la sutura parieto-parietal (sutura sagital), su acabalgamiento sí se puede relacionar con DPC por un fracaso en el descenso de la cabeza fetal.

El cabalgamiento de la sutura sagital se ha diferenciado en diversos grados (Maharaj, 2010):

- Grado 0. No existe cabalgamiento, ambos parietales están separados.
- Grado 1. No existe cabalgamiento, pero ambos huesos sagitales están estrechamente unidos.
- Grado 2. Cabalgamiento de los huesos reducible a la presión digital del examinador.
- Grado 3. Cabalgamiento irreducible.

El reconocimiento de este signo se ha asociado con mayor probabilidad de DPC cuando aparece en pacientes multíparas que en primíparas.

Tumor de parto.

El cáput succedaneum, se desarrolla cuando la presión de las contracciones uterinas empuja la cabeza fetal contra el cuello uterino, y este a modo de banda ejerce una constricción sobre el cuero cabelludo fetal, impidiendo el retorno venoso y causando en consecuencia un edema subcutáneo.

El cáput succedaneum se clasifica como ausente, moderado y marcado; y a pesar de que puede aparecer en múltiples partos eutócicos, e incluso tal como se ha demostrado por ecografía antes del inicio de parto, se considera un signo que debe hacernos al menos pensar en que podemos estar ante un caso de posible DPC. El estudio en el que se demostró que el cáput succedaneum y el cefalohematoma pueden ocurrir antes del parto, encontró 7 casos (5 cáput succedaneum y 2 cefalohematomas) entre 16698 exploraciones ecográficas prenatalmente y sin trabajo de parto; por lo que, aunque pueda suceder, se trata de una situación rara, y el cáput succedaneum debe al menos hacernos pensar en un trabajo de parto real (Petrikovsky, Schneider, Smith-Levitin, & Gross, 1998).

Asinclitismos.

El asinclitismo, del griego *klienin*, es el grado de inclinación lateral de la cabeza respecto al estrecho superior. Se diagnostica cuando las suturas del feto no están alineadas exactamente con el canal del parto.

Pequeños grados de asinclitismo son normales. Se han descrito fundamentalmente 2 tipos de asinclitismos:

- Asinclitismo anterior, o asinclitismo de Naegele, cuando el hueso parietal anterior se presenta predominantemente, con la sutura sagital enfrentada al sacro. Es el asinclitismo más frecuente y no suele tener repercusiones importantes en el parto.
- Asinclitismo posterior, o asinclitismo de Litzmann), cuando el hueso parietal posterior se presenta predominantemente, con la sutura sagital dirigida hacia el pubis. Este asinclitismo es el que con mayor frecuencia se asocia a un cuadro de DPC.

Validez del tacto vaginal para determinar estática fetal y plano de la presentación.

La obstetricia y la tocurgia se han desarrollado a partir de la exploración digital del canal del parto y de la presentación fetal; así en la obstetricia clásica destacaban obstetras que tenían la capacidad de determinar con gran exactitud la progresión de un parto; o en el caso de ser necesario el lugar de la colocación de un instrumento de cara a un parto instrumental. Citando al Dr. Francisco Penela, es común oír la frase: “mejor meter el dedo que meter la pata”.

Pero, como sucede en todas las ramas de la medicina, cada día es mayor la necesidad de adquirir medidas más reproducibles, objetivas, estándar y fiables. Para ello y con el fin de mejorar la práctica clínica, junto con los avances tecnológicos, se han ido diseñando otros mecanismos para valorar la estación de la presentación y su evolución, y a través de estos nuevos mecanismos se cuestiona la utilidad y fiabilidad del tacto vaginal.

De este modo se han desarrollado técnicas ecográficas y de imagen, además de otros dispositivos para por un lado tratar de crear un gold-standard en la exploración; como para valorar la utilidad y fiabilidad real del tacto vaginal.

Respecto a la fiabilidad del tacto vaginal, ésta se ha evaluado tanto para la determinación de la estación de la presentación como para la determinación de la posición y rotación en el canal del parto; ambas informaciones son de suma importancia si se va a llevar a cabo un parto instrumental.

Respecto a la posición, uno de los trabajos más citados fue llevado a cabo por Sherer y colaboradores. Se examinaron 214 pacientes en trabajo de parto y se observó que existía una diferencia de más de 45 grados en la determinación de la posición de la

presentación en el 46% de los casos (Sherer, Miodovnik, Bradley, & Langer, 2002a). Posteriormente otro estudio con un mayor número de participantes refirió errores del 52% en cuanto a la posición de la presentación fetal e incluso un 32% de casos en los que no era posible determinar la posición digitalmente (para este estudio se reclutaron 496 pacientes (Akmal et al. 2002). Pero más importante aún parece el estudio publicado por los autores anteriores en el que se centraban en 60 pacientes en las que se había decidido la realización de un parto instrumental, y se observó un error en la determinación digital de la posición en 26,6% y de estas en un 70,6% un error mayor a 90 grados (Akmal et al. 2003).

En cuanto a la determinación de la estación de la presentación, también se ha estudiado por diferentes métodos la fiabilidad de la exploración vaginal digital. Así los primeros estudios compararon la ecografía abdominal con el tacto vaginal; y sorprendentemente encontraron una alta correlación entre las 2 técnicas; demostraban un 81,5% de correlación entre las 2 técnicas; si bien la técnica ecográfica se basaba en la determinación del DBP inferior o superior a una línea ficticia desde el promontorio a la sínfisis púbica, lo que resulta una técnica cuestionable (Sherer & Abulafia, 2003). Estudios posteriores reportan una gran tasa de errores en la exploración digital para la determinación de la estación de la presentación. En 2004 se publican los resultados de la exploración en un simulador; y no sólo se analizan los errores respecto a equivocarse numéricamente entre estaciones o planos; sino también el no diagnosticar el encajamiento o la diferencia entre la pelvis media y el haber pasado las espinas ciáticas; con sus respectivas repercusiones en el caso de aplicarse un parto instrumental. Se encontró que los residentes y obstetras no eran capaces de determinar solamente si la presentación estaba o no encajada hasta en un

12% de los casos; y hasta en un 30,8% de las ocasiones para residentes y un 27,7% para obstetras ocurría el error de no diagnosticarse estaciones menores de +2 (< al tercer plano de Hodge) (Dupuis, Silveira, et al., 2005). En 2009 se publica otro estudio, acerca de la fiabilidad del tacto vaginal. En esta ocasión, no se utiliza un simulador, ni comparación entre técnicas sin un gold-standard claro; sino que se realizó la determinación con ayuda de un sensor de rastreo y la ecografía y se comparó con la exploración digital. Esta tecnología requiere 3 sensores magnéticos y un transmisor plano situado debajo del colchón en la sala de partos; además se realizaron determinaciones ecográficas por vía abdominal, en función del DBP y translabiales. Los resultados demostraron una alta tasa de error del tacto vaginal en cuanto a la posición (dividiendo la cabeza fetal en 8 cuadrantes existía una tasa de correlación del 40,2%) y respecto a la estación se encontró una diferencia media de 4,8 a 6,2 mm (Nizard et al. 2009).

Con estos estudios se ha concluido que el tacto vaginal no supone una técnica altamente reproducible, ni fiable para determinar la estación y posición fetal, y que el avance tecnológico hace razonable que pronto se comiencen a utilizar de manera rutinaria otras técnicas para determinar estos parámetros, sobretodo ante aquellos casos en los que se plantee la aplicación de un instrumento como son el fórceps o la ventosa obstétrica. Además hay que destacar que técnicas como el fórceps se están perdiendo en muchas escuelas obstétricas, en gran parte motivadas por la alta tasa de error del tacto vaginal y sus consecuentes errores al realizar la técnica; explicando estos errores las diferencias entre los llamados subjetivamente fórceps fáciles y difíciles; que realmente serían fórceps bajos y altos (Dupuis, Silveira, et al., 2005).

Tocurgia en situaciones de prolongación de la segunda etapa de parto.

La segunda etapa del parto está comprendida por el encajamiento, el descenso, la rotación interna y la expulsión de la presentación fetal. Es posiblemente la etapa del parto en la que la asistencia obstétrica tenga más importancia, y cuando mayor iatrogenia se puede producir si la asistencia no es la adecuada.

Es además en esta etapa en la que con frecuencia el obstetra debe tomar decisiones de gran importancia, como diagnosticar un periodo expulsivo prolongado, una DPC, indicar un parto instrumental, etcétera.

Debido a la gran repercusión de las decisiones que se toman en esta etapa del parto, es imprescindible seguir directrices de organismos oficiales como puede ser en nuestro caso la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). Es oportuno citar la "Guía Práctica y signos de alarma en la Asistencia al Parto" publicada por la SEGO:

"Considerar el parto instrumental si existe preocupación sobre el estado fetal o por período expulsivo prolongado. Informar que puede ser necesario realizar una cesárea si el parto vaginal no es posible. Si la mujer está con epidural, se considerará expulsivo prolongado a partir de 3 horas del comienzo del período expulsivo en la nulípara y de 2 horas en la multípara". "Nulípara: Sospechar la prolongación si el progreso tras 2 horas de expulsivo es insuficiente" "Multípara: Sospechar la prolongación si el progreso tras 1 hora de expulsivo es insuficiente" (SEGO 2008) .

En general, una vez se ha diagnosticado una prolongación de la segunda etapa del parto, existen diversas posibles actitudes; y las más comunes son:

- Cesárea en dilatación completa.

- Maniobra de Kristeller.
- Ventosa obstétrica.
- Espátulas de Thiery.
- Fórceps.

El decidir entre una actitud y otra es a menudo complejo, y depende de la experiencia individual de cada obstetra, debido a la falta de pruebas objetivas; aunque esto puede que poco a poco esté comenzando a cambiar gracias a la obtención de imágenes ecográficas intraparto, que son fiables, objetivas y no requieren una gran experiencia (Dückelmann et al. 2010).

Cesárea en dilatación completa.

Al parecer las cesáreas en dilatación completa están sufriendo un marcado aumento en frecuencia en los últimos años, convirtiéndose esta situación en una de las preocupaciones de la obstetricia moderna. La tasa de cesáreas en dilatación completa se han duplicado en cuestión de años en algunos centros, y los autores que han reportado esta situación, creen que se debe a un peor entrenamiento en partos instrumentales por parte de los nuevos profesionales y a la mala prensa de los partos instrumentales (Unterscheider, McMenamin, & Cullinane, 2011).

Las cesáreas en dilatación completa son más complicadas técnicamente que durante la primera etapa del parto y necesitan ser atendidas por un obstetra especializado. La morbilidad materna asociada a estos partos difíciles incluye un mayor riesgo de traumatismo vesical, la prolongación de los ángulos del útero que pueden conllevar a un amplio hematoma del ligamento ancho, la hemorragia posparto y una prolongada

estancia hospitalaria (Allen, Connell, & Baskett, 2005; Selo-Ojeme, Sathiyathan, & Fayyaz, 2005).

Los diversos estudios reportan tasas distintas de complicaciones, pero en todos la tasa de complicaciones intraoperatorias está aumentada. Para Allen y colaboradores la tasa de complicaciones intraoperatorias se multiplica por 2,57 (IC 95%: 1,71-3,88). Pero no observan diferencias en las tasas de transfusiones de sangre, histerectomía, infección de la herida, morbilidad febril puerperal o hemorragia postparto temprana (Allen et al., 2005).

Por otro lado, Selo-Ojeme y colaboradores refieren 4,6 veces más probabilidades de tener complicaciones intraoperatorias si la cesárea se realiza en segunda etapa del parto respecto a la primera (IC 95%: 2,7-7,9), 3.1 veces más probabilidades de tener una pérdida de sangre mayor de 1.000 ml (IC 95%: 1,3-7,4), y 2,9 veces más probabilidades de requerir una transfusión de sangre (IC 95%: 1,5-5,6) (Selo-Ojeme et al., 2005).

Por tanto, la cesárea en segunda fase del parto, es una actitud no exenta de riesgos, que implica un aumento de hasta 4 veces las complicaciones intraoperatorias que pueden suceder en una cesárea en primera fase del parto. Por tanto, hay que estar seguro de su indicación, y de las razones por las que según que situación suponen una ventaja feto-materna respecto a realizar el intento de un parto instrumental, bien sea una ventosa obstétrica, un fórceps, o unas espátulas.

Maniobra de Kristeller.

La maniobra de Kristeller tiene por objetivo ayudar al feto a deslizarse por el canal del parto y disminuir así la necesidad de instrumentación intraparto. La maniobra es sencilla y se basa en aplicar presión a nivel del fondo uterino. Samuel Kristeller describió la maniobra en 1867 en un libro acerca del proceso del parto. Al tratarse de una maniobra muy controvertida, existe poca literatura acerca de la frecuencia de su uso; uno de los pocos estudios al respecto refiere que se utilizaba en el 84% de las clínicas consultadas (de 78 clínicas estadounidenses) y que el 52% no documentaban su uso (Kline-Kaye & Miller-Slade, 1990).

Respecto a esta maniobra existe una revisión de la Cochrane, que tampoco arroja ninguna luz acerca de su utilidad, pues al no existir estudios de calidad suficiente, la revisión finalmente se basa en un solo estudio con 500 pacientes aleatorizadas en el que una rama de pacientes portaba un cinturón de presión a nivel del fondo uterino y la otra rama del estudio no, y sus conclusiones son las siguientes: "No hay evidencia disponible para concluir sobre los efectos beneficiosos o perjudiciales de la presión del fondo uterino manual. Son necesarios ensayos aleatorios controlados para estudiar el efecto de la presión manual del fondo uterino. La presión del fondo uterino por un cinturón inflable durante la segunda etapa del trabajo no parece aumentar la tasa de partos vaginales espontáneos en mujeres con analgesia epidural. No hay pruebas suficientes en materia de seguridad para el neonato. Los efectos sobre el periné materno no son concluyentes" (Verheijen, Raven, & Hofmeyr, 2009).

Además, el ACOG y el Colegio Real de Obstetras y Ginecólogos británico (RCOG) al igual que la SEGO, no han expresado opiniones sobre este tema que ayuden a orientar

a sus miembros en entender el papel que le corresponde a esta técnica, y no existen publicaciones que documenten la prevalencia del uso de la presión del fondo uterino en la segunda etapa del parto.

Además, si bien los escasos estudios disponibles no han demostrado el riesgo asociado con el uso de la presión del fondo uterino, es conocido que las fuerzas mecánicas pueden aumentar la presión intracraneal y que esta puede conllevar cambios en la frecuencia cardíaca fetal. Se ha demostrado que una presión exterior y que conlleve un aumento de presión intracraneal superior a 50 mmHg, podría conllevar una disminución de la perfusión cerebral y edema cerebral (Merhi & Awonuga, 2005). Sin embargo, el pensar que esto pueda suceder como consecuencia de una maniobra de Kristeller sigue siendo especular.

Por otro lado existen publicaciones que reportan mayor incidencia de desgarros de tercer y cuarto grado entre estas pacientes. Un trabajo de cohorte retrospectivo de Matsuo y colaboradores concluye con 661 partos analizados y 39 con maniobras de presión sobre fondo uterino, que esta maniobra aumenta el riesgo de desgarros perineales de tercer y cuarto grado. El riesgo de desgarro perineal severo fue de 28,1% en el grupo con presión en fondo uterino frente a 3,7% en el grupo control (Hoogsteder & Pijnenborg, 2010).

Algunos autores, refieren que como es una maniobra que se sigue utilizando a pesar de no ser parte de las guías de asistencia al parto de ninguna de las sociedades obstétricas más importantes, debería de ser enseñada y no aprendida de manera intempestiva. Así refieren que la presión del fondo uterino se debe aplicar de modo suave y constante, con una mano abierta en el fondo del útero en un ángulo de 30º a 40º respecto a la columna vertebral materna en dirección al cérvix. La aplicación debe

ser concomitantemente con contracciones y durante pujos activos, así los músculos abdominales de la parturienta pueden actuar como una contrapresión para evitar daños a los órganos de la madre (Simpson and Knox 2001).

Además no se deben olvidar otras comorbilidades como hematomas, dolor, hipotensión, costillas fracturadas, etcétera.

Ventosa obstétrica.

La ventosa obstétrica (vacuum extractor) es un instrumento de flexión, tracción limitada y rotación inducida. A lo largo de los años ha ido sustituyendo al fórceps en muchos centros; tanto es así que en países como Alemania, Suecia y Dinamarca es prácticamente el único instrumento utilizado.

Todos los extractores de vacío (ventosas) constan de una copa metálica o plástica o de silicona, y de un sistema de tracción-succión que ejerce presión negativa entre la copa y la cabeza fetal. En la actualidad los tipos más comunes son los extractores Minicup, Kiwi y en el Hospital La Paz las copas de silicona.

Respecto a su uso, es importante saber que la adherencia de la copa al cuero cabelludo fetal es producto de la presión, y los procesos de deformación no son sino un efecto secundario en el proceso de adherencia de la copa.

Respecto a la rapidez en la aplicación de la copa, y si es aconsejable una succión lenta y progresiva, un estudio randomizado al respecto, con 47 pacientes en cada rama, demuestra que al aumentar la presión de forma rápida, el tiempo entre la aplicación de la copa y el nacimiento es más corto, sin variación del número de desprendimientos de la copa ni de las complicaciones maternas y fetales; por lo que la técnica habitual,

de aumentar la presión en distintos pasos, y esperando 20 segundos en cada paso, no parece aportar beneficios (Lim, Holm, Schuitemaker, Jansen, & Hermans, 1997).

Actualmente, la técnica recomendada es la de 2 tiempos. Un primer tiempo con succión hasta 200 mbar (0,2 kg) para verificar que ningún elemento de las partes blandas maternas (cuello o vagina) queda atrapado entre la copa y el feto; y un segundo tiempo hasta 800 mbar (0,8 kg) y tracción de la ventosa de forma sinérgica con las contracciones uterinas y con el esfuerzo expulsivo materno.

Incluso, siempre que las condiciones lo permitan (cabeza fetal al alcance y sin riesgo para los tejidos blandos maternos), se puede ejercer una succión rápida con 800mbar en un único tiempo.

Respecto a la zona de acción de este instrumento; a diferencia de lo que pueda parecer, la tracción no se ejerce justo a nivel de la copa sino en la periferia de la misma a nivel del cuero cabelludo fetal.

Para realizar una extracción fetal con ventosa de manera exitosa y con el menor riesgo posible tanto para el feto como para la madre, la SEGO al igual que otras sociedades han emitido sus recomendaciones; resaltaremos sus indicaciones según nuestra sociedad (SEGO, 2002):

En primer lugar han de existir una serie de condiciones:

- Membranas rotas.
- Presentación cefálica.
- Punto guía en III plano de Hodge.
- Disponibilidad para la realización de una cesárea urgente.
- Dilatación cervical completa o casi completa.

Las indicaciones aceptadas por la SEGO son:

- Segunda fase del parto prolongada.
- Acortar la segunda fase del parto en presencia de enfermedad materna que contraindique los esfuerzos del expulsivo.
- Patología neuromuscular que imposibilite la práctica de pujos.
- Esfuerzos voluntarios inadecuados o agotamiento materno.
- Cicatriz uterina.
- Riesgo de pérdida del bienestar fetal.

Las contraindicaciones serían:

- Absolutas
 - Desproporción céfalo-pélvica.
 - Hidrocefalia y procesos desmineralizantes óseos fetales.
 - Presentación de cara o frente.
 - Trastorno de la coagulación fetal, activo o sospechado.
- Relativas
 - Prematuridad, especialmente <34 semanas.
 - Traumatismos previos en el cuero cabelludo fetal (tomas de muestras sanguíneas o colocación de electrodos), que podrían producir sangrado fetal.
 - Sospecha de macrosomía.

Hay que destacar, que el diagnóstico de orientación, grado de extensión y asinclitismo de la cabeza fetal debe conocerse a la perfección para poder acomodar el instrumento de manera correcta. La copa ha de aplicarse lo más cerca posible del occipucio.

Teniendo en cuenta que un error en la colocación de la copa convierte la ventosa en un instrumento de deflexión y, en consecuencia, generador de distocia.

Respecto a la seguridad de este instrumento; se sabe que produce complicaciones maternas con poca frecuencia del tipo desgarros vaginales y perineales . Sin embargo, sí se han descrito complicaciones fetales que aunque son poco frecuentes han de ser tenidas en cuenta, como lesiones del cuero cabelludo, hemorragia retiniana, cefalohematoma, hemorragia subgaleal, hemorragia intracraneal, e hiperbilirrubinemia.

De hecho, aunque infrecuentes, las lesiones como consecuencia de la ventosa obstétrica supusieron una advertencia de la “Food and drugs administration” americana (FDA) en 1998, porque, en 4 años, se habían observado 12 muertes neonatales y 9 lesiones neonatales graves después de usar la ventosa obstétrica. Posteriormente el ACOG analizó la comunicación de la FDA y tasó las muertes neonatales en 1/19.000 y las lesiones neonatales graves en 1/25.000 definiendo el instrumento como seguro (Ross, Fresquez, & El-Haddad, 2000).

Espátulas de Thierry.

Las espátulas son un instrumento obstétrico relativamente reciente, desarrollado en los años cincuenta. Se trata de dos “cucharas” independientes y no articuladas. Su uso es frecuente en Francia (país de origen del inventor), y también en países de habla hispana. En Francia se estima que la cuarta parte de los partos instrumentales se realizan con este instrumento; sin embargo, tienen una aceptación muy controvertida, debido a la potencial posibilidad de crear daños perineales con su uso.

Actualmente se dispone de 2 tipos de espátulas: las de Thierry (1953) y las espátulas de Teissier (1971). Las espátulas de Thierry son las más utilizadas; siendo las de Teissier usadas en escasos centros.

Las espátulas de Thierry constan de dos ramas independientes y simétricas. Cada espátula está compuesta de un asa en el extremo aplanado distal del mango, compuesta de muescas para acomodar los dedos y asegurar un mejor agarre. Las cucharas poseen una doble curvatura pélvica y cefálica muy discreta. Thierry las describía como “una ampliación de las manos del obstetra”.

Las espátulas se describen como un instrumento de propulsión y guía de la cabeza fetal. A diferencia de los fórceps, no es ni un instrumento de agarre, ni un instrumento tracción. En términos mecánicos, las espátulas son una palanca de primer grado, pues presentan un punto de apoyo en el pómulo fetal (el hueso malar, se considera la región con mayor resistencia de la cara fetal), y un segundo punto de apoyo, a nivel del canal del parto. Además, dada su escasa curvatura cefálica, las espátulas “protegen” a la presentación fetal del canal del parto, disminuyendo su resistencia. Por tanto las espátulas ayudan al parto implicando una menor resistencia del canal del parto y una fuerza propulsora sobre la cabeza fetal conseguida a través de sus 2 puntos de apoyo.

Al describir la técnica se destaca la necesidad de la realización de la misma con movimientos suaves y no bruscos. La introducción de las ramas debe de no encontrar resistencia, se debe seguir el espacio cefalorraquídeo-pélvico, sin perder nunca el contacto con la cabeza fetal. Cuando su aplicación es correcta, las espátulas quedan en una posición paralela y simétrica. A partir de ahí, se inicia la tracción, que es más sencilla con la colaboración de los pujos maternos.

Las indicaciones aceptadas por la SEGO son similares a las descritas para las ventosas y para los fórceps (SEGO 2003). Si bien, hay que destacar que algunos expertos creen que es el instrumento a utilizar en partos pretérmino, al ser atraumático para el feto. Respecto a su seguridad, el colegio de ginecólogos y obstetras francés (CNGOF), describe este instrumento como atraumático para el feto, pero admite una mayor incidencia de episiotomías con su uso (Vayssière et al., 2011). Desafortunadamente son escasos los estudios que comparan este instrumento con otros, y la mayoría son retrospectivos. Dentro de ellos, Menard y colaboradores, reportan una incidencia sin diferencias estadísticamente significativas en cuanto a desgarros entre las espátulas y la ventosa obstétrica; sin embargo, sí reporta una mayor pérdida de sangre materna con las espátulas, si bien, en el grupo de pacientes que fueron sometidas a espátulas había un mayor número de mujeres primíparas (Menard et al., 2008).

Fórceps.

Por último, es necesario hablar del fórceps como instrumento útil cuando existe una prolongación de la segunda fase del parto; de hecho en centros como el Hospital Universitario La Paz (HULP); es el instrumento más utilizado, y será el instrumento acerca del cuál se basa esta tesis, junto con la ecografía intraparto.

El fórceps como instrumento obstétrico tiene mala reputación entre la opinión pública. Es posible que en parte esa mala reputación la haya adquirido, porque la curva de aprendizaje es larga y complicada, lo que puede conllevar que en manos inexpertas pueda tener resultados no deseados. Además, en las últimas décadas, la cesárea ha pasado a ser una intervención interpretada a menudo por la opinión pública como

banal, práctica, rápida y muy solicitada que representa la seguridad y programación del nacimiento.

La invención del fórceps se atribuye a la familia Chamberlain, a finales del siglo XVI; a partir de entonces se popularizó su uso, siendo con frecuencia la única manera de salvar a la madre junto a la versión externa y gran extracción. A finales del siglo XIX, existían más de 1300 fórceps distintos catalogados; posteriormente gracias a la introducción de los antibióticos, la morbilidad materna tras una cesárea descendió drásticamente y muchos fórceps han quedado como objetos de museo.

El fórceps como instrumento se basa en tres principios:

- Es un instrumento de presión y esta presión se logra gracias a la curvatura cefálica de las ramas. Esta presión a su vez permite la tracción y la rotación.
- Es un instrumento adaptado al canal del parto materno; gracias a una curvatura pélvica entre las cucharas y las ramas.
- Es un instrumento que posee una articulación entre las 2 ramas a nivel de la junta.

Los tres principios mecánicos del fórceps, son por tanto la presión, la tracción y la rotación.

Sin embargo se considera que los fórceps poseen una serie de imperfecciones, como son: no tener en cuenta la adaptación plástica de la cabeza fetal a la pelvis materna, la no adaptación de la curvatura cefálica a todas las cabezas fetales, por lo que puede deslizarse sobre la presentación, la no adaptación de la curvatura pélvica a todas las pelvis y la proximidad de las fuerzas de tracción al punto de flexión de la cabeza fetal (la articulación atlantooccipital), lo que implica una gran dificultad en presentaciones en posición posterior al suponer una fuerza que produce extensión en vez de flexión.

Respecto a los distintos tipos de fórceps, existen muchos diferentes en función de sus curvaturas pélvica y cefálica y su articulación.

Se pueden clasificar, según tengan un radio de curvatura pélvica corto (fórceps de Levret, de Pajot, de Simpson, de Simpson-De Lee, de Naegele, de Mac Lane, de Tarnier, de Milne-Murray, de Wichmann, etcétera. De estos destacamos el fórceps de Simpson, por ser el más usado en nuestro centro y con el que más experiencia tenemos.

Con curvatura intermedia existen fórceps como el de Haig-Fergusson y de Zweifel.

Y finalmente con radio de curvatura pélvica largo e invertido destacan el fórceps de Kjelland, de Piper, de Hawks-Dennen, de Wrigley, de Leff, de Bailey-Williamson, de Gillespie, de Elliot, de Smith, de Tarsitani, de Bamberg, de Mann, de Shute, etcétera. Destacamos el fórceps de Kjelland (el más frecuentemente utilizado) y el de Piper, para las distocias de cabeza última.

Según las características de cada fórceps, estos permitirán un tipo de maniobras u otras, así si la curvatura pélvica es pronunciada, será posible aplicarlos en planos elevados de la fosa pélvica, pero será difícil realizar rotaciones; y lo contrario, si la curvatura pélvica es poco pronunciada (radio largo), sólo podrán utilizarse en la parte baja de la fosa, pero las rotaciones serán más fáciles.

Respecto a la articulación de las ramas, los instrumentos de ramas cruzadas se deslizan sobre la presentación, con independencia de la curvatura cefálica. Los instrumentos de ramas divergentes expulsan la presentación hacia las ramas, y son menos peligrosos para los puntos de apoyo fetales, pero más traumáticos para los tejidos maternos.

En países como Francia, el fórceps más utilizado es el de Tarnier, mientras que en España son los de Kjelland y Simpson (SEGO 2003).

Las indicaciones para llevar a cabo un parto instrumental con fórceps son similares a las indicaciones de la ventosa y de las espátulas; por lo que a menudo la elección de un instrumento u otro, se basará en la experiencia del obstetra. Los fórceps tienen la ventaja de lograr una rápida extracción fetal con escaso riesgo para el feto, siempre que las tracciones no se prolonguen demasiado.

La indicación en la que centraremos la atención ahora, será en la prolongación de la segunda fase del parto. Así, se ha comprobado que la frecuencia actual de la posición occipito-posterior en las presentaciones de vértice es del 5% y esta situación obliga a una intervención obstétrica en la mitad de los casos (Riethmuller et al. 1999). Por otro lado las distocias de rotación también se pueden solucionar con la aplicación de un fórceps adecuado. La macrosomía fetal sería otra de las situaciones que prolongan la segunda fase del parto, si bien ante una macrosomía conocida estaría indicada una cesárea primaria.

Respecto a las anomalías de la pelvis, según el ACOG y la SEGO, la utilización de fórceps para salvar un diámetro biespinoso anómalo; sería lo que se conoce como un fórceps medio, y no está contraindicado (SEGO 2003). Si bien, los fórceps medios requieren una mayor experiencia y una seguridad en la determinación del plano fetal; es decir, no se debe de confundir una estación +1 ó +2 (tercer plano de Hodge), con una estación más alta por los riesgos que tendría esta intervención, si realmente se tratase de un fórceps alto (Dupuis, Silveira, et al., 2005).

En cuanto a las condiciones necesarias para realizar un fórceps; éstas también son similares a las descritas con otros instrumentos:

- Dilatación completa y membranas rotas.
- Presentación encajada (punto guía, al menos, en III plano de Hodge).

- Pelvis con capacidad suficiente para el paso del polo cefálico.
- Vejiga vacía.
- Conocimiento de la posición, actitud y grado de asinclitismo del polo cefálico.
- Anestesia adecuada
- Obstetra con experiencia actuando o supervisando.
- Estar dispuesto a abandonar el procedimiento si aparecen dificultades para su realización.
- Disponer de la posibilidad de realizar una cesárea urgente ante el fallo del parto instrumental.

Respecto a la seguridad materna y fetal de los fórceps y en particular de los fórceps de Kjelland, que es el que se usa con mayor frecuencia, es necesario visualizar que se lleva dudando acerca de su seguridad desde hace décadas, si bien la evidencia científica al respecto habla a favor de su uso. Ya en 1983 aparece una publicación con el siguiente título: "Should we abandon Kielland's forceps?"; "¿debemos de abandonar los fórceps de Kjelland?"; este estudio se realizó prospectivamente con 2078 pacientes, y se observó que en aquellos partos en los que se usó un fórceps de Kjelland no existían peores resultados en cuanto al test de Apgar, tasa de intubaciones y necesidad de ingresos en una cama de cuidados intensivos neonatales que entre los partos eutócicos; sin embargo sí existieron peores resultados entre los que fueron sometidos a cesáreas urgentes (Cardozo, Gibb, Studd, & Cooper, 1983). Actualmente, casi 30 años más tarde que la publicación anterior, los fórceps de Kjelland siguen suponiendo un tema de debate; una de las últimas publicaciones al respecto data de 2009 y analiza retrospectivamente los resultados de 1067 partos instrumentales e intentos llevados a cabo con fórceps de Kjelland, y refieren una tasa de éxito del 95% y una tasa de

resultados adversos maternos no distinguible de la tasa de la ventosa obstétrica y menor que con otros instrumentos obstétricos; además en su estudio, el fórceps de Kjelland es el instrumento con menos tasa de efectos adversos fetales, por lo que concluyen que es urgente la formación de obstetras en el uso de fórceps de Kjelland (Al-Suhel, Gill, Robson, & Shadbolt, 2009).

Sin embargo, en la actualidad, ya no sólo preocupa la seguridad intraparto de la madre y el feto; sino que junto al avance de la obstetricia y la ginecología ha crecido la preocupación por los posibles efectos deletéreos de los partos instrumentales y en particular los fórceps para el suelo pélvico. Al respecto, parece existir ya cierta evidencia acerca de que los partos instrumentales suponen un mayor daño para el suelo pélvico que las cesáreas sin trabajo de parto; de hecho, nuestro grupo, Cuerva y colaboradores publicó un trabajo, acerca de la incidencia de incontinencia urinaria un año tras el parto en gestaciones gemelares, según el tipo de parto, y encontramos que usando nuestra técnica habitual de fórceps las pacientes presentaban un riesgo aumentado de padecer incontinencia urinaria al año del parto (Cuerva González, López Carpintero, De La Calle Fernández, Usandizaga, & González, 2011).

Por tanto, los fórceps son un instrumento seguro cuando son usados de manera adecuada, teniendo unos resultados perinatales según autores mejores que cualquier otro instrumento, e incluso mejores que una cesárea intraparto. El problema radica en cuando son usados de forma incorrecta, por una deficiente formación en su uso, o por errores en el tacto vaginal. Por eso, parecen necesarias técnicas que permitan conocer la estática fetal exacta, para que los fórceps se puedan realizar con total seguridad, incluso por obstetras no expertos.

Ecografía intraparto.

Debido a la complejidad de la tocurgia y a la alta tasa de errores que se cometen con el tacto vaginal, surge la necesidad de buscar otros métodos para valorar a las pacientes intraparto. Si bien, ha sido necesario esperar hasta la modernización de la tecnología para que se pueda plantear como rutina el realizar una exploración con técnicas de adquisición de imagen. Hasta hace pocos años la ecografía intraparto, sólo se utilizaba de modo experimental o para comprobar su posible utilidad futura. En cambio, hoy en día se ha descrito su utilidad para el diagnóstico de cefalohematomas fetales, valoración de la progresión de la segunda fase del parto, realización de partos instrumentales, valoración del cuello uterino, visualización de vueltas de cordón ante registros cardiotocográficos con desaceleraciones, para punción de la anestesia epidural, valoración de la vejiga, valoración de la diástasis de pubis, medidas del grosor miometrial y correlación con posibles rupturas uterinas, control de la tercera fase del parto, valoración del bienestar fetal intraparto, etcétera (Sherer, 2007).

Así, el grupo hospitalario de la Charité en Berlín ha sido pionero en la utilización rutinaria de esta tecnología siempre y cuando existan dudas acerca de la progresión de un parto, sobretudo en la segunda fase del parto; es decir, el expulsivo. Los resultados que han obtenido gracias al uso rutinario de la ecografía intraparto y de la toma de decisiones según la valoración de la imagen han demostrado la utilidad de esta técnica, pues han logrado reducir el número de cesáreas en dilatación completa, además de otorgar una mayor seguridad a los obstetras a la hora de aplicar un instrumento, que en el caso de la Charité es siempre una ventosa obstétrica (Dückelmann et al. 2012).

La ecografía intraparto, tiene múltiples finalidades, si bien vamos a centrar el texto en la ecografía intraparto para valorar la segunda fase del parto. En la segunda fase del parto, la ecografía tiene 2 utilidades principales, por un lado servir para establecer la posición de la cabeza fetal, y por otro lado para establecer el plano o la estación de la presentación fetal de manera indirecta. Sin embargo, también se está estudiando su utilidad para predecir la vía más adecuada de cada parto estudiando no sólo la posición y la estación en el canal del parto, sino también la diferencia en estos parámetros y en la orientación cefálica según exista o no pujo activo.

Ecografía intraparto para establecer la posición de la cabeza fetal.

En los últimos años se ha publicado mucho acerca de la posibilidad de determinar la posición de la cabeza fetal por ecografía, pudiéndose considerar que ya existe evidencia suficiente para afirmar la utilidad de esta técnica.

Ya en los años 80 se comenzó a cuestionar el tacto vaginal como técnica, y los primeros estudios con ecografía reportaban mejores resultados al combinar ecografía y tacto vaginal a la hora de determinar la posición, y por tanto mayor seguridad para la posible realización de fórceps medios (Rayburn et al., 1989). Posteriormente surgieron muchos estudios comparando el tacto vaginal con la ecografía, así en 2002 Sherer publica 2 estudios que comparan el tacto vaginal con la ecografía abdominal para la valoración de la posición de la cabeza fetal; un estudio en la primera fase del parto y otro en la segunda (Sherer et al., 2002a; Sherer, Miodovnik, Bradley, & Langer, 2002b). En estos estudios, mientras que la ecografía fue capaz de determinar la posición en todas las pacientes reclutadas, el tacto vaginal sólo fue consistente con la ecografía en

el 39% de las pacientes en dilatación completa (considerando como consistentes, medidas con < de 45 grados de desviación), y en el 47% en primera fase del parto. Otro estudio importante al respecto fue publicado por Souka y colaboradores con resultados similares; con una precisión del 31,3% en la primera fase del parto, y del 65,7% en la segunda fase del parto para el tacto vaginal. Posteriormente Dupuis reporta resultados similares y observa que el porcentaje de error del tacto vaginal respecto a la ecografía se incrementa en más del doble (hasta el 50% en su serie), cuando la posición es occipitotransversa o posterior (Dupuis, Ruimark, et al., 2005). También destacan los trabajos de Akmal, que confirman lo descrito respecto a la falta de precisión del tacto vaginal y además demuestra una muy buena reproducibilidad interobservador de la técnica (Akmal, Tsoi, and Nicolaides 2004; Akmal et al. 2002). El último estudio al respecto, fue publicado por Molina y colaboradores encontrando un 66% de error de más de 45 grados y un 14% en más de 90 grados al comparar el tacto vaginal con la posición obtenida por ecografía (Molina et al. 2010).

La técnica más comúnmente utilizada (y la usada en todos los estudios citados en el párrafo anterior es la ecografía transabdominal, tal y como la describe Akmal (Akmal et al. 2002). La ecografía transabdominal se lleva a cabo con la paciente en posición supina y el transductor se coloca transversalmente en la región suprapúbica del abdomen de la madre. Los puntos de referencia que representan la posición del feto son las órbitas del feto para posición occípito-posterior, la línea interhemisférica cerebral ecogénica en las posiciones occípito-transversas y el cerebelo o el occipucio en la posición occipito-anterior; en este último caso, la columna vertebral del feto también puede ser útil.

Otra técnica posible es a través de la ecografía translabial, tal como se describe en el trabajo de Ghi (Ghi et al. 2009). La técnica se realizaría con la paciente en decúbito supino, se colocaría el transductor a nivel de la parte más anterior de los labios mayores, tal como se realiza la técnica para valorar el ángulo de progresión, y luego se giraría el transductor hasta que éste coincida con la línea interhemisférica ecogénica. Sin embargo esta técnica no es recomendable para determinar la posición pues su propio autor describe que debido a la sombra por la interposición de partes óseas la línea interhemisférica sólo es claramente visible en alrededor del 50% de los casos.

La ecografía intraparto para determinar la posición de la cabeza fetal es por tanto una técnica sencilla, con muy buena reproducibilidad interobservador y que puede evitar partos instrumentales con colocaciones erróneas del instrumento, o incluso puede permitir prever cesáreas al ser las posiciones occipitoposteriores un factor de riesgo independiente (Akmal et al. 2004).

Además, esta técnica es ideal para estudiar la evolución del parto; de hecho gracias a los distintos estudios se han descubierto aspectos acerca del proceso del parto como que las presentaciones occipitoposteriores se deben a una persistencia de esta posición y no a una malrotación, salvo en ocasiones excepcionales (Blasi et al., 2010).

Ecografía intraparto para establecer la estación de la cabeza fetal – posibilidad de un parto vaginal.

La estación de la presentación fetal, o el plano de Hodge, no es fácilmente valorable por ecografía al no visualizarse claramente las espinas ciáticas; sin embargo, sí es

sencillo obtener medidas indirectas que nos orientan acerca de la estación y a su vez de la probabilidad de lograr un parto vía vaginal.

Por un lado, la ecografía transabdominal con el transductor colocado a nivel suprapúbico no es una técnica útil, al encontrarse los estrechos dentro del canal del parto, y por tanto tras la sínfisis púbica y los elementos óseos de la pelvis, lo cual hace imposible su visualización por esta vía. Por otro lado la vía vaginal y translabial permiten medir la distancia al transductor y una serie de ángulos que otorgan una aproximación a la estación. Si bien es cierto que no se trata de una visualización directa, es lo suficientemente adecuada como para predecir un parto vaginal, e incluso otorga datos extra como la dirección de la cabeza fetal (Bamberg et al. 2011; Henrich et al. 2006; Torkildsen, Salvesen, and Eggebø 2011).

Respecto a las medidas indirectas para determinar la estación fetal y la probabilidad de realizar un parto vaginal no traumático. Las medidas más relevantes son la dirección de la cabeza fetal, la distancia de progresión, y la más estudiada e importante hasta el momento: el ángulo de progresión o descenso. Estas medidas se obtienen mediante ecografía translabial intraparto, usando un transductor curvo de 4 a 8 MHz (aunque esta frecuencia varía levemente en algunos equipos). Existen otras medidas como el ángulo respecto a la línea media, pero que han demostrado una clara menor reproducibilidad y fiabilidad (Molina et al. 2010).

Dirección de la cabeza fetal.

La dirección de la cabeza fetal viene determinada por la dirección que sigue el eje más largo visible de la cabeza fetal en la imagen adquirida por ecografía translabial, con el

transductor en el eje sagital. El eje, se puede dibujar directamente o se puede trazar una línea entre el diámetro mayor visible de la calota fetal y el eje sería la línea perpendicular a este diámetro. La dirección del eje se determina con la intersección del mismo con la línea que recorre el eje largo de la sínfisis del pubis. El resultado se puede expresar en grados, o tal como propone Henrich en 3 categorías, “Head up”, “horizontal” y “head down” (cabeza hacia arriba, horizontal, o hacia abajo); según el ángulo sea mayor de 30 grados, menor de 30 grados pero positivo, o negativo (Henrich et al. 2006).

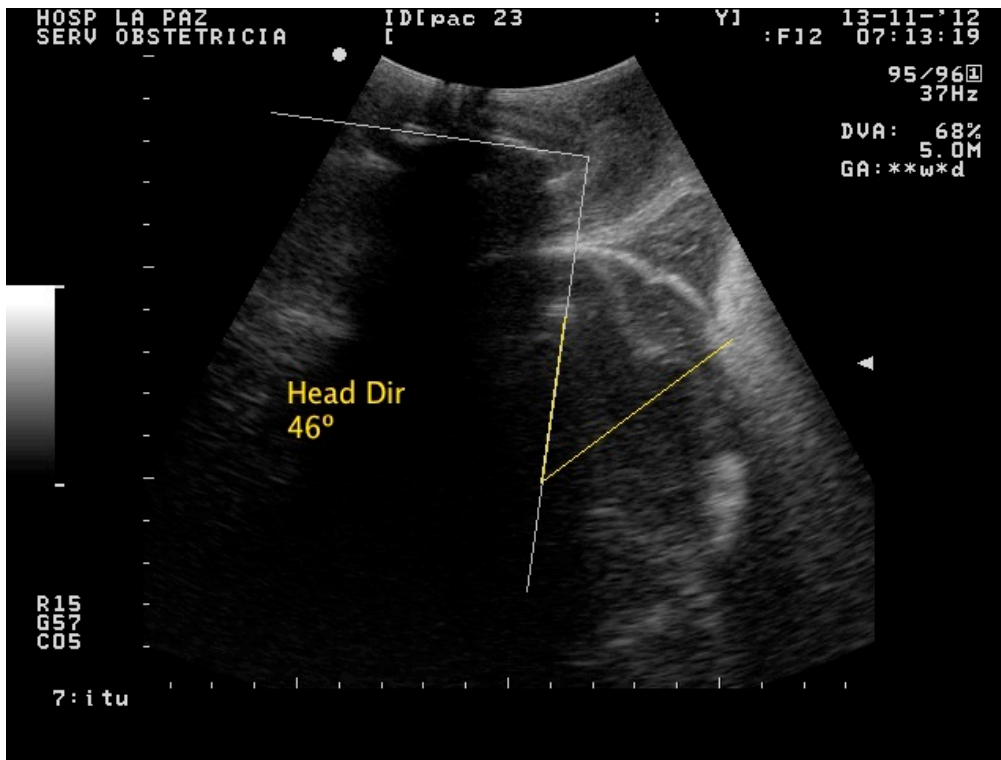
Respecto a la reproducibilidad y fiabilidad de la dirección de la cabeza fetal, un estudio del grupo de Tutschek y Henrich (pioneros en esta medida), con 50 pacientes demostró una variabilidad intraobservador de ± 13 grados (coeficiente de correlación intraclase de 0,90). En este mismo estudio se demostró una variabilidad interobservador de ± 14 grados (coeficiente de correlación intraclase de 0,88) (Tutschek, Braun, Chantraine, & Henrich, 2011). Respecto a la reproducibilidad y fiabilidad de esta medida existe otro estudio publicado por Molina, también realizado con 50 pacientes que reporta un coeficiente de correlación intraclase para un mismo observador de 0,85 y un coeficiente de correlación intraclase con 2 observadores de 0,69 (Molina et al. 2010). En ambos estudios se tomaron otras medidas intraparto, y el ángulo de progresión fue la medida con los mejores resultados respecto a reproducibilidad y fiabilidad.

En cuanto a expresar la dirección de la cabeza fetal en 3 categorías, “Head up”, “horizontal” y “head down” según el ángulo sea mayor de 30 grados, menor de 30 grados pero positivo, o negativo, esta técnica ha sido estudiada en 2 publicaciones diferentes. La primera publicación al respecto, realiza una evaluación de 20 pacientes

en las que se decidió realizar un parto instrumental con ventosa obstétrica (Henrich et al. 2006). Se reportó que en las once pacientes en las que la dirección de la cabeza fetal era “head up”, o lo que se llamó “head up sign”, el parto instrumental fue fácil o de dificultad media; pero en ningún caso difícil, a diferencia de los casos con las otras direcciones de la cabeza fetal (la dificultad se valoró según el número de tracciones y la valoración subjetiva del operador). El otro estudio publicado al respecto, fue realizado con 60 pacientes en la segunda fase del parto (Ghi et al. 2009). Este estudio correlacionó la dirección de la cabeza fetal con la estación determinada por tacto vaginal, observando que en la dirección “head up” se correlacionaba con estaciones mayores o iguales a +3, mientras que la dirección “horizontal” se correlacionaba con estaciones menores o iguales a +2; y “head down” con estaciones menores o iguales a +1. Sin embargo, es preciso comentar que a pesar de que el “Head up sign” se ha determinado a partir de 30 grados, en el estudio de Tutschek se determinó el punto de corte que mejor se correlacionaba con una estación de + 2 cm y con un 94% de partos vaginales, este punto de corte era una dirección de la cabeza fetal de 22 grados (Tutschek et al., 2011).

Una de las grandes ventajas que aporta la dirección de la cabeza fetal, es que si nos limitamos sólo a determinar si existe o no el “head up sign”, la exploración tarda escasos segundos y aporta gran información de cara a realizar un parto instrumental con ventosa, por el momento no se ha podido asegurar lo mismo respecto al fórceps por no existir publicaciones acerca de las medidas de ecografía intraparto y la utilización de fórceps como instrumento.

Imagen 4. Medición de la dirección de la cabeza fetal.



Dirección de la cabeza fetal de 46°.

Estación de la presentación ecográfica y distancia de progresión.

La estación de la presentación ecográfica y la distancia de progresión, se pueden definir como la misma técnica pero con 3 centímetros de diferencia. La distancia de progresión se define como la menor distancia desde la perpendicular al eje de la sínfisis del pubis, trazada desde el borde inferior del pubis, hasta el punto más alejado de la calota fetal (Molina et al. 2010). Mientras que la estación fetal sonográfica, vendría determinada por la misma distancia, pero en este caso la perpendicular al eje de la sínfisis del pubis se situaría a 3 cm desde el borde inferior del pubis (Henrich et al. 2006; Tutschek et al. 2011). La distancia de 3 cm, se basa en un estudio de la pelvis femenina por tomografía computarizada, que reporta 3 cm como la distancia del pubis a las espinas ciáticas (Henrich et al. 2006). De ambas nomenclaturas, preferimos usar la de distancia de progresión para evitar confusiones con la definición de la estación ecográfica distinta que dan otros autores y analizaremos en el apartado de otras medidas (Tutschek, Torkildsen, & Eggebø, 2013).

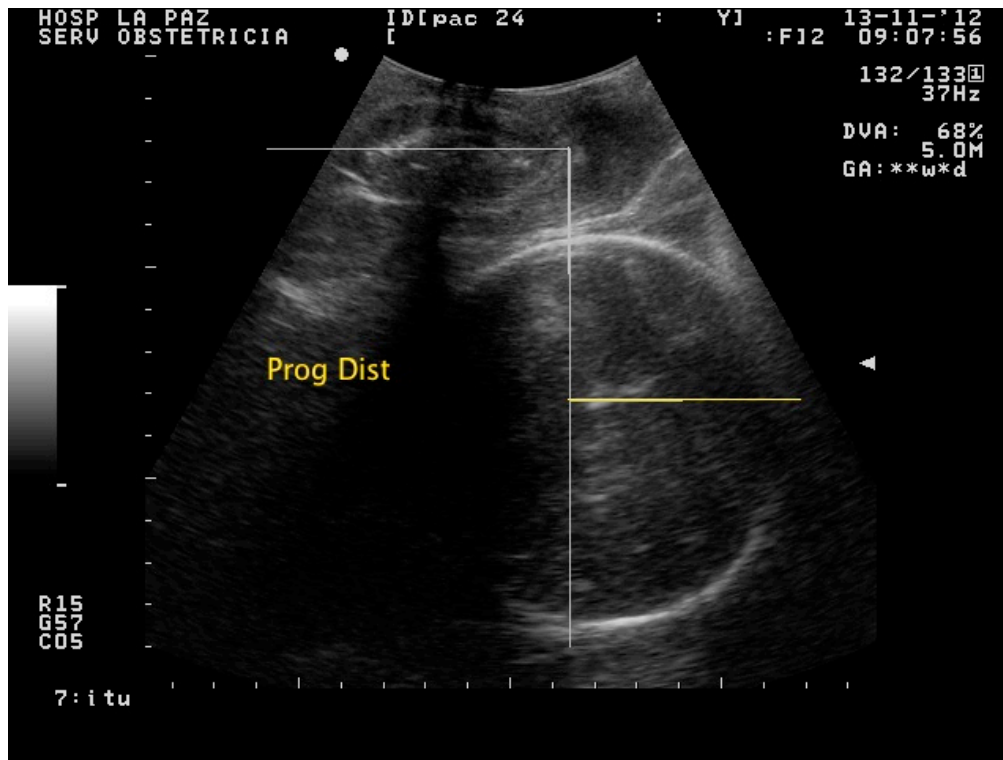
Respecto a la reproducibilidad y fiabilidad de la distancia de progresión y de la estación fetal ecográfica vamos a comentar estudios acerca de las 2 medidas, como si se tratase de la misma; pues creemos que al ser la misma medida, pero sólo restándose 3 cm, se pueden unificar como la misma técnica. El estudio del grupo de Tutschek y Henrich con 50 pacientes demostró una variabilidad intraobservador de ± 1 centímetro para la distancia de progresión con un coeficiente de correlación intraclase de 0,97; la variabilidad interobservador en este estudio fue $\pm 1,6$ centímetros con un coeficiente de correlación intraclase de 0,86; por lo que en este estudio resultaban similares la determinación de la estación y la dirección de la cabeza fetal (Tutschek et al., 2011).

Sin embargo, en el estudio de Molina, el coeficiente de correlación intraclase para la distancia de progresión intraobservador es de 0,93 y el coeficiente de correlación intraclase interobservador es de 0,85 siendo este resultado mejor que para la determinación de la dirección de la cabeza fetal (Molina et al. 2010).

Respecto a la medida propuesta para valorar la probabilidad de un parto vaginal, se valoró la estación +2, por ser esta la establecida por la ACOG como el límite para realizar un parto instrumental, y se observó que a partir de una estación +2 un 97% de las pacientes estudiadas tuvieron un parto vaginal (Tutschek et al., 2011)

La ventaja que presenta esta medida es que aporta un resultado con el que los obstetras están acostumbrados a trabajar; ya que el resultado se aproxima a la estación de la cabeza fetal, y no es un ángulo. Por otro lado resulta criticable el considerar que la distancia de las espinas ciáticas a la sínfisis del pubis sea siempre 3 centímetros; si bien, muy probablemente estos 3 centímetros se aproximen a la realidad en la mayoría de los casos.

Imagen 5. Medición de la distancia de progresión.



Distancia de progresión de 4,8 cm.

El ángulo de progresión o de descenso.

El ángulo de progresión o de descenso es la medida más estudiada para predecir la evolución de un parto, una vez se ha alcanzado la dilatación completa. Esta medida fue estudiada por primera vez por el grupo de Barbera, y la primera publicación apareció en el 2009 (Barbera, Pombar, et al., 2009). Este ángulo se forma por el eje de la sínfisis del pubis y la tangente al cráneo fetal partiendo desde el reborde inferior de la sínfisis del pubis.

Se acepta que un ángulo de progresión mayor de 120 grados implica una gran probabilidad de parto vaginal, si bien, el establecer el ángulo límite implica ciertas controversias. El grupo de Kalache en la Charité reporta un 10% de cesáreas con ángulos de 120 grados y ninguna con ángulos mayores de 140 grados, mientras que el grupo de Barbera refiere que a partir de 120 grados no realizaron ninguna cesárea; a esta diferencia dieron una explicación Paliteli y Nizard refiriendo que las diferencias pudieran estar en relación a la técnica, según la colocación de la paciente y del transductor; sin embargo en una carta del grupo de Barbera a la revista Ultrasound, se zanjaba la cuestión refiriendo por un lado que el punto de corte de 120 grados, no es aún “un todo o nada” y que a pesar de modificar la técnica los ángulos eran prácticamente los mismos y que lo más importante, es que esta exploración ya había demostrado ser superior al tacto vaginal (Barbera and Hobbins 2009; Barbera, Pombar, et al. 2009; Kalache et al. 2009; Paltieli and Nizard 2009). Si bien, hay que tener en cuenta que según el estudio de Bamberg con 31 pacientes y resonancia magnética en la segunda fase de parto, un ángulo de progresión de 120 grados se correlacionaría con una estación +0; a diferencia de lo expuesto por Barbera que correlacionaba la estación +2 con un ángulo de 120 grados a partir del estudio de pelvis femeninas en

pacientes no gestantes por tomografía computarizada (Bamberg et al. 2011; Barbera, Imani, et al. 2009).

En cuanto a la reproducibilidad y fiabilidad de la determinación del ángulo de progresión, el primer estudio respecto a este ángulo determinó una variabilidad intraobservador de $\pm 2,96$ grados y una variabilidad interobservador de 1,24 grados (Barbera, Pombar, et al., 2009). Posteriormente, el grupo de Tutschek y Henrich reporta una variabilidad intraobservador de ± 8 grados (coeficiente de correlación intraclase de 0,98) y una variabilidad interobservador de ± 14 grados (coeficiente de correlación intraclase de 0,95), siendo la medida con mayor fiabilidad y reproducibilidad (Tutschek et al., 2011). En el estudio de Molina, el ángulo de progresión obtiene también los mejores valores en cuanto al coeficiente de correlación intraclase para un mismo observador y al coeficiente de correlación intraclase con 2 observadores; aunque en este estudio estos valores son similares a los que obtuvieron con el análisis de la distancia de progresión (0,94 intraobservador y 0,84 interobservador) (Molina et al. 2010). Finalmente en 2010 se publica por Dückelmann un estudio que claramente refleja la gran reproducibilidad y fiabilidad de esta técnica; en este estudio se comparan las medidas offline según las realicen 3 matronas sin ninguna experiencia en ecografía (sólo una sesión de entrenamiento de 15 minutos), 3 obstetras con menos de 5 años de experiencia y 3 obstetras con más de 10 años de experiencia; también se compararon las medidas según quién realizara la adquisición de la imagen entre obstetras con menos de 5 años de experiencia y con más de 10 años de experiencia (Dückelmann et al. 2010). Este estudio se diseñó, considerando que un intervalo de correlación intraclase mayor de 0,60 y una desviación estándar menor de 5 grados se consideraría reproducible y fiable, siguiendo la metodología

estadística descrita por Bland y Altman (Bland & Altman, 2003). Los resultados obtenidos mostraron un intervalo de correlación intraclase general (incluyendo todos los grupos de experiencia) de 0,72; y de 0,61 en el grupo sin ninguna experiencia en ecografía. En función de quién adquiriese la imagen el coeficiente de correlación intraclase interobservador fue de hasta 0,86. Los resultados también se expresaron según variabilidad interobservador en el análisis de la imagen, obteniendo resultados de $\pm 3,78$ grados y según quién obtuviese la imagen, una variabilidad de $\pm 3,91$ grados; estas diferencias no se consideraron clínicamente relevantes según los autores (Dückelmann et al. 2010).

El ángulo de progresión también ha sido estudiado por imágenes de resonancia magnética y comparado con su adquisición por ecografía, lo que ha demostrado una mayor reproducibilidad y fiabilidad de esta técnica por ecografía. El grupo de la Charité publicó en 2012 los resultados de la valoración del ángulo de progresión por resonancia magnética en 31 pacientes y su valoración ecográfica inmediatamente tras la realización de la resonancia magnética, como resultados obtuvieron un coeficiente de correlación intraclase de 0,89 entre ambas técnicas y una diferencia media en las medidas con ambas tecnología de 1,4 grados (Bamberg, Scheuermann, et al. 2012). El mismo grupo de investigadores también publicó previamente el análisis comparativo entre la distancia de progresión por resonancia magnética y el ángulo de progresión ecográfico; determinando una buena correlación entre ambas técnicas y que el ángulo de progresión de 120 grados se correlacionaría con una estación + 0 por resonancia magnética (Bamberg et al. 2011).

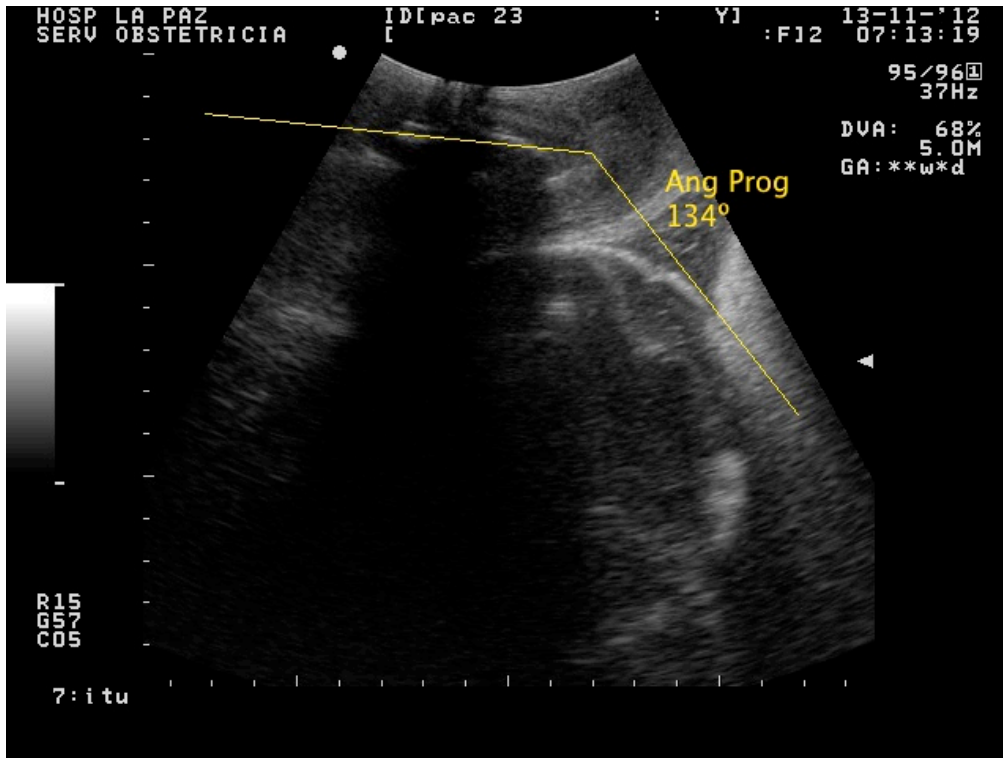
Finalmente, hay que destacar respecto a la medida del ángulo de progresión que ya existe un estudio que ha analizado el impacto de la determinación de esta medida de

manera rutinaria. Para ello se realizó un análisis retrospectivo entre un grupo de pacientes en las que ante una prolongación de segunda fase del parto se realizó la medida del ángulo de progresión para determinar la mejor vía de finalización del parto y otro grupo en el que no se realizó esta medida (Dückelmann et al. 2012). El grupo en el que no se realizó ecografía intraparto era de 78 pacientes frente a 43 con ecografía intraparto. No existieron diferencias en cuanto a las características maternas ni a los resultados neonatales en ambos grupos; pero sí existieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la tasa de cesáreas: 16,28% en el grupo con ecografía y 25,64% en el grupo sin ecografía; y consecuentemente los resultados maternos fueron peores en el grupo sin ecografía intraparto, ya que se realizaron más cesáreas en dilatación completa y 2 ventosas fallidas (no existieron casos de partos instrumentales fallidos en el grupo de ecografía intraparto) (Dückelmann et al. 2012).

Por tanto, actualmente parece demostrado que el ángulo de progresión es la medida dentro de las descritas en la literatura con mayor fiabilidad y reproducibilidad; si bien, todavía no se debería establecer un punto de corte rígido en su evaluación, y debido a que la mayoría de los estudios han sido realizados con fetos en posición anterior, tampoco se conoce claramente su aplicación en posición occipitoposterior. Sin embargo, sí parece demostrado que la realización rutinaria de la medida del ángulo de progresión supone mejores resultados maternos en centros en los que no se realizan fórceps; si bien, el que estas medidas no hayan sido evaluadas en centros donde el fórceps es el instrumento más usado parece otra de las limitaciones actuales en su uso. Por tanto, parece necesario que se realicen mayor número de estudios, tanto para determinar la aplicación de la ecografía intraparto con fórceps, como para determinar claramente puntos de corte en el ángulo de progresión. Probablemente se podría

clasificar como ideal en base a la literatura determinar el ángulo de progresión y el “head up sign” en todas las pacientes con una segunda fase del parto prolongada; además de valorar la determinación de la estación fetal ecográfica.

Imagen 6. Medición del ángulo de progresión.



Ángulo de progresión de 134°.

Otras medidas:

Existen otras medidas para la valoración del descenso de la presentación fetal, que si bien, no son usadas tan ampliamente como las 3 definidas anteriormente, algunos grupos consideran que tienen un gran potencial y están centrados en su estudio.

Distancia presentación-periné.

Distancia presentación-periné se define como la distancia más corta entre el periné y la parte más próxima al introito de la calota de la presentación de la cabeza fetal. Para ello el transductor se coloca transversalmente sobre el periné y el tejido blando se comprime con una presión firme sin crear molestias a la mujer (Torkildsen, Salvesen, and Eggebø 2011).

Los estudios publicados refieren que con un punto de corte de 40 mm antes de una inducción para la distancia presentación-periné, la tasa de cesárea en primíparas es del 7% en el grupo con medidas por debajo de 40 mm y del 27% en el grupo con medidas por encima de 40 mm (Eggebø et al., 2008).

Esta medida también parece relacionarse con el tiempo hasta que se produce el parto. esta relación quedó demostrada en un estudio con 110 mujeres primíparas con diagnóstico de prolongación de la primera fase del parto. En este estudio, usando el punto de corte de 40 mm; de aquellas mujeres con una distancia presentación-periné ≤ 40 mm el 74% había parido a las 6 horas frente al 39% de las que presentaban una medida > 40 mm.

Por tanto, la medida presentación-periné puede ser prometedora para evaluar las inducciones y las no progresiones de parto; sin embargo es aún una medida poco

estudiada y por tanto no creemos que deba ser usada para tomar decisiones clínicas aún.

Distancia calota-sínfisis.

Distancia calota-sínfisis es la distancia desde el extremo caudal de la sínfisis del pubis y el cráneo del feto, para ello se traza la perpendicular a la línea que atraviesa la sínfisis púbica en dirección cráneo caudal y se mide la distancia.

Esta medida sólo se puede realizar si la presentación sobrepasa el extremo caudal de la sínfisis del pubis. Se trata de una medida interesante desde el punto de vista de que además de tener una buena correlación con el ángulo de progresión, está muy relacionada con la fisiología del parto y el inicio de la extensión en las presentaciones occipito-anteriores, lo que conlleva a que se postule su posible utilidad en relación con el inicio de la flexión en presentaciones occipito-posteriores, si bien aún no existen estudios al respecto (Tutschek et al., 2013).

Estación de la presentación.

La estación de la presentación ecográfica se define en la literatura de diferentes modos. Si bien se define en la mayoría de los estudios como la distancia de progresión menos tres centímetros (los tres centímetros serían la distancia entre la perpendicular a la sínfisis del pubis en su extremo caudal y la paralela a ésta a nivel de las espina ciáticas según medidas de tomografía computerizada (Henrich et al. 2006)). Otros autores la definen como la distancia medida sobre la línea que se utiliza para realizar la determinación de la dirección de la cabeza fetal, a partir de la línea que marca las

espinas ciáticas (es decir, a partir de la paralela a la perpendicular a la sínfisis del pubis en su extremo caudal; a tres centímetros de la perpendicular).

Si bien la estación ecográfica, usando la línea que define la dirección de la cabeza fetal, se relaciona bien con las otras medidas ecográficas (Tutschek et al., 2013), es una medida complicada y usa como base la línea que se usa para medir la dirección de la cabeza fetal, que es la medida con la mayor variabilidad interobservador de las tres medidas más estudiadas (ángulo de progresión, distancia de progresión y dirección de la cabeza fetal) (Molina et al. 2010).

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis.

1. La ecografía intraparto es una técnica que puede realizarse sin perjuicio ni demora significativa en los procedimientos obstétricos habituales.
2. La ecografía intraparto muestra una buena variabilidad interobservador
3. La ecografía intraparto cuando el instrumento obstétrico a utilizar es el fórceps permite predecir partos complicados asociados a morbilidad materna.
4. Se puede determinar un punto de corte para cada medida que sea útil para predecir un parto instrumental con fórceps no complicado.
5. La capacidad predictiva sobre el resultado del parto de la ecografía intraparto es independiente de variables clínicas maternas y fetales.

Objetivos.

1. Determinar el tiempo necesario para la adquisición de las medidas ecográficas intraparto.
2. Evaluar la variabilidad interobservador de las diferentes medidas realizadas durante la ecografía intraparto (ángulo de progresión, dirección de la cabeza fetal y distancia de progresión).
3. Estudiar la capacidad predictiva de las diferentes medidas realizadas durante la ecografía intraparto cuando el instrumento obstétrico a utilizar es el fórceps sobre las complicaciones intraparto y la morbilidad materna asociada.
4. Calcular los diferentes puntos de corte para cada medida que muestren los mejores valores de sensibilidad y especificidad para predecir un parto instrumental con fórceps no complicado.
5. Evaluar la influencia de variables clínicas maternas y fetales sobre la capacidad predictiva de la ecografía intraparto sobre el resultado del mismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material y métodos.

El Hospital Universitario La Paz es un centro especializado en la utilización de fórceps obstétricos ante los casos de prolongación de segunda fase del parto. El servicio de obstetricia hace uso principalmente del fórceps de Kjelland y de Simpson; además de ventosa obstétrica y espátulas de Thierry en menor medida. Por tanto es un centro óptimo para realizar un estudio acerca de la posible utilidad de la realización de una ecografía intraparto previa a la realización de un parto instrumental con fórceps, y para valorar si la realización de la misma puede influir en la morbilidad materno-fetal como consecuencia de la realización de un parto instrumental.

Resumen actual del problema.

Las situaciones de prolongación de la segunda fase del parto son un problema común en todos los paritorios actuales. No por la razón de que la desproporción pélvico cefálica suponga el 8% de las muertes maternas a nivel mundial según datos de la organización mundial de la salud, ya que esto no sucede en los países desarrollados (Matthews, 2005). El problema reside en que en las sociedades desarrolladas el obstetra debe lograr ante estas situaciones de prolongación de la segunda fase del parto, el parto de un neonato sano, la menor morbilidad materna y la satisfacción y aceptación de la actitud por parte de la paciente. La paciente debe aceptar y aprobar toda actuación médica, y para ello es necesario que la paciente comprenda las

alternativas y que el obstetra conozca las opciones y los posibles desenlaces de cada acción.

Una vez se ha presentado la situación de prolongación de la segunda fase del parto, el obstetra debe valorar todas las decisiones posibles. Las opciones son la realización de un parto instrumental con fórceps obstétrico, que implica un riesgo elevado de lesiones y secuelas para el suelo pélvico de la paciente (Cuerva González et al., 2011); la extracción fetal usando una ventosa obstétrica que implica una tasa de lesiones del suelo pélvico inferiores a las del fórceps y mayor tasa de morbilidad neonatal del tipo de hemorragias retinianas, cefalohematomas, hemorragias subgaleales, etcétera (Ross et al., 2000); el uso de las espátulas de Thierry, que si bien parecen tan o más atraumáticas para el feto que el fórceps, los estudios disponibles en comparación con la ventosa obstétrica reportan mayor pérdida hemática (Menard et al., 2008); la realización de maniobras de Kristeller que tienen repercusiones importantes respecto al riesgo de desgarros perineales severos y se debaten los posibles riesgos importantes para el feto (Hoogsteder & Pijnenborg, 2010; Labhart, 2006; Verheijen et al., 2009); el proceder con una cesárea en dilatación cervical completa, que se asocia con una alta tasa de complicaciones intraoperatorias y una alta tasa de hemorragia que requiera transfusión (Selo-Ojeme et al., 2005); o la sobreprolongación de la segunda fase del parto que se ha asociado a mayor tasa de hemorragia posparto y daño del suelo pélvico (Janni et al., 2002).

El verdadero problema surge cuando tras haber valorado las diferentes opciones para solventar la situación de prolongación de la segunda fase del parto, el obstetra debe decidir cuál es la mejor en cada situación. Si bien es sencillo comprender que en presentaciones no encajadas la cesárea sea la opción más adecuada, y que cuando la

presentación ha sobrepasado el tercer plano de Hodge o una estación +3 la sobreprolongación de la segunda fase del parto sea también la opción más correcta, resulta complicado conocer qué actitud es la idónea ante presentaciones exactamente en un tercer plano o una estación +2.

Para la toma de decisiones ante las situaciones de prolongación de la segunda fase del parto, el obstetra hace uso del tacto vaginal, que requiere gran experiencia y es una medida subjetiva que recientemente se ha visto muy cuestionada por la existencia de estudios que demuestran la poca fiabilidad de los resultados (Akmal et al. 2003; Dupuis, Ruimark, et al. 2005; Dupuis, Silveira, et al. 2005; Nizard et al. 2009). Por tanto, el obstetra habitualmente toma las decisiones en función de una medida no objetivable y de baja fiabilidad.

Como consecuencia de la baja fiabilidad del tacto vaginal y de la poca uniformidad ante en la toma de decisiones de distintos obstetras en situaciones similares surge la necesidad de medidas objetivas y del estudio de los resultados de las distintas actuaciones en función de estas medidas. Las medidas deben de ser sencillas y de rápida adquisición para no interferir con el parto y ser inocuas para el feto y la paciente, cualidades que cumplen las medidas con ecografía. Por tanto se inicia el estudio de las medidas ecográficas, su capacidad predictiva y su uso en función de las distintas posibles actuaciones en la segunda fase del parto (Barbera, Pombar, et al. 2009; Dückelmann et al. 2012; Henrich et al. 2006; Kalache et al. 2009).

Hasta el momento se han realizado estudios en situaciones de prolongación de la segunda fase del parto usando las medidas de ecografía intraparto para valorar el uso de la ventosa obstétrica, sobreprolongar la segunda fase del parto y decidir en qué situaciones realizar una cesárea en dilatación completa. Sin embargo, no existen

estudios acerca del uso de estas medidas con fórceps obstétricos, espátulas de Thierry o para valorar el uso de las maniobras de Kristeller. El objetivo del presente estudio es valorar la utilidad de estas medidas en relación al fórceps obstétrico e intentar determinar puntos de corte para las mismas, de cara a establecer medidas objetivas y fiables que se relacionen con este instrumento.

Diseño.

Estudio prospectivo, observacional, ciego.

Se trata de un estudio prospectivo pues todos los datos se han recogido según se han ido reclutando las pacientes. La realización de la ecografía intraparto en ningún momento modificó la conducta clínica habitual; por tanto se trata de un estudio observacional al no realizarse una intervención que modifique las decisiones sobre los sujetos participantes en el estudio. Finalmente es un estudio ciego, pues los obstetras encargados de decidir la vía del parto desconocían los resultados de la ecografía realizada previamente a su intervención.

El estudio dispuso de 3 ramas principales:

- Pacientes que finalizaron en cesárea tras diagnosticarse una prolongación de segunda fase del parto y sospecha de DPC.
- Pacientes que finalizaron en parto vaginal no instrumental tras diagnosticarse una prolongación de segunda fase del parto y sospecha de DPC.
- Pacientes que finalizaron en fórceps tras diagnosticarse una prolongación de segunda fase del parto.

Sujetos:

Pacientes gestantes a término que acudieron al Hospital Universitario La Paz para recibir una atención obstétrica durante los años 2012 y 2013. Se definen como gestantes a término aquellas cuya edad gestacional sea mayor a 37 semanas.

Tamaño muestral:

Se realizó el cálculo del tamaño muestral necesario usando los resultados de un estudio piloto. El estudio piloto se realizó usando la medida del ángulo de progresión medido por ecografía como variable independiente principal en partos instrumentales con fórceps y la división de los partos instrumentales en complicados o no complicados según los criterios de la clasificación que posteriormente se utilizó en el estudio principal como variable dependiente. Se consideró un valor de alfa de 0,05 y una potencia (1 - beta) del 80%. comprobándose que se precisaban 8 fórceps en cada brazo del estudio.

Por otro lado, al realizarse el reclutamiento de manera continuo en las pacientes en las que se diagnosticaba una prolongación de la segunda fase del parto y firmaban el consentimiento informado para el estudio; y de cara a analizar las diferencias entre las pacientes que finalizaban en cesárea o en parto vaginal bien fuera o no instrumental, se tuvo en cuenta el estudio de Kalache de diseño similar que contó con sólo 41 pacientes y reportó resultados significativos respecto a la asociación del ángulo de progresión y las diversas vías del parto (Kalache et al. 2009). A consecuencia del estudio de Kalache decidimos que 41 pacientes sería el número mínimo a reclutar independientemente de la distribución del subgrupo de fórceps.

Por tanto, de cara a analizar las distintas vías del parto y la complejidad de los partos instrumentales con fórceps, finalmente se decidió realizar el reclutamiento hasta que se alcanzaran al menos 50 pacientes y 9 pacientes en cada subgrupo de fórceps (complicados o no complicados). Finalmente el objetivo se logró tras reclutar 52 pacientes.

Criterios de inclusión.

1. Gestantes con edad gestacional mayor o igual a 37 semanas desde la fecha de última regla y feto en presentación cefálica de vértice u occipucio que acuden al Hospital La Paz para recibir atención obstétrica.
2. Gestantes en las que se diagnostica una prolongación de la segunda fase del parto según criterios del Hospital Universitario La Paz.
 - a. Dilatación completa y pujo activo durante al menos una hora en pacientes nulíparas sin anestesia epidural.
 - b. Dilatación completa y pujo activo durante al menos una hora en pacientes multíparas con o sin anestesia epidural.
 - c. Dilatación completa y pujo pasivo una hora y activo durante al menos una hora en pacientes nulíparas con anestesia epidural.
3. Pacientes que aceptan y firman el consentimiento informado para la realización de una ecografía intraparto.
4. Pacientes mayores de 16 años de edad y por tanto legalmente capaces de entender y firmar el consentimiento informado.

5. Pacientes en las que no se sospecha un riesgo de pérdida de bienestar fetal durante la segunda fase del parto.
 - a. Porque no presentan un RCTG patológico.
 - b. Porque no presentan una determinación de pH fetal menor de 7,20.
6. Pacientes con bolsa rota y anestesia epidural.

Criterios de exclusión.

1. Gestantes en segunda fase del parto con gestaciones de edad gestacional menor a 37 semanas.
2. Gestantes en segunda fase del parto en presentación no cefálica, o cefálica no de vértice u occipucio.
3. Pacientes que no aceptan ni firman el consentimiento informado para la realización de una ecografía intraparto.
4. Pacientes menores de 16 años de edad.
5. Pacientes en las que se sospecha un riesgo de pérdida de bienestar fetal durante la segunda fase del parto.
6. Pacientes con bolsa íntegra y sin anestesia epidural.
7. Pacientes que expresamente rechazan la posibilidad de realizar un parto instrumental con fórceps y solicitan una cesárea.

Criterios de exclusión en el análisis de la complejidad de los fórceps.

1. Para el análisis comparativo de la complejidad de los partos instrumentales con fórceps se usan los mismos criterios que para el estudio general, pero además se excluyen los fórceps realizados en posición occipito-posterior.

Recogida de datos.

Las pacientes fueron atendidas en los paritorios del Hospital La Paz. Una vez se consideró que habían iniciado la fase activa del parto y se comprobó que reunían las condiciones para la inclusión y estaban exentas de los criterios de exclusión, se les entregó el consentimiento informado para participar en el estudio; y se les informó de que sólo participarían en él si finalmente eran diagnosticadas de prolongación de la segunda fase del parto.

Los datos que se recogieron de las pacientes fueron:

- De la madre.
 - Peso materno, estatura, índice de masa corporal (IMC), edad, edad gestacional, episiotomía, desgarros, hemoglobina preparto y en el puerperio inmediato en caso de cesárea o sangrado abundante reportado por el obstetra.
- Del parto.
 - Presentación, posición, actitud, plano-estación según exploración digital y la realización o no de maniobras de presión sobre el fondo uterino materno durante el parto.

- Ángulo de progresión o de descenso, distancia de progresión y dirección de la cabeza fetal mediante ecografía translabial intraparto, y la diferencia entre las medidas con y sin pujo activo.
- Ángulo de progresión o de descenso, distancia de progresión y dirección de la cabeza fetal mediante ecografía translabial intraparto en imágenes adquiridas por médicos en segundo año de formación en ginecología y obstetricia en las primeras 30 pacientes reclutadas.
- Tipo de parto:
 - Si fórceps: número de tracciones, tiempo desde la ecografía, tiempo desde introducción de ramas, dificultad subjetiva según el operador (fácil, media, difícil).
- Del neonato.
 - pH de arteria y vena umbilical, APGAR, peso, lesiones relevantes a nivel del neonato y si la colocación de las ramas era correcta.

Realización de la ecografía translabial intraparto.

Las pruebas ecográficas se realizaron en quirófano; ya que según el protocolo del Hospital Universitario La Paz, las pacientes que presentan alteraciones en la segunda fase del parto son trasladadas a quirófano para decidir la vía del parto más adecuada según las condiciones de cada paciente.

La ecografía translabial se realizó con un transductor curvo de ultrasonidos abdominal (ProSound 6, Aloka, Japón).

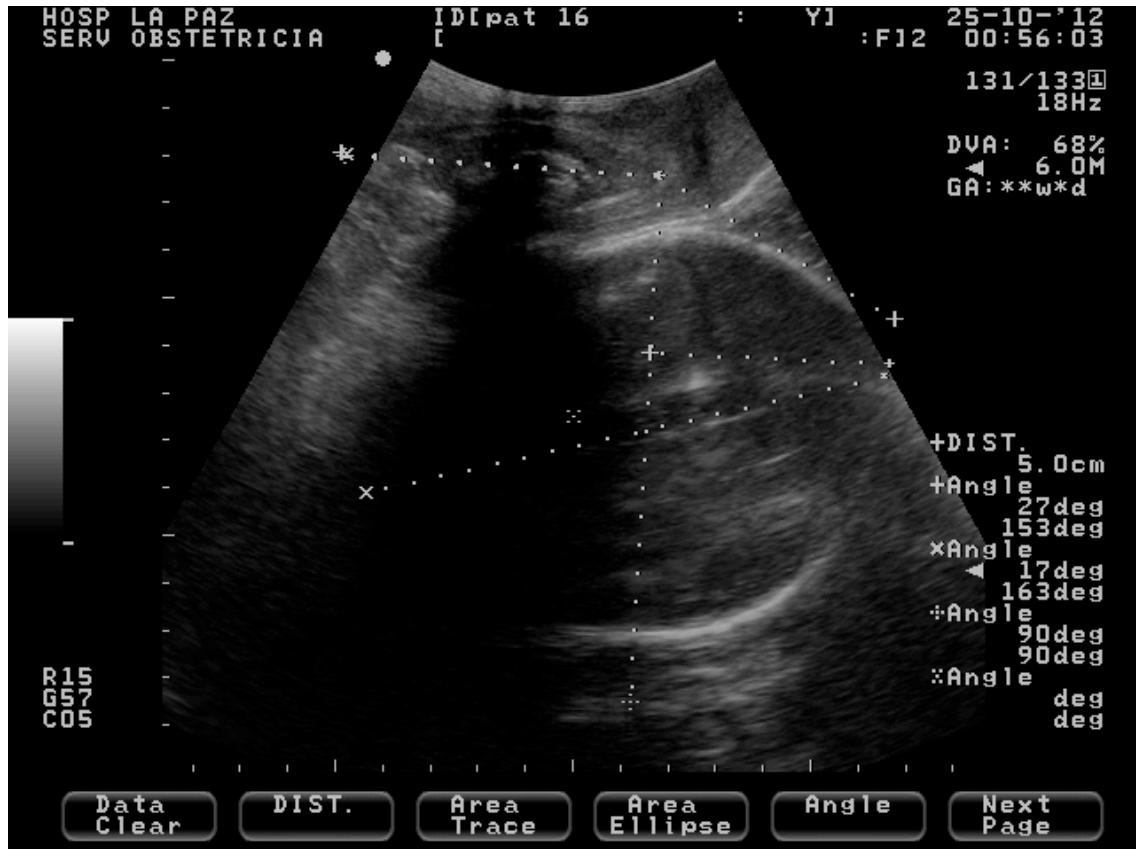
Las adquisición de las imágenes fue llevada a cabo por el doctorando Marcos J. Cuerva González, según la técnica aprendida en una estancia de 2 meses en el complejo hospitalario de La Charité en Berlín. El complejo hospitalario La Charité es pionero y está especializado en la evaluación de la segunda fase del parto mediante ecografía translabial intraparto.

La ecografía translabial intraparto se realizó según las indicaciones de los profesores Kalache y Henrich (Henrich et al. 2006; Kalache et al. 2009). La paciente era previamente sondada para lograr un vaciado vesical, se situaba en posición supina y el transductor curvo de 4 a 8 MHz se colocaba envuelto en un guante estéril a nivel del periné (sobre los labios mayores de la paciente) paralelo al eje de la sínfisis del pubis. Se considerará una buena imagen aquella en la que se visualizaba correctamente la sínfisis del pubis y el cráneo fetal (sin sombras provocadas por los huesos de la pelvis). Se obtuvo la imagen ecográfica tanto con como sin pujo activo y contracción y se realizaron las medidas de ángulo de progresión o descenso, distancia de progresión y dirección de la cabeza fetal en ambas imágenes.

Las imágenes también fueron adquiridas en las 30 primeras pacientes reclutadas por médicos en segundo año de formación en ginecología y obstetricia que previamente habían recibido una formación teórico-práctica en la adquisición de imágenes de ecografía intraparto por Marcos J. Cuerva González. De este modo se pudo analizar la variabilidad interobservador a posteriori. Las medidas de ecografía intraparto en las imágenes adquiridas por los médicos en segundo año de formación en ginecología y obstetricia fueron realizadas offline de cara a disminuir el tiempo de ecografía intraparto; para ello se analizaron con el programa ImageJ (ImageJ es un programa de

procesamiento de imagen digital de dominio público programado en Java desarrollado por el National Institute of Health, USA).

Imagen 7. Imagen adquirida por el investigador principal y analizada previa a la intervención obstétrica.



Ángulo de progresión: 153°. Distancia de progresión: 5 cm.

Dirección de la cabeza fetal: 17°.

Imagen 8. Imagen adquirida por médico en segundo año de formación en ginecología y obstetricia y analizada offline.

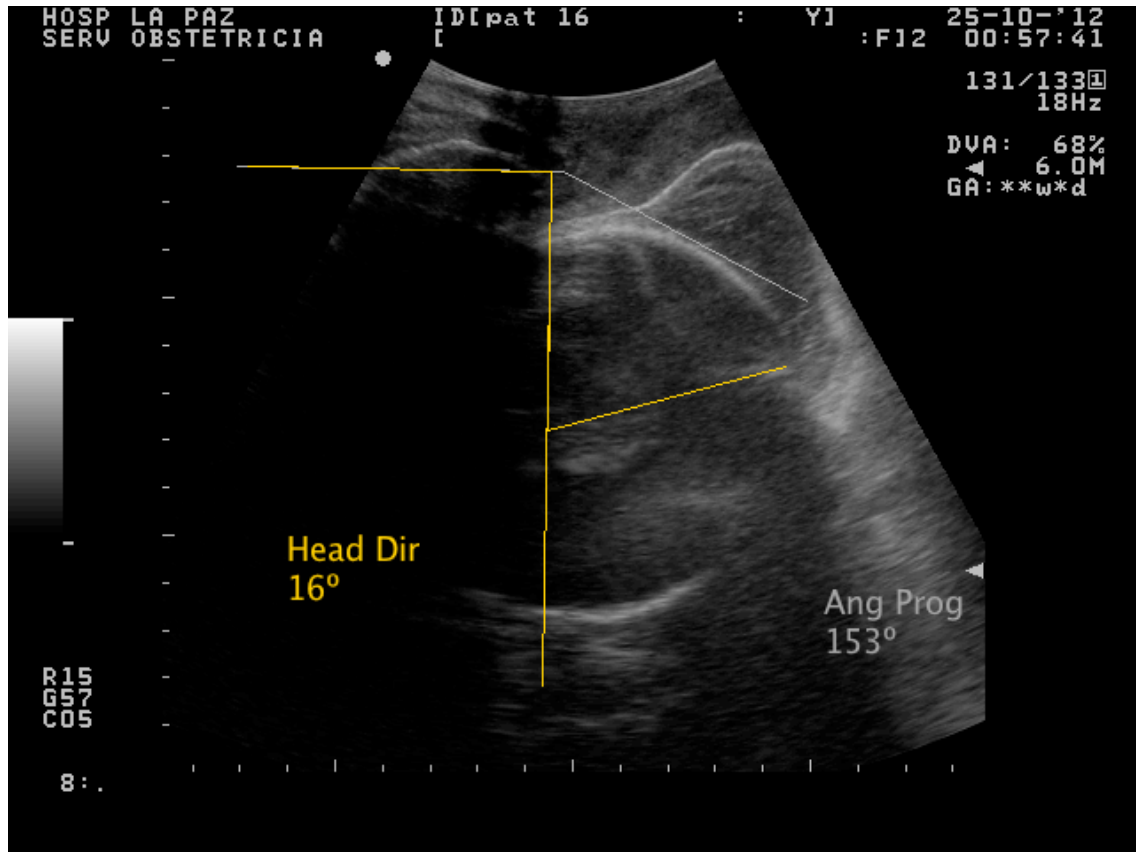


Imagen adquirida por médico en segundo año de formación en ginecología y obstetricia analizada con ImageJ. Ángulo de progresión: 153°. Dirección de la cabeza fetal: 16°.

Variables dependientes principales.

Los pacientes se dividieron en distintas ramas durante el análisis de los datos. Por un lado se analizaron los pacientes según la vía final de parto, bien sea vaginal o cesárea.

Siendo las variables dependientes en un primer análisis: Parto vaginal o cesárea.

En un segundo análisis de los datos se tomó como subgrupo de estudio todos los partos vaginales. Siendo las variables dependientes en este segundo análisis: Parto vaginal o parto instrumental.

En un tercer análisis de los datos se tomó como subgrupo de estudios las pacientes en las que se había realizado un parto instrumental con fórceps. Para este análisis las variables dependientes principales fueron: Parto instrumental complicado o parto instrumental no complicado.

Se definió como parto instrumental complicado todo aquel en el que ocurrió al menos una de las siguientes circunstancias:

1. Que se realizasen 3 ó más tracciones para lograr el parto. Existe un consenso que define como fórceps complicado aquel en el que se realizan más de 2 tracciones (Weerasekera & Premaratne, 2002).
2. La impresión subjetiva por parte del operador como difícil o fallida (dentro de una escala de fácil, moderada y difícil o fallida).
3. La existencia de un desgarro perineal de grado 3A o más según la clasificación del Sultan de desgarros perineales (Sultan & Thakar, 2002).
4. La existencia de sangrado importante durante la reparación de la episiotomía o de los desgarros o dislaceraciones ocurridas en el canal del parto. Este sangrado debía ser reportado por el obstetra y confirmado por una caída en el nivel de hemoglobina de 2,5 g/dl o más en el postparto respecto al análisis

previo. El punto de corte de 2,5 g/dl es un punto de corte clásico para definir una hemorragia relevante (Morales et al., 2004).

5. La existencia de lesiones significativas en el recién nacido (hundimiento de parietales, dislaceraciones, cortes, parálisis faciales, etcétera).

Variables independientes principales.

Las variables independientes principales son:

1. Estación y plano de Hodge de la presentación según exploración vaginal digital.
2. Ángulo de progresión medido por ecografía translabial intraparto con pujo activo y contracción y entre contracciones.
3. Distancia de progresión medida por ecografía translabial intraparto con pujo activo y contracción y entre contracciones.
4. Dirección de la cabeza fetal medida por ecografía translabial intraparto con pujo activo y contracción y entre contracciones.
5. Diferencia entre las medidas tomadas por ecografía translabial intraparto con pujo activo y contracción y entre contracciones.

Análisis estadístico.

En primer lugar se realizó un análisis de la distribución de las variables mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov y los respectivos histogramas para valorar si las variables numéricas tenían una distribución normal.

En segundo lugar se realizó un análisis comparativo de las variables basales entre los distintos grupos de estudio para comprobar la homogeneidad de los grupos. Para realizar el análisis comparativo de las variables cuantitativas se utilizó la prueba t de Student (en variables simétricas) o la prueba no paramétrica U de Mann Whitney (en variables asimétricas). Para comparar las variables categóricas se utilizó la prueba Chi cuadrado. En todos los casos se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando $p < 0,05$.

Las capacidades predictivas individuales de cada variable independiente fueron verificadas mediante la evaluación de las curvas ROC y de las áreas bajo las curvas.

Mediante regresión logística binaria se investigaron los mejores modelos predictivos en el análisis de los partos instrumentales con fórceps.

Se analizó mediante regresión lineal la correlación entre las diversas medidas ecográficas, para comprobar si existía una relación lineal entre las mismas.

Para el ángulo de progresión o de descenso y la dirección de la cabeza fetal se comprobó la fiabilidad entre distintos observadores (entre el investigador principal y médicos en segundo años de formación en ginecología y obstetricia) mediante el análisis de los coeficientes de correlación intraclase y los gráficos de Bland-Altman (Bland & Altman, 2003).

Etapas de desarrollo.

El estudio se desarrolló en un total de 5 etapas:

1. Diseño del estudio y obtención de aprobación por parte de comité ético del Hospital Universitario La Paz (Estudio PI-1392) (4 meses).
2. Formación en ecografía intraparto (estancia en Hospital La Charité de Berlín) (2 meses).
3. Reclutamiento de pacientes participantes en estudio (8 meses);).
4. Análisis estadístico e interpretación de resultados (3 meses).
5. Redacción de resultados (3 meses).

Experiencia del equipo:

El equipo investigador seleccionado tiene amplia experiencia en la realización de exploración ecográfica. Además, Marcos J. Cuerva González realizó una estancia de 2 meses en 2012 en el complejo hospitalario La Charité, junto al Prof. Dr. Henrich, al Prof. Dr. Kalache y al Dr. OA. Bamberg, pioneros en la investigación de la ecografía intraparto en la predicción del parto con ventosa obstétrica.

RESULTADOS

Resultados:

Como todas las variables numéricas tienen una distribución normal los resultados se muestran como media \pm la desviación estándar.

Análisis descriptivo general y comparativo entre partos vaginales y cesáreas:

En total se recopilaron datos del parto de 52 gestantes a término con diagnóstico de prolongación de la segunda fase del parto. En todos los casos se trataba de situaciones longitudinales, presentaciones cefálicas con edad gestacional mayor a de 37 semanas, y posiciones según la exploración vaginal digital occípito-anteriores o transversas.

La edad materna fue de $31,79 \pm 5,14$ años y la edad gestacional fue de $39,6 \pm 1,18$ semanas. La talla materna fue de $1,61 \pm 0,06$ m y el índice de masa corporal fue de $27,79 \pm 3,76$ kg/m². La mayoría de las mujeres eran nulíparas (49/52 (94,2%)).

De las 52 mujeres con diagnóstico de prolongación de segunda fase del parto, 40 (76,9%) tuvieron un parto vaginal, bien fuera o no un parto instrumental, mientras que 12 (23,1%) finalizaron con la indicación de cesárea por sospecha de desproporción pélvico cefálica. Se realizaron maniobras de presión sobre el fondo uterino en 36 casos (69,2%).

El obstetra informó de un sangrado importante en 5 casos y éste se confirmó por una caída en el nivel de hemoglobina de 2,5 g/dl o más en los 5 casos (16,7%), todos ellos ocurrieron en partos instrumentales con fórceps; ningún caso ocurrió en partos vaginales con maniobras de presión sobre el fondo uterino o en casos de cesáreas.

El peso al nacer fue de $3459,77 \pm 459,61$ g. Hubo 27 recién nacidos varones y 25 mujeres. La puntuación del Apgar estuvo por debajo de 7 al primer minuto de vida en 5 casos (9,6%) y en 1 caso a los cinco minutos que se trató de una cesárea tras maniobras de presión sobre el fondo uterino. El pH arterial del cordón umbilical fue $7,24 \pm 0,08$, y estuvo por debajo de 7,20 en 12 casos (23,1%) y en 3 de ellos por debajo de 7,10 (5,8%).

La evaluación del ángulo de progresión, dirección de la cabeza fetal y distancia de progresión ecográfica entre las contracciones y con la contracción y pujo activo se pudo realizar en todos los casos. Además, se realizó evaluación digital de la estación y plano de Hodge de la presentación y se registró en todos los casos. La evaluación digital de la estación de cabeza fetal fue mayor de + 2 cm en 43 casos (82,7%). La estación de la cabeza fetal fue mayor o igual a +2 cm en todos los casos en los que se propuso un parto instrumental.

El tiempo transcurrido desde la realización de la ecografía translabial intraparto hasta el parto fue de $7,7 \pm 7,77$ minutos. El tiempo empleado en la realización de la ecografía translabial intraparto y de las mediciones fue de $2,5 \pm 0,71$ minutos.

No hubo diferencias significativas entre el grupo de partos vaginales y el grupo de cesáreas con respecto a los datos demográficos maternos ni del neonato, excepto en el nivel de Hemoglobina previo al parto, siendo éste más bajo en el grupo que finalizó en cesárea ($13,16 \pm 1,05$ g/dl frente a $12,38 \pm 1,23$ g/dl, $p=0,03$). Tampoco hubo

diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al tiempo de realización del estudio ecográfico. Sí hubo diferencias en el tiempo desde la ecografía hasta el parto ($p=0,004$), esta diferencia es atribuible al tiempo que se tarda en preparar el quirófano y a la paciente para la realización de una cesárea.

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre la estación de cabeza fetal evaluada digitalmente, el ángulo de progresión, la distancia de progresión y la dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo, y entre las contracciones entre el grupo de partos vaginales y el grupo de cesáreas. Las diferencias entre la dirección de la cabeza fetal, la distancia de progresión y el ángulo de progresión con contracción y pujo activo y sin contracción no fueron estadísticamente significativas.

Las mayores áreas bajo las curvas ROC de las diferentes mediciones se obtuvieron para el ángulo de progresión (91,9) con contracción y pujo activo y para la estación establecida mediante exploración digital (91,9).

Entre contracciones las áreas bajo las curvas ROC fueron 88,4 para el ángulo de progresión, 73,8 para la dirección de la cabeza fetal y 83,8 para la distancia de progresión.

Con contracción y pujo activo las áreas bajo las curvas ROC fueron 91,9 para el ángulo de progresión, 82,0 para la dirección de la cabeza fetal y 86,6 para la distancia de progresión.

El área bajo las curvas ROC para las diferencias entre las mediciones con y sin contracción y pujo activo fueron 67,4 para la diferencia de los ángulos de progresión, 67,0 para la diferencia de la dirección de la cabeza fetal y 58,0 para la diferencia de la distancia de progresión.

La especificidad más alta con la más alta sensibilidad se obtuvo mediante el uso del punto de corte 150,5 ° para el ángulo de progresión con contracción y pujo activo (S: 67,5%, E: 100%) y +2,5 cm para la estación por exploración digital (S: 57,5%, E : 100%).

Hubo una fuerte correlación lineal entre la distancia de progresión y el ángulo de progresión ($R^2=0,93$).

De las 12 cesáreas, hubo 2 cesáreas (16,7%) que se realizaron por sospecha de desproporción pélvico cefálica con ángulo de progresión entre contracciones mayor de 138° y distancia de progresión entre contracciones mayor de 4,75 cm, que son las medidas (tal como veremos en el análisis del subgrupo de fórceps), con las que existe una sensibilidad del 85,7% y una especificidad del 100% para realizar un fórceps no complicado.

Tabla 1. Datos demográficos maternos y del neonato y maniobras intraparto.**General.**

| | Partos vaginales (n=40) | Cesáreas (n=12) | p |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------|----------|
| Edad | 32.53 ± 4.64 | 29.63 ± 6.11 | 0.058 |
| Talla | 160.23 ± 5.71 | 163.00 ± 8.56 | 0.197 |
| IMC | 27.49 ± 3.53 | 28.80 ± 4.45 | 0.290 |
| Edad gest | 39.45 ± 1,22 | 40.03 ± 0.95 | 0.133 |
| Peso | 3170.6 ± 475.3 | 3420.8 ± 317.7 | 0.135 |
| Género | 20 varón / 20 mujer | 7 varón / 5 mujer | 0.746 |
| P. Fund. | 27 (67.5%) | 9 (75%) | 0.733 |
| APGAR 1´ | 8.52 ± 0.81 | 7.89 ± 1.17 | 0.199 |
| APGAR 5´ | 9.38 ± 0.67 | 9.22 ± 0.67 | 0.176 |
| pH Art. U. | 7.24 ± 0.07 | 7.24 ± 0.08 | 0.946 |

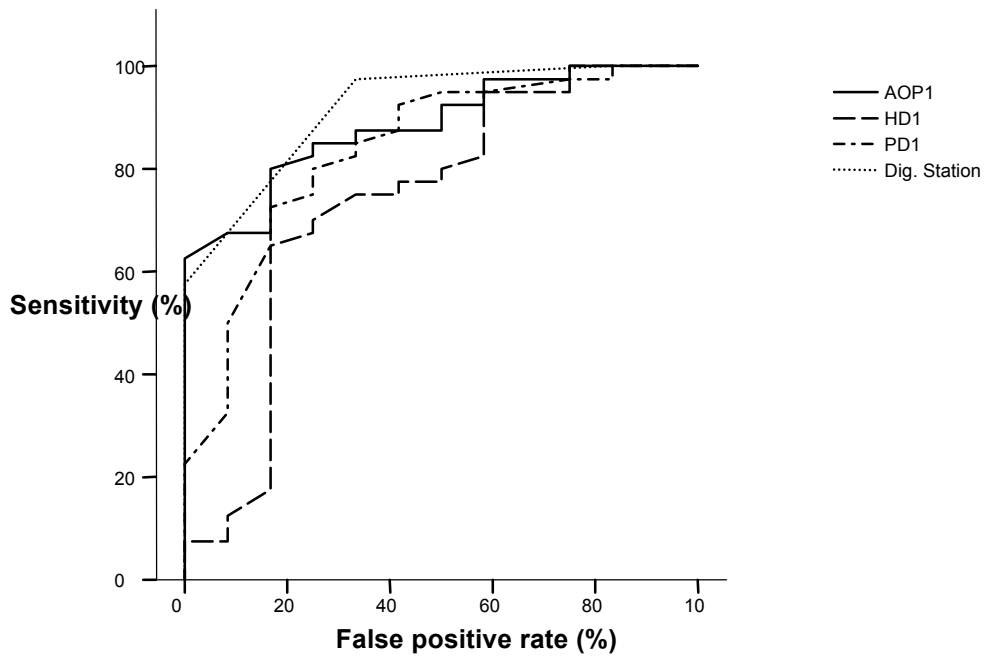
Los datos se presentan como la media ± la desviación estándar. IMC, índice de masa corporal. Edad gest. edad gestacional. P. Fund. maniobras de presión sobre fondo uterino. Art. U. arteria umbilical.

Tabla 2. Datos de la exploración ecográfica y digital. General.

| | Partos vaginales (n=40) | Cesáreas (n=12) | p |
|-----------------|------------------------------------|----------------------------|----------|
| AOP1 | 141.25 ± 11.49 | 120.42 ± 15.30 | <0.001 |
| AOP2 | 155.00 ± 11.67 | 128.83 ± 18.28 | <0.001 |
| dAOP | 13.40 ± 10.08 | 7.58 ± 5.52 | 0.062 |
| PD1 | 4.84 ± 0.92 | 3.23 ± 1.45 | <0.001 |
| PD2 | 5.65 ± 0.85 | 3.80 ± 1.64 | <0.001 |
| dPD | 0.81 ± 0.74 | 0.58 ± 0.40 | 0.296 |
| HD1 | 24.53 ± 13.46 | 9.83 ± 18.74 | 0.004 |
| HD2 | 30.80 ± 13.32 | 10.75 ± 16.93 | <0.001 |
| dHD | 6.73 ± 12.17 | 0.92 ± 13.93 | 0.167 |
| Estación | 2.52 ± 0.63 | 1.08 ± 0.90 | <0.001 |

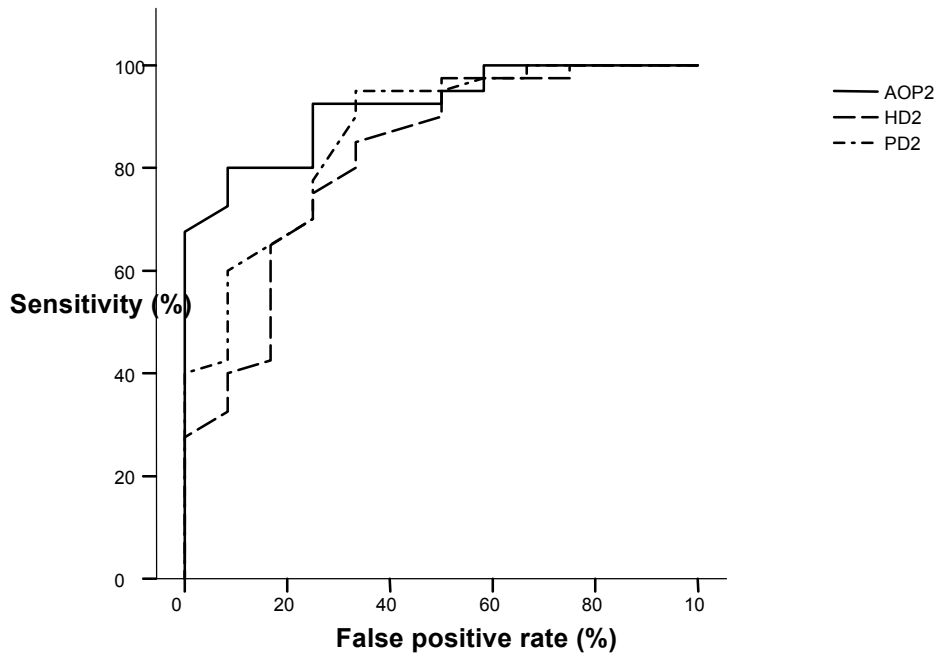
Los datos se presentan como la media ± la desviación estándar. AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 1, entre contracciones. 2, con contracción y pujo activo. d, diferencia. Estación, estación en la exploración digital.

Gráfica 1. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto entre contracciones y valoración mediante exploración vaginal. Predicción de un parto vaginal.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 1, entre contracciones. Dig. Station, estación en la exploración digital.

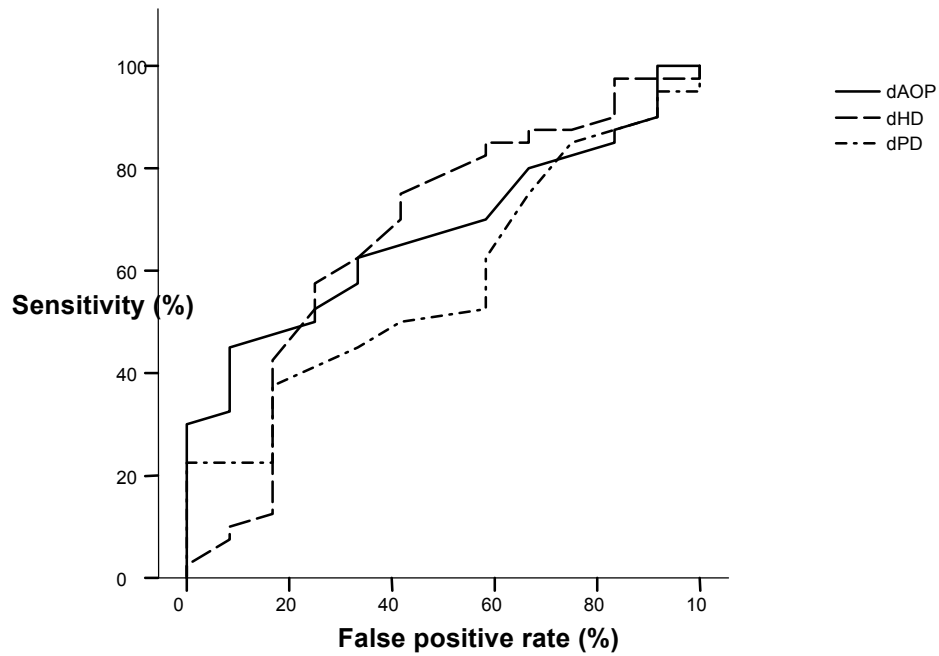
Gráfica 2. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto con contracción y pujo activo. Predicción de un parto vaginal.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 2, con contracción y pujo activo.

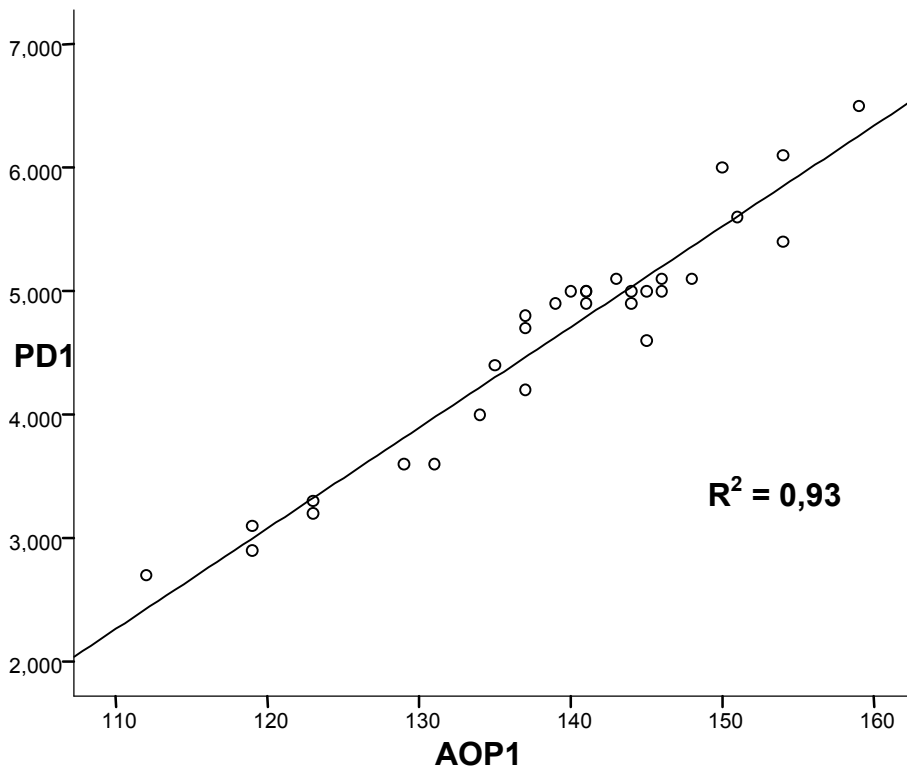
Gráfica 3. Curva ROC. Diferencia entre medidas de ECO intraparto.

Predicción de un parto vaginal.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. d, diferencia.

Gráfica 4. Regresión lineal. Correlación entre la distancia de progresión y el ángulo de progresión.



PD, distancia de progresión. AOP, ángulo de progresión.

Análisis subgrupo de partos vaginales:

De las 52 gestantes a término con diagnóstico de prolongación de la segunda fase del parto, 40 finalizaron por vía vaginal. En todos los casos se trataba de situaciones longitudinales, presentaciones cefálicas y posiciones anteriores o transversas según exploración digital vaginal; si bien, hubo un parto y un fórceps que nacieron en posición occípito-posterior.

La edad materna fue de $32,5 \pm 4,64$ años y la edad gestacional fue de $39,4 \pm 1,22$ semanas. La talla materna fue de $1,60 \pm 0,06$ m y el índice de masa corporal fue de $27,49 \pm 3,52$ kg/m². La mayoría de las mujeres eran nulíparas (37/40 (92,5%)).

Se realizó episiotomía en el 95% de los partos vía vaginal (38/40) y un desgarro perineal de grado 3A o mayor ocurrió en el 10% de los casos (4/40); no hubo ningún caso de desgarro de cuarto grado.

El obstetra informó de un sangrado importante durante la reparación de la episiotomía, desgarros o dislaceraciones y éste se confirmó por una caída en el nivel de hemoglobina de 2,5 g/dl o más en 5 casos (12,5%), todos los casos tras parto instrumental con fórceps.

Se realizaron maniobras de presión sobre el fondo uterino en 27 de los 40 partos (67,5%).

El peso al nacer fue de $3170,63 \pm 475,26$ g. Hubo 20 recién nacidos varones y 20 mujeres. La puntuación del Apgar estuvo por debajo de 7 al primer minuto de vida en 4 casos (10%) y en ningún caso a los cinco minutos. El pH arterial del cordón umbilical fue $7,24 \pm 0,08$, y estuvo por debajo de 7,20 en 9 casos (22,5%) y en 2 de ellos por debajo de 7,10 (5%).

No hubo diferencias significativas en cuanto al porcentaje de pacientes a los que se les realizaron maniobras de presión sobre el fondo uterino.

La evaluación del ángulo de progresión, dirección de la cabeza fetal y distancia de progresión ecográfica entre las contracciones y con la contracción y pujo activo se pudo realizar en todos los casos. Además, se realizó la evaluación digital de la estación y plano de Hodge de la presentación y se registró en todos los casos.

El tiempo transcurrido desde la realización de la ecografía translabial intraparto hasta el parto fue de $5,6 \pm 2,96$ minutos. El tiempo empleado en la realización de la ecografía translabial intraparto y de las mediciones fue de $1,7 \pm 0,76$ minutos.

No hubo diferencias significativas entre el grupo partos vaginales no instrumentales y el grupo de partos instrumentales con fórceps con respecto a los datos demográficos maternos ni del neonato. Tampoco hubo diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al tiempo de realización del estudio ecográfico, ni en el tiempo entre la ecografía y el parto.

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el ángulo de progresión y la distancia de progresión con contracción y pujo activo entre el grupo de partos instrumentales con fórceps y el grupo de partos vaginales no instrumentales. No hubo diferencias significativas entre el ángulo de progresión, la distancia de progresión y la dirección de la cabeza fetal entre contracciones entre el grupo de partos instrumentales con fórceps y el grupo de partos vaginales no instrumentales. Tampoco hubo diferencias significativas en cuanto a la dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo y en cuanto a las diferencias entre la dirección de la cabeza fetal, la distancia de progresión y el ángulo de progresión con contracción y pujo activo y sin contracción. Los resultados de la exploración vaginal digital tampoco mostraron

diferencias estadísticamente significativas entre los partos vaginales instrumentales y no instrumentales.

Las mayores áreas bajo las curvas ROC de las diferentes mediciones se obtuvieron para la distancia de progresión (74,7) y para el ángulo de progresión (76,0) con contracción y pujo activo. El área bajo las curva ROC para la dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo fue 59,3.

Entre contracciones las áreas bajo las curvas ROC fueron 65,5 para el ángulo de progresión, 63,0 para la dirección de la cabeza fetal y 45,0 para la distancia de progresión. El área bajo la curva ROC para la estación mediante exploración digital vaginal fue 60,3.

El área bajo las curvas ROC para las diferencias entre las mediciones con y sin contracción y pujo activo fueron 55,0 para la diferencia de los ángulos de progresión, 63,7 para la diferencia de la dirección de la cabeza fetal y 52,7 para la diferencia de la distancia de progresión.

La especificidad más alta con la más alta sensibilidad se obtuvo mediante el uso del punto de corte 169,5º para el ángulo de progresión con contracción y pujo activo (S: 40,0%, E: 100%) y 7,2 cm para la distancia de progresión entre contracciones (S: 10%, E: 100%).

De los 10 partos vaginales no instrumentales, hubo 1 parto que tuvo lugar con un ángulo de progresión entre contracciones de 136º (menor de 138º) y una distancia de progresión de 4,9 cm (mayor de 4,75cm). El resto de partos vaginales no instrumentales tuvieron lugar con ángulos de progresión entre contracciones mayores de 138º) y distancias de progresión mayores de 4,75cm entre contracciones.

Tabla 3. Datos demográficos maternos y del neonato y maniobras intraparto.**Subgrupo partos vaginales.**

| | Partos Instrumentales (n=30) | Partos No Instrumentales (n=10) | p |
|-------------------|---|--|----------|
| Edad | 32.63 ± 4.96 | 32.20 ± 3.73 | 0.802 |
| Talla | 159.73 ± 5.88 | 161.70 ± 5.14 | 0.352 |
| IMC | 27.24 ± 3.50 | 28.23 ± 3.70 | 0.449 |
| Edad gest | 39.45 ± 1,35 | 39.45 ± 0.74 | 0.994 |
| Peso | 3100.5 ± 475.6 | 3381.0 ± 429.2 | 0.107 |
| Género | 15 varón / 15 mujer | 5 varón / 5 mujer | 0.642 |
| P. Fund. | 18 (60%) | 9 (90%) | 0.082 |
| APGAR 1' | 8.27 ± 0.96 | 7.85 ± 1.49 | 0.462 |
| APGAR 5' | 9.59 ± 0.67 | 9.38 ± 0.70 | 0.891 |
| pH Art. U. | 7.25 ± 0.08 | 7.24 ± 0.08 | 0.878 |

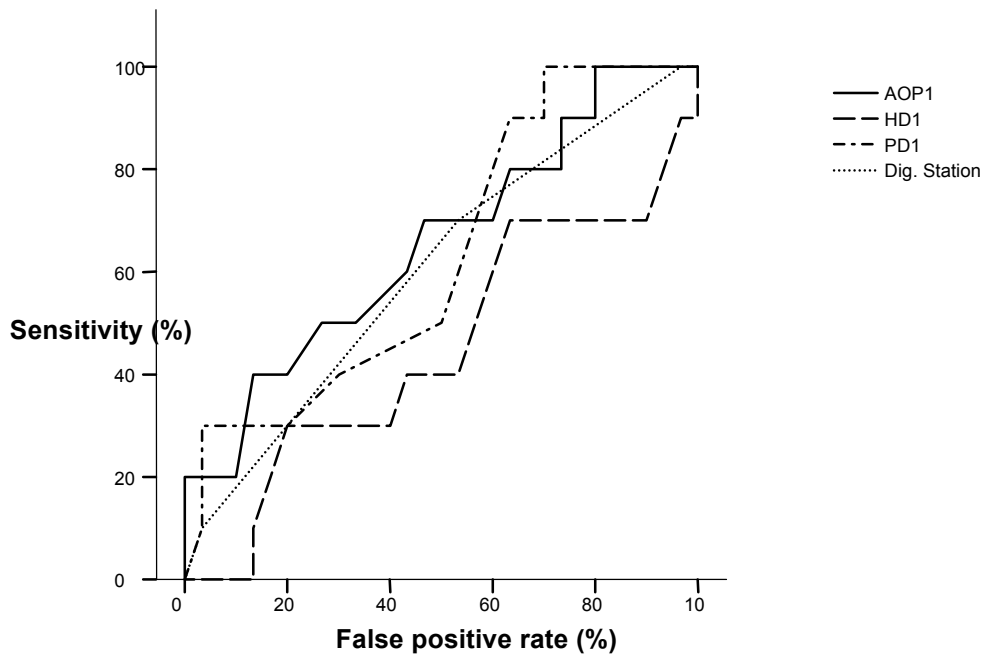
Los datos se presentan como la media ± la desviación estándar. IMC, índice de masa corporal. Edad gest. edad gestacional. P. Fund. maniobras de presión sobre fondo uterino. Art. U. arteria umbilical.

Tabla 4. Datos de la exploración ecográfica y digital. Subgrupo partos vaginales.

| | Partos Instrumentales (n=30) | Partos No Instrumentales (n=10) | p |
|-----------------|---|--|----------|
| AOP1 | 139.33 ± 11.24 | 147.00 ± 10.79 | 0.067 |
| AOP2 | 152.43 ± 10.79 | 162.70 ± 11.30 | 0.014 |
| dAOP | 12.63 ± 9.10 | 15.70 ± 12.88 | 0.412 |
| PD1 | 4.68 ± 0.94 | 5.30 ± 0.71 | 0.067 |
| PD2 | 5.45 ± 0.77 | 6.25 ± 0.82 | 0.008 |
| dPD | 0.77 ± 0.69 | 0.95 ± 0.91 | 0.507 |
| HD1 | 25.43 ± 13.03 | 33.70 ± 13.48 | 0.467 |
| HD2 | 29.83 ± 13.36 | 11.90 ± 12.22 | 0.434 |
| dHD | 5.00 ± 11.86 | 11.90 ± 12.22 | 0.140 |
| Estación | 2.45 ± 0.63 | 2.73 ± 0.63 | 0.253 |

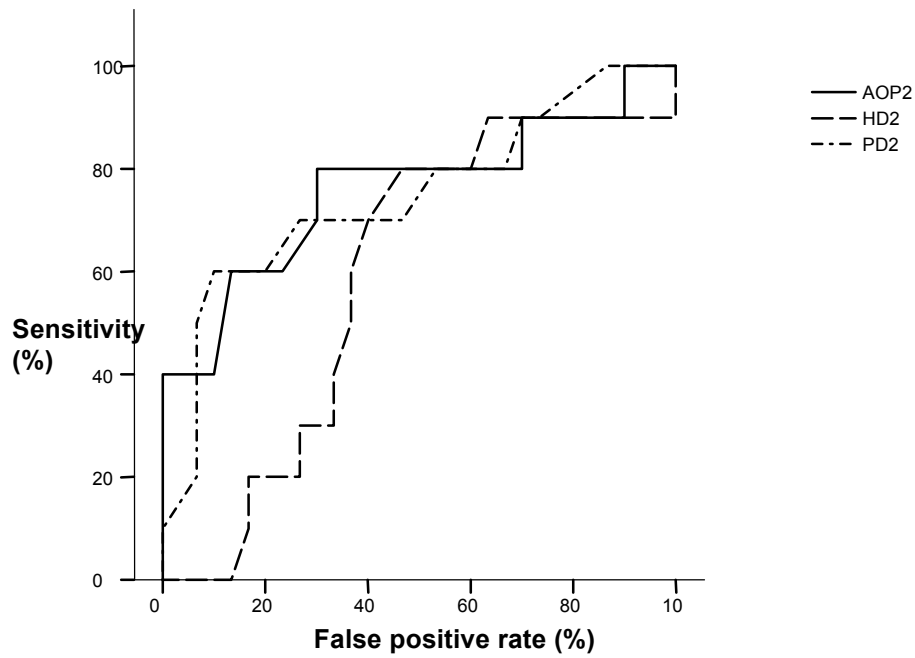
Los datos se presentan como la media ± la desviación estándar. AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 1, entre contracciones. 2, con contracción y pujo activo. d, diferencia. Estación, estación en la exploración digital.

Gráfica 5. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto entre contracciones y valoración mediante exploración vaginal. Predicción de un parto vaginal no instrumental.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 1, entre contracciones. Dig. Station, estación en la exploración digital.

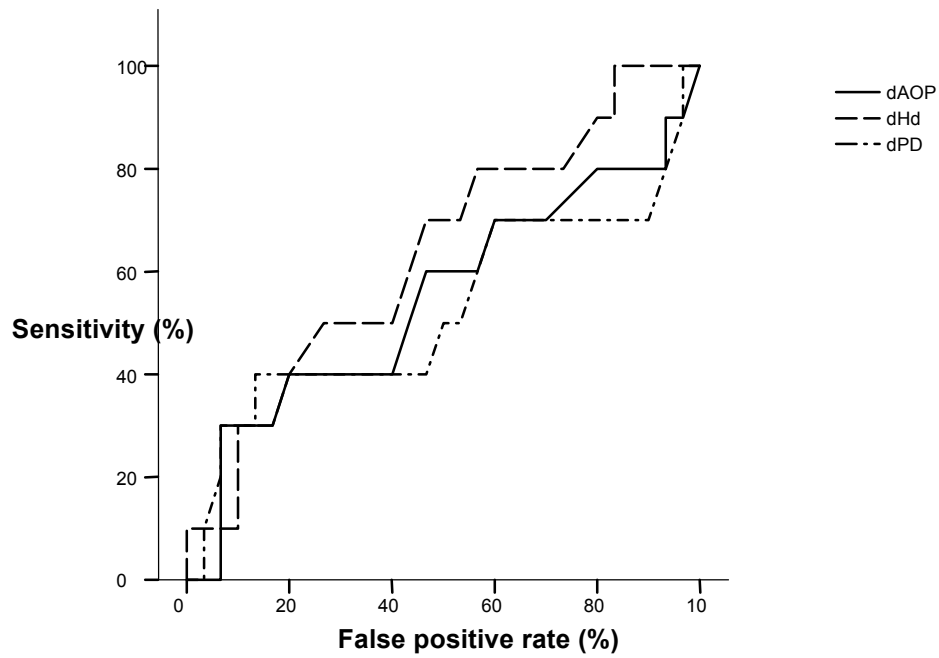
Gráfica 6. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto con contracción y pujo activo. Predicción de un parto vaginal no instrumental.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 2, con contracción y pujo activo.

Gráfica 7. Curva ROC. Diferencia entre medidas de ECO intraparto.

Predicción de un parto vaginal no instrumental.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. d, diferencia.

Análisis subgrupo de fórceps:

A continuación se muestran los resultados del análisis del subgrupo de partos instrumentales con fórceps. Se trata del análisis de los 30 fórceps en posición desde occipito-anterior hasta occipito transversa (no se ha analizado el caso en occipito posterior).

La edad materna fue de $32,5 \pm 5,16$ años y la edad gestacional fue de $39,5 \pm 1,36$ semanas. La talla materna fue de $1,59 \pm 0,06$ m y el índice de masa corporal fue de $27,27 \pm 3,50$ kg/m². La mayoría de las mujeres eran nulíparas (28/30 (93,3%).

El fórceps de Kjelland fue el fórceps utilizado en todos los casos. La episiotomía se realizó en el 90% de los partos (27/30) y un desgarro perineal de grado 3A o mayor ocurrió en el 10% de los casos (3/30); no hubo ningún caso de desgarro de cuarto grado.

El obstetra informó de un sangrado importante durante la reparación de la episiotomía, desgarros o dislaceraciones y éste se confirmó por una caída en el nivel de hemoglobina de 2,5 g/dl o más en 5 casos (16,7%).

Se realizaron tres o más tracciones tras la aplicación del fórceps en 5 casos (16,7%). Se realizaron maniobras de presión sobre el fondo uterino en 19 de los partos (63,3%).

Sólo 2 de los 30 partos instrumentales con fórceps fueron considerados difíciles por el operador (6,7%) y sólo en 1 caso ocurrió un intento de fórceps fallido y se llevó a cabo un parto por cesárea (3,3%).

El tiempo desde la aplicación de los fórceps hasta el parto fue $1,50 \pm 1,56$ minutos. En total, 9 fórceps fueron considerados como complicados según nuestra clasificación y ninguno de ellos fue clasificado como fórceps complicado debido sólo a la impresión

subjetiva del obstetra respecto a su clasificación, y en ningún caso existieron lesiones significativas en el recién nacido.

El peso al nacer fue de $3098,67 \pm 472,97$ g. Hubo 16 recién nacidos varones y 14 mujeres. La puntuación del Apgar estuvo por debajo de 7 al primer minuto de vida en 2 casos (6,7%) y en ningún caso a los cinco minutos. El pH arterial del cordón umbilical fue $7,24 \pm 0,08$, y estuvo por debajo de 7,20 en 5 casos (16,7%) y en 2 de ellos por debajo de 7,10 (6,7%). La presencia de marcas de fórceps se podía ver en 4 de los recién nacidos (13,3%) y no se observaron lesiones traumáticas importantes en ninguno de ellos.

La evaluación del ángulo de progresión, dirección de la cabeza fetal y distancia de progresión ecográfica entre las contracciones y con la contracción y pujo activo se pudo realizar en todos los casos. Además, se realizó la evaluación digital de la estación y plano de Hodge de la presentación y se registró en todos los casos. La evaluación digital de la estación de la cabeza fetal fue de al menos + 2 cm en todos los casos.

El tiempo transcurrido desde la realización de la ecografía translabial intraparto hasta el parto fue de $5,6 \pm 3,74$ minutos, siendo necesarios 20 minutos en el caso en que el fórceps se calificó como fallido y se realizó una cesárea. El tiempo empleado en la realización de la ecografía translabial intraparto y de las mediciones fue de $1,6 \pm 0,58$ minutos.

No hubo diferencias significativas entre el grupo de fórceps no complicadas y el grupo de fórceps complicados con respecto a los datos demográficos maternos ni del neonato, excepto en el género del recién nacido. Sí hubo diferencias significativa en cuanto al número de pacientes sobre las que se realizaron maniobras de presión sobre el fondo uterino antes de aplicar el fórceps.

No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al tiempo de realización del estudio ecográfico, ni en el tiempo entre la ecografía y el parto. Sí hubo diferencias significativas en el tiempo entre la aplicación de fórceps y el parto ($p = 0,01$).

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre la estación de cabeza fetal evaluada digitalmente, el ángulo de progresión y la distancia de progresión con contracción y pujo activo, y entre contracciones entre ambos subgrupos de fórceps. La dirección de la cabeza fetal sólo fue estadísticamente significativa al medirla con contracción y pujo activo. Las diferencias entre la dirección de la cabeza fetal y la distancia de progresión con contracción y pujo activo y sin contracción también fueron estadísticamente significativas.

Las mayores áreas bajo las curvas ROC de las diferentes mediciones se obtuvieron para la distancia de progresión (98,4) y para el ángulo de progresión (98,9) entre contracciones. Las áreas bajo las curvas ROC para la dirección de la cabeza fetal (61,4) y la estación de la cabeza fetal mediante exploración digital (79,9) entre las contracciones fueron más bajas.

Con contracción y pujo activo las áreas bajo las curvas ROC fueron 84,7 para el ángulo de progresión, 82 para la dirección de la cabeza fetal y 89,2 para la distancia de progresión.

El área bajo las curvas ROC para las diferencias entre las mediciones con y sin contracción y pujo activo fue sólo mayor de 50 para la diferencia en la dirección de la cabeza fetal.

La especificidad más alta con la más alta sensibilidad se obtuvo mediante el uso del punto de corte 138 ° para el ángulo de progresión entre contracciones (S: 85,7%, E:

100%) y 4,75 cm para la distancia de progresión entre contracciones (S: 85,7%, E : 100%).

El análisis mediante regresión logística mostró un posible modelo para predecir el parto con fórceps complicado. Incluye sólo la distancia de progresión entre contracciones ($R^2 = 0,604$ (Cox y Snell)). Con este modelo, la posibilidad de tener un parto con fórceps complicado se puede calcular por la siguiente fórmula:

Probabilidad de Fórceps complicado = $1 / (1 + e^{((5,049 * PD1) - 21,334)})$.

Siendo PD1 la distancia de progresión entre contracciones.

Del mismo modo podemos calcular la distancia de progresión entre contracciones (PD1) para un determinado riesgo que quisiéramos asumir según nuestro modelo de predicción a través de la siguiente fórmula:

$PD1 = (\ln((1 / r) - 1) + 21,334) / 5,049$. Siendo r la tasa de fórceps complicados que quisiéramos asumir.

Tabla 5. Datos demográficos maternos y del neonato y acerca de la maniobra de presión fúndica intraparto. Subgrupo fórceps.

| | Fórceps no complicados (n=21) | Fórceps complicados (n=9) | p |
|-------------------|--|--------------------------------------|----------|
| Edad | 33.48 ± 4.04 | 30.11 ± 6.85 | 0.103 |
| Talla | 160.86 ± 6.19 | 157.89 ± 3.41 | 0.190 |
| IMC | 27.43 ± 3.79 | 26.90 ± 2.89 | 0.172 |
| Edad gest | 39.47 ± 1,40 | 39.43 ± 1.33 | 0.952 |
| Peso | 3050.0 ± 408.2 | 3212.2 ± 611.3 | 0.399 |
| Género | 14 varón / 7 mujer | 2 varón / 7 mujer | 0.025 |
| P. Fund. | 11 (52.4%) | 8 (88.9%) | 0.002 |
| APGAR 1´ | 8.52 ± 0.81 | 7.89 ± 1.17 | 0.097 |
| APGAR 5´ | 9.38 ± 0.67 | 9.22 ± 0.67 | 0.556 |
| pH Art. U. | 7.26 ± 0.07 | 7.21 ± 0.08 | 0.149 |

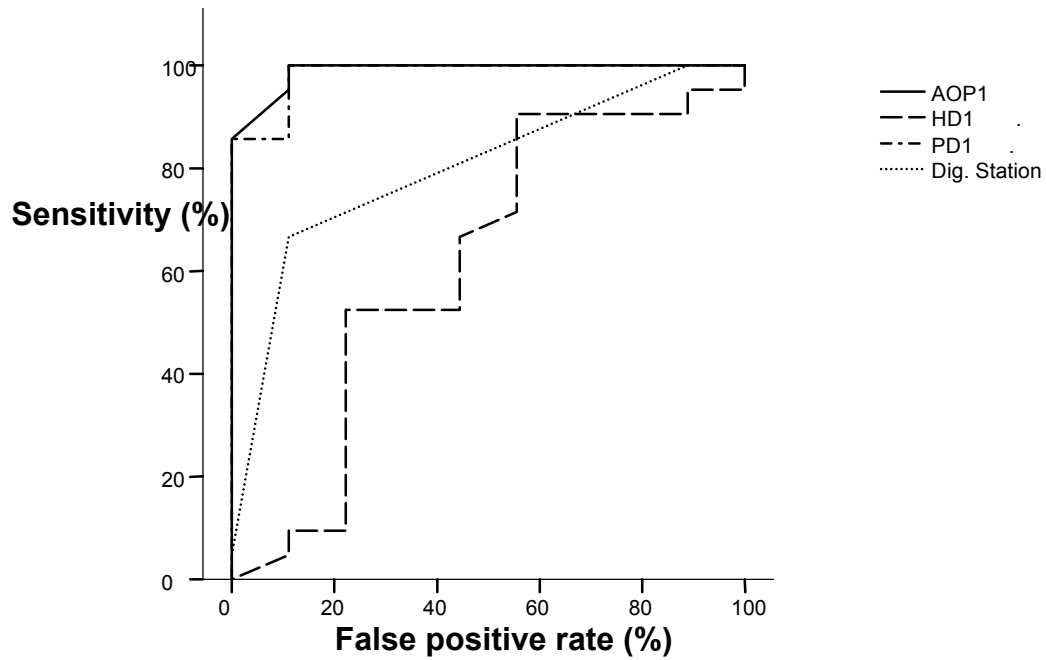
Los datos se presentan como la media ± la desviación estándar. IMC, índice de masa corporal. Edad gest. edad gestacional. P. Fund. maniobras de presión sobre fondo uterino. Art. U. arteria umbilical.

Tabla 6. Datos de la exploración ecográfica y digital. Subgrupo fórceps.

| | Fórceps no complicado (n=21) | Fórceps complicados (n=9) | p |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|
| AOP1 | 144.76 ± 6.21 | 125.22 ± 8.11 | 0.0000001 |
| AOP2 | 156.38 ± 7.38 | 142.00 ± 12.01 | 0.0004 |
| dAOP | 10.86 ± 6.7 | 17.00 ± 12.45 | 0.089 |
| PD1 | 5,12 ± 0.12 | 3.46 ± 0.20 | 0.00000004 |
| PD2 | 5.73 ± 0.55 | 4.64 ± 0.80 | 0.0002 |
| dPD | 0.60 ± 0.55 | 1.19 ± 0.83 | 0.029 |
| HD1 | 27.71 ± 12.15 | 23.11 ± 15.81 | 0.394 |
| HD2 | 34.81 ± 12.18 | 21.22 ± 8.8 | 0.005 |
| dHD | 7.95 ± 10.18 | -1.89 ± 13.21 | 0.035 |
| Estación | 2.71 ± 0.56 | 2.00 ± 0.50 | 0.003 |

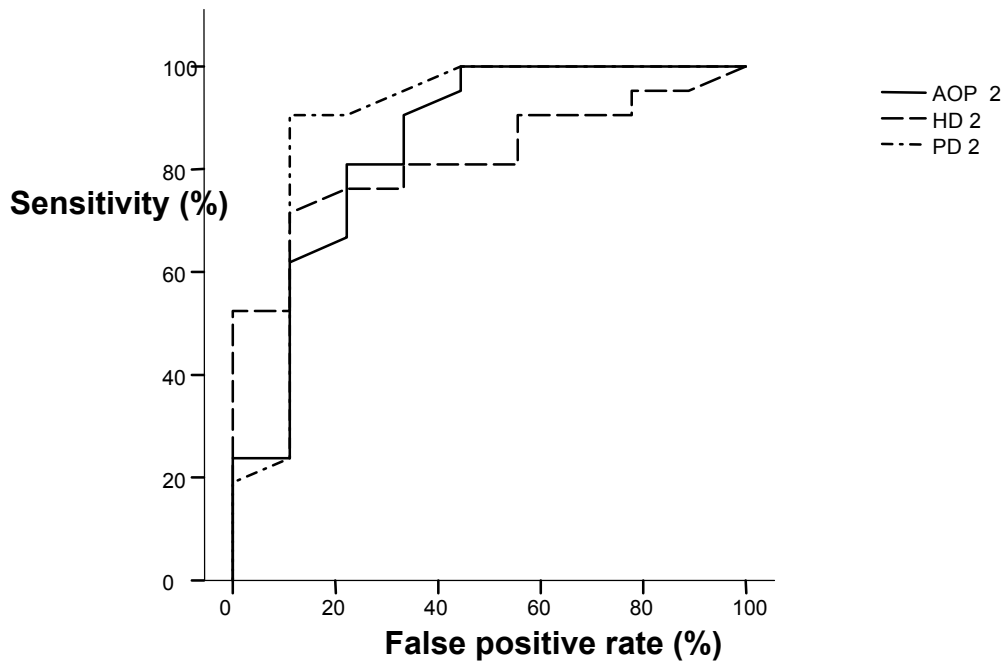
Los datos se presentan como la media ± la desviación estándar. AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 1, entre contracciones. 2, con contracción y pujo activo. d, diferencia. Estación, estación en la exploración digital.

Gráfica 8. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto entre contracciones y valoración mediante exploración vaginal. Predicción de un fórceps no complicado.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 1, entre contracciones. Dig. Station, estación en la exploración digital.

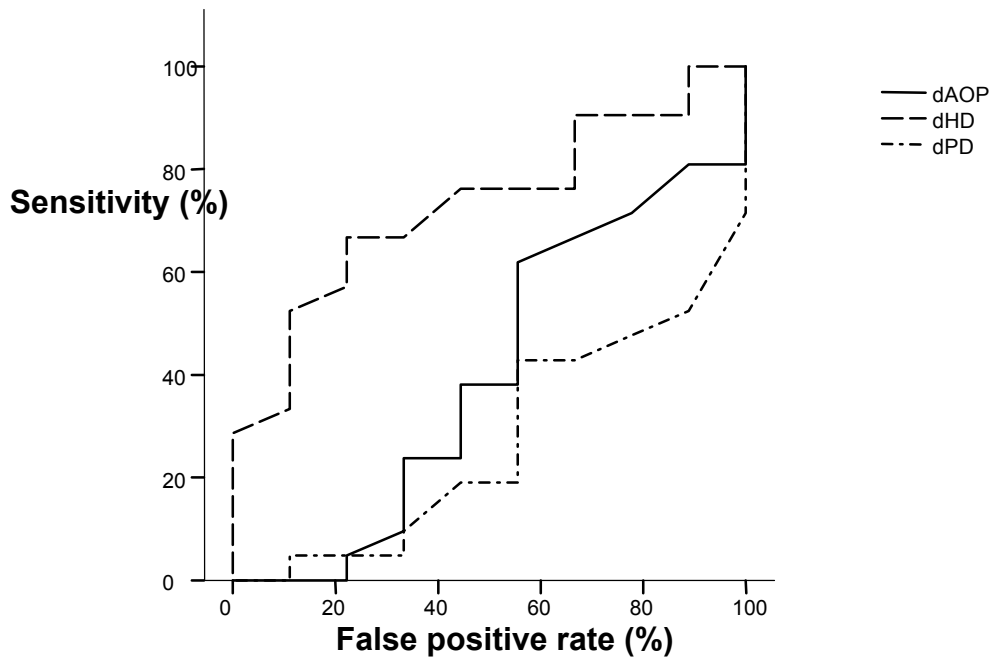
Gráfica 9. Curva ROC. Medidas de ECO intraparto con contracción y pujo activo. Predicción de un fórceps no complicado.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. 2, con contracción y pujo activo.

Gráfica 10. Curva ROC. Diferencia entre medidas de ECO intraparto.

Predicción de un fórceps no complicado.



AOP, ángulo de progresión; PD, distancia de progresión; HD, dirección de la cabeza fetal. d, diferencia.

Análisis de la variabilidad interobservador.

Las imágenes de las 30 primeras pacientes reclutadas fueron tomadas por médicos en segundo año de formación en ginecología y obstetricia que previamente habían recibido una formación teórico-práctica en la adquisición de imágenes de ecografía intraparto y por el investigador principal.

El ángulo de progresión entre contracciones medido por ecografía por el investigador principal en las 30 primeras mujeres reclutadas tuvo una media de $132,37^\circ \pm 15,50$ y el medido por médicos en segundo año de formación, la media fue $134,57^\circ \pm 15,17$.

Las medidas se correlacionaron significativamente ($p < 0,001$) y el coeficiente de correlación intraclase fue de 0,967 (Intervalo de confianza al 95% de 0,93 - 0,98).

El ángulo de progresión con contracción y pujo activo medido por ecografía por el investigador principal en las 30 primeras mujeres reclutadas tuvo una media de $146,42^\circ \pm 19,20$ y el medido por médicos en segundo año de formación, la media fue $145,30^\circ \pm 20,01$. Las medidas se correlacionaron significativamente ($p < 0,001$) y el coeficiente de correlación intraclase fue de 0,973 (Intervalo de confianza al 95% de 0,94 - 0,98).

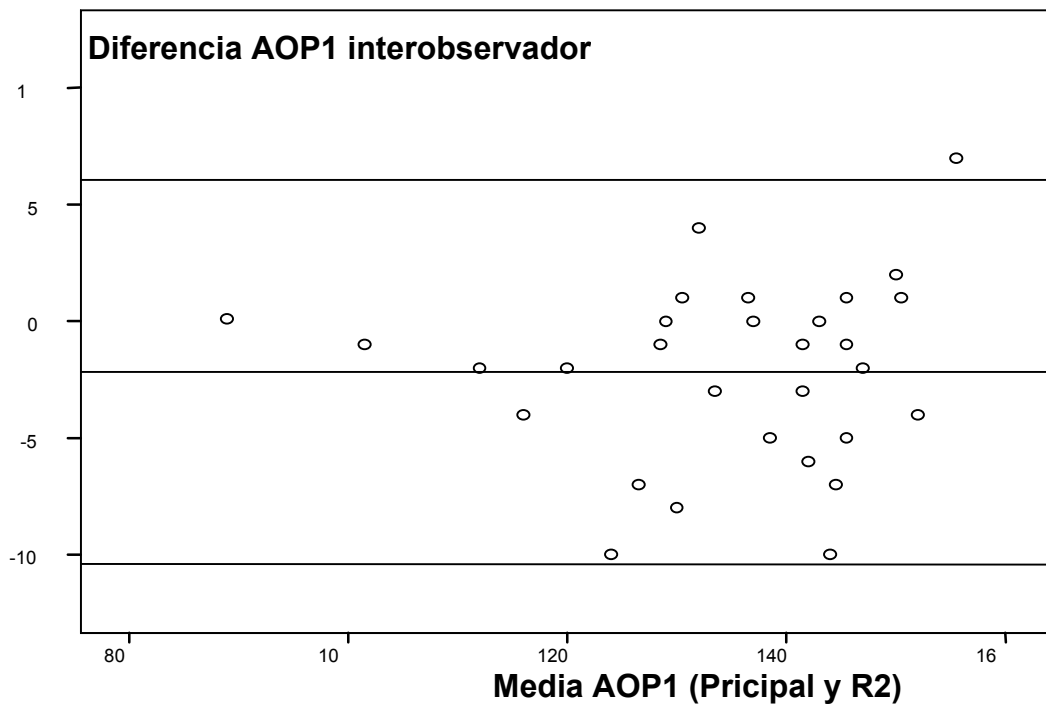
La dirección de la cabeza fetal entre contracciones medida por ecografía por el investigador principal en las 30 primeras mujeres reclutadas tuvo una media de $20,23^\circ \pm 16,13$ y el medido por médicos en segundo año de formación, la media fue $23,35^\circ \pm 13,26$. Las medidas se correlacionaron significativamente ($p < 0,001$) y el coeficiente de correlación intraclase fue de 0,851 (Intervalo de confianza al 95% de 0,71 - 0,93).

La dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo medido por ecografía por el investigador principal en las 30 primeras mujeres reclutadas tuvo una media de

24,7° ± 16,32 y el medido por médicos en segundo año de formación, la media fue 28,13° ± 15,90. Las medidas se correlacionaron significativamente ($p < 0,001$) y el coeficiente de correlación intraclase fue de 0,914 (Intervalo de confianza al 95% de 0,83 - 0,96).

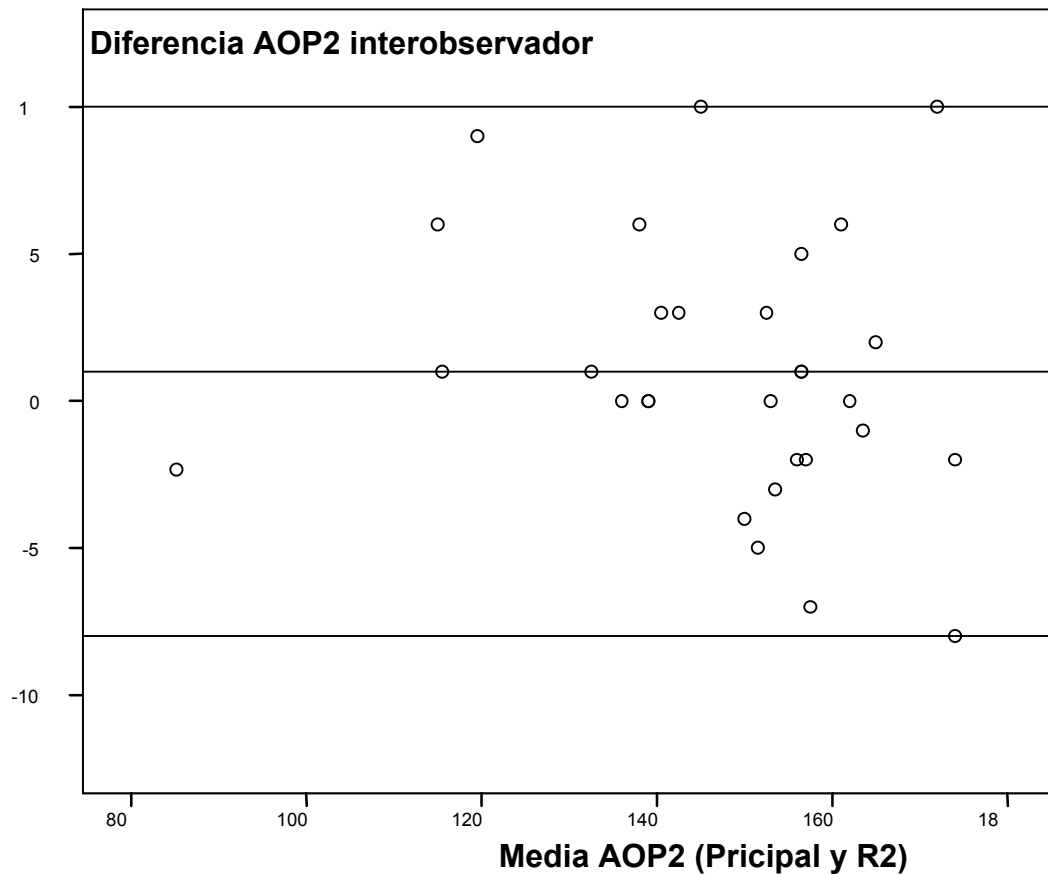
A continuación se muestran los gráficos de Bland-Altman, comparando las distintas medidas. Los gráficos de Bland-Altman, demuestran el grado de concordancia entre pares de medidas realizadas por dos observadores diferentes, en ellos se puede observar como la diferencia entre las mediciones se mantiene estable independientemente del valor de las medidas (Bland & Altman, 2003).

Gráfica 11. Gráfico de Bland-Altman. Ángulo de progresión entre contracciones, diferencia interobservador.



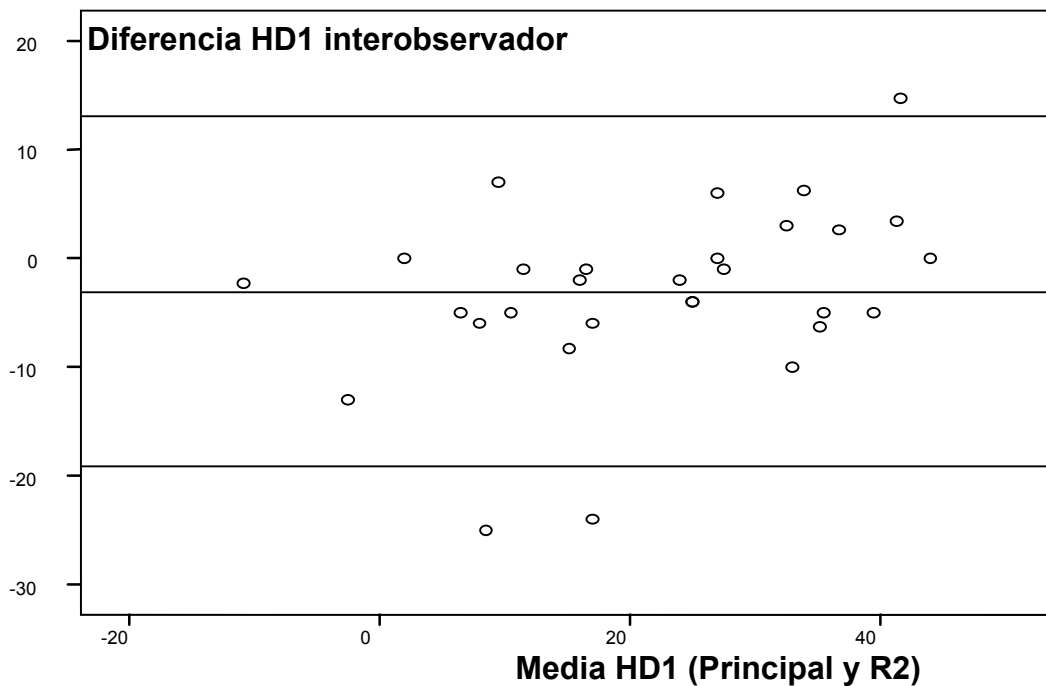
La línea central representa la media de las diferencias entre las medidas tomadas por el investigador principal y por el médico en formación. Las otras dos líneas representan 2 desviaciones estándar de la media. AOP1, ángulo de progresión entre contracciones.

Gráfica 12. Gráfico de Bland-Altman. Ángulo de progresión con contracción y pujo activo, diferencia interobservador.



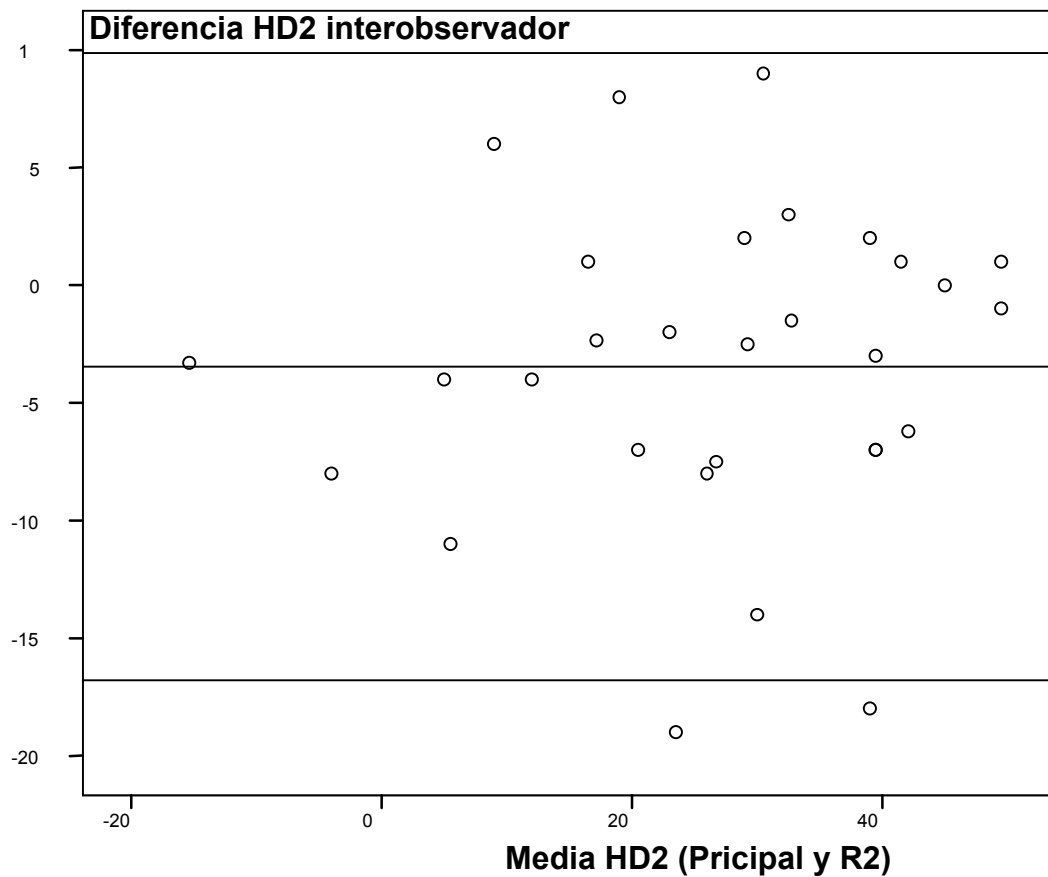
La línea central representa la media de las diferencias entre las medidas tomadas por el investigador principal y por el médico en formación. Las otras dos líneas representan 2 desviaciones estándar de la media. AOP2, ángulo de progresión con contracción y pujo activo.

Gráfica 13. Gráfico de Bland-Altman. Dirección de la cabeza fetal entre contracciones, diferencia interobservador.



La línea central representa la media de las diferencias entre las medidas tomadas por el investigador principal y por el médico en formación. Las otras dos líneas representan 2 desviaciones estándar de la media. HD1, dirección de la cabeza fetal entre contracciones.

Gráfica 14. Gráfico de Bland-Altman. Dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo, diferencia interobservador.



La línea central representa la media de las diferencias entre las medidas tomadas por el investigador principal y por el médico en formación. Las otras dos líneas representan 2 desviaciones estándar de la media. HD2, dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo.

DISCUSIÓN

Discusión:

Razón y diseño del estudio.

La ecografía intraparto está desarrollándose como una herramienta ampliamente disponible, además al no requerir equipos altamente sofisticados, supone un uso para aquellos equipos de ultrasonidos que van quedando obsoletos en las unidades de diagnóstico prenatal.

Los diferentes usos de la ecografía intraparto son actualmente tema de continuo estudio y ya hoy en día se está usando en distintos centros para el diagnóstico de cefalohematomas fetales, para evaluar y predecir la progresión de la primera fase del parto, para la valoración de la progresión de la segunda fase del parto, para la realización de partos instrumentales (hasta el momento sólo para las ventosas obstétricas), para la valoración del cuello uterino, para la visualización de vueltas de cordón ante registros cardiotocográficos con desaceleraciones, para punción de la anestesia epidural, para valoración de la vejiga, valoración de la diástasis de pubis, para medidas del grosor miometrial y correlación con posibles roturas uterinas, para control de la tercera fase del parto, valoración del bienestar fetal intraparto, etcétera (Sherer, 2007).

Respecto a la valoración de la segunda fase del parto, la mayoría de los estudios actuales se centran en evaluar la probabilidad de parto vaginal según la evolución de las medidas a lo largo del tiempo; es decir en función de mediciones del ángulo de progresión, de la distancia de progresión, de la dirección de la cabeza fetal o de la distancia calota-sínfisis; todo ello con la finalidad de proseguir con una segunda fase

del parto o indicar una cesárea por una sospecha de desproporción pélvico-cefálica (Dükelmann et al. 2012; Gilboa et al. 2013; Malvasi et al. 2012). Los estudios que en cambio se centran en partos instrumentales son escasos y el instrumento usado es la ventosa obstétrica. Respecto a la ventosa obstétrica parece que la dirección de la cabeza fetal es la medida más determinante, si bien sólo existe un artículo que se centre exclusivamente en este detalle (Henrich et al. 2006). También respecto a la ventosa obstétrica un estudio retrospectivo reciente usando pelvimetría con rayos x y con resonancia magnética y un total de 42 partos instrumentales con ventosa obstétrica concluye que no existe relación entre los diámetros de la pelvis y la incidencia de partos instrumentales, lo que a nuestro parecer pone más de manifiesto que la interacción entre la cabeza fetal y la pelvis debe ser el objeto de estudio y que el estudio de la pelvis de manera independiente tiene escaso valor (Korhonen, Taipale, & Heinonen, 2013).

Si bien, tal como se ha expuesto la evolución de las medidas ecográficas a lo largo de la segunda fase del parto son el principal objeto de las investigaciones actuales. En nuestra opinión y desde un punto de vista clínico, uno de los momentos cruciales en la obstetricia es la prolongación de la segunda fase del parto y la toma de decisión por parte del obstetra en ese momento. Se trata de un momento crítico, pues el obstetra ha de decidir entre la realización de una cesárea, un parto instrumental, maniobras de presión sobre el fondo uterino o proseguir con la segunda fase del parto, no estando ninguna de las decisiones exentas de riesgo (Al-Suhel et al., 2009; Janni et al., 2002; Labhart, 2006; Menard et al., 2008; Unterscheider et al., 2011). Además se ha demostrado que la valoración digital de la estación y de la posición de la presentación tiene un alto porcentaje de error (Akmal et al. 2003; Dupuis, Silveira, et al. 2005). Por

tanto la evaluación del momento en el que el clínico ha de tomar la decisión de cómo proceder ante una prolongación de la segunda fase del parto es importantísima, y además elimina los sesgos que puedan conllevar la evaluación de la progresión de las medidas en función de la dinámica uterina o la postura en la que se encuentre la paciente durante la segunda fase del parto.

Por otro lado, la mayoría de los estudios analizan las medidas de ecografía intraparto con contracción y no definen si con o sin pujo activo, y no evalúan las medidas ecográficas entre contracciones, siendo éstas últimas las que menos se verían afectadas en su fiabilidad, pues no se modifican por la intensidad del pujo o de la contracción y ya es conocido que las contracciones y pujos varían sustancialmente a lo largo de la segunda fase del parto (Gibb, Arulkumaran, Lun, & Ratnam, 1984).

Por tanto la evaluación de las medidas en situaciones de prolongación de segunda fase del parto tanto con contracciones y pujo activo como entre contracciones es probablemente el mejor modo de evitar sesgos; si bien la valoración interobservador es crucial para definir la fiabilidad de una técnica, tal como analizaremos más adelante.

Respecto al análisis de las medidas ecográficas, el principal objetivo de este estudio está en relación a la evaluación de estas medidas con respecto a la realización de fórceps obstétricos, y en nuestro caso en relación al fórceps de Kjelland. Los fórceps como instrumento obstétrico han ido sufriendo un paulatino abandono en las escuelas obstétricas probablemente como consecuencia de complicaciones graves tras su uso, lo que además conlleva una pérdida en la práctica y habilidades de los obstetras (Al-Suhel et al. 2009; Sentilhes et al. 2008; Vayssière et al. 2011; Weerasekera and Premaratne 2002). Si bien estudios recientes demuestran una tasa de complicaciones tanto maternas como neonatales similares entre los distintos instrumentos obstétricos

e incluso respecto a los partos no instrumentales, siempre y cuando exista una buena indicación, lo cual ha conllevado que obstetras y sociedades refieran la necesidad de reintroducir este instrumento en la formación de los obstetras en aquellos centros en los que se ha abandonado su uso (Stock et al. 2013).

Por tanto, creemos que el presente estudio es de suma importancia, porque es el primer estudio de ecografía intraparto que se centra en el fórceps obstétrico. Se han solventado los sesgos presentes en otros estudios mediante la realización de las medidas en el momento de la decisión acerca de la vía del parto por parte del obstetra, el estudio ha sido ciego, se han realizado las medidas tanto con contracción y pujo activo como entre contracciones y se ha realizado un estudio interobservador para asegurar la fiabilidad de las medidas.

Por otro lado, la ecografía intraparto determinando las condiciones favorables para un parto instrumental con fórceps puede suponer una prueba objetiva y demostrativa de la buena praxis clínica una vez establecidas las medidas de referencia.

A continuación centraremos la discusión en cada uno de los apartados analizados en los resultados.

Discusión acerca de grupo de partos vaginales versus grupo de cesáreas.

A pesar de que el objetivo principal del estudio era el análisis de los partos instrumentales con fórceps, ya que se trata del análisis con mayor validez externa, el análisis de los otros subgrupos supone una visión pormenorizada de si las decisiones que se toman a nivel de un paritorio realmente se ven regidas por ciertos valores objetivos, o si la percepción basada en la experiencia y en ciertos parámetros aún no

cuantificables son lo que pautan y dirigen la conducta del obstetra. Estos análisis cuentan de gran validez interna, si bien de escasa validez externa ya que se está evaluando las decisiones que toman los profesionales ante unas determinadas situaciones en un centro de acuerdo a los protocolos del mismo.

En total se recopilaron datos del parto de 52 gestantes a término con diagnóstico de prolongación de la segunda fase del parto. 40 (76,9%) tuvieron un parto vaginal, bien fuera o no un parto instrumental, mientras que 12 (23,1%) finalizaron con la indicación de cesárea por sospecha de desproporción pélvico cefálica; estos porcentajes son similares a los descritos en la literatura que varían desde un 37,9% hasta valores próximos al 8% de cesáreas para situaciones de prolongación de la segunda fase del parto (Li, Zhang, Ling, & Jin, 2011; Unterscheider et al., 2011).

Si en la decisión de indicar una cesárea o realizar un parto vaginal tomamos como medida subjetiva la exploración vaginal y como objetivas las medidas ecográficas. Será muy importante valorar si las medidas de la exploración vaginal realmente se relacionan con las medidas objetivas; es decir si la capacidad de predecir la vía del parto de unas y otras en el momento de la exploración es similar y por tanto la actuación de los obstetras actualmente para esta decisión sigue un valoración con cierta objetividad.

Teniendo en cuenta que hubo diferencias estadísticamente significativas entre la estación de cabeza fetal evaluada digitalmente, el ángulo de progresión, la distancia de progresión y la dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo, y entre las contracciones entre el grupo de partos vaginales y el grupo de cesáreas, y que las mayores áreas bajo las curvas ROC de las diferentes mediciones se obtuvieron para el ángulo de progresión (91,9) con contracción y pujo activo y para la estación

establecida mediante exploración digital (91,9), queda claro que la exploración del obstetra concuerda con la actitud que se sigue y está relacionada con las medidas objetivas ecográficas. Si bien, no podemos valorar el verdadero valor de las medidas ecográficas en esta decisión al no haberse tomado las decisiones en función de las mismas, sino en función de la estación; la cual sí establece un modelo predictivo con un gran área bajo la curva ROC.

Por otro lado, al tener en cuenta que la especificidad más alta con la más alta sensibilidad se obtuvo mediante el uso del punto de corte de +2,5 cm para la estación por exploración digital (S: 57,5%, E : 100%) y de 150,5 ° para el ángulo de progresión con contracción y pujo activo (S: 67,5%, E: 100%), surge la duda de si en comparación con la literatura publicada podríamos evitar cesáreas prolongando la segunda fase del parto o realizando partos instrumentales con exploraciones menos avanzadas. Esta duda se refuerza si además tenemos en cuenta que 2 cesáreas (16,7% de las analizadas) que se realizaron por sospecha de desproporción pélvico cefálica, se realizaron con ángulos de progresión entre contracciones mayores de 138° y distancias de progresión entre contracciones mayores de 4,75 cm.

Diversos autores respecto a la ecografía translabial intraparto dividen los resultados según los valores del ángulo de progresión sean mayores a 140 grados, 120 grados, y menores a 120 grados. Esta división la realizan teniendo en cuenta que con la división de 120 grados según Kalache el 90% de las pacientes tienen un parto vaginal y según la serie de Barbera el 100%; 140 grados es el punto de corte para el que según la serie de Kalache el 100% de las pacientes tuvieron un parto vía vaginal (considerando ellos en sus estudios una prolongación de la segunda fase del parto, aquella segunda fase que dure más de 3 horas en nulíparas con epidural, 2 horas en multíparas con epidural, 2

horas en nulíparas sin epidural y 1 hora en multíparas sin epidural, y habiendo tomado las medidas cuando se diagnosticaba la prolongación de la segunda fase del parto en el caso del estudio de Kalache y al inicio de la segunda fase del parto en el estudio de Barbera) (Barbera, Pombar, et al. 2009; Kalache et al. 2009). Por otro lado, es necesario recordar que según los estudios intraparto realizados con resonancia magnética, 120 grados en el ángulo de progresión implicaría una estación + 0 y por tanto un parto instrumental medio (Bamberg et al. 2011). Con todo esto, no parecen extrapolables estos resultados a nuestro estudio, ya que nuestros resultados se han obtenido realizando la ecografía una vez el diagnóstico de prolongación de segunda fase del parto se ha realizado y según nuestro protocolo la actitud expectante por una o dos horas más no es una posibilidad; sin embargo sí podemos considerar que es posible que en los casos en los que obtuvimos mayores ángulos de progresión podríamos haber finalizado con un parto vaginal prolongando más la segunda fase del parto.

Por tanto, sería necesario realizar un estudio prospectivo, aleatorizado en el que en una rama las decisiones se tomaran en función de las medidas ecográficas y en la otra rama en función de las medidas de exploración vaginal digital, de cara a establecer si se podría disminuir la tasa de cesáreas en dilatación completa mediante el uso de la ecografía. Hasta el momento, sólo existe un estudio con estas características, en el cual se aleatorizaron 121 mujeres con diagnóstico de prolongación de la segunda fase del parto: 43 mujeres en el grupo de decisiones en función de medidas ecográficas y 78 en el grupo de exploración vaginal digital. Se realizó un 16,3% de cesáreas en el grupo de ecografía y un 25,6% en el grupo de exploración vaginal digital ($p=0,001$); si bien este estudio carece de validez externa ya que fue realizado en el Hospital La

Charité de Berlín, dónde no se realizan partos instrumentales con fórceps y se considera prolongación de la segunda fase del parto en la actualidad y en el año en que se realizó el estudio (2012) 4 horas independientemente del tipo de analgesia-anestesia y de la paridad, y además en este centro no se realizan maniobras de presión sobre el fondo uterino (Dückelmann et al. 2012).

Subgrupo de partos vaginales.

Si bien el análisis de las decisiones en pacientes en dilatación completa y prolongación de la segunda fase del parto, se reduce en opinión de muchos profesionales entre cesárea o parto vaginal, también es muy importante una vez se ha decidido intentar un parto vaginal el analizar con qué instrumento o maniobras realizar el parto vaginal. En la actualidad, la mayoría de los centros se definen como más familiarizados con un instrumento u otro, y de este modo la obstetricia se encuentra en una situación en la que no queda claro qué instrumento es el más adecuado en cada circunstancia, y de hecho la mayoría de guías clínicas se limitan a afirmar que cada obstetra debe de utilizar el instrumento con el que tenga más experiencia.

El Hospital La Paz es un centro en el que el instrumento más utilizado es el fórceps obstétrico y en particular el fórceps de Kjelland; si bien las espátulas de Thierry y las maniobras de presión sobre el fondo uterino son usadas con relativa frecuencia. De este modo nuestro análisis de los 40 partos vaginales de nuestro estudio, implica fundamentalmente una comparación entre las situaciones en las que el obstetra decide realizar un parto instrumental con fórceps obstétrico o por el contrario intentar un parto vaginal mediante maniobras de presión sobre el fondo uterino.

Este análisis de los partos vaginales, al igual que el análisis general se trata de un análisis con alta validez interna y escasa validez externa.

Se recopilaron datos de 40 partos vaginales. 10 de partos vaginales no instrumentales (9 de los mismos con maniobras de presión sobre el fondo uterino) y 30 partos instrumentales con fórceps de Kjelland. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el ángulo de progresión y la distancia de progresión con contracción y pujo activo entre el grupo de partos instrumentales con fórceps y el grupo de partos vaginales no instrumentales. Pero las diferencias en el resto de medidas ecográficas y la exploración vaginal digital no fueron estadísticamente significativas. Por tanto, en primer lugar llama la atención que en los informes realizados por los obstetras no se encuentra justificación de la toma de una medida u otra, pues la única medida de progresión que se encuentra en los mismos es la estación de la presentación o el plano de Hodge, y aunque se pueda plantear que un fracaso en la realización de las maniobras de presión sobre el fondo uterino puedan justificar la realización de ciertos partos instrumentales, al no quedar estas maniobras registradas en los informes, no existe ninguna justificación registrada entre ambas actitudes. Por tanto una primera utilidad clara de las medidas de ecografía intraparto en estos casos, sería la legal, pues sí justificarían una actuación u otra en función de las medidas con pujo activo y contracción (si bien seguramente sean estas diferencias con y sin contracción en el tacto vaginal, las que lleven al obstetra tras la exploración a decantarse por una actitud u otra).

Por otro lado destacar que de los 10 partos vaginales no instrumentales, hubo 1 solo parto que tuvo lugar con un ángulo de progresión entre contracciones de 136º (menor de 138º) y una distancia de progresión de 4,9 cm (mayor de 4,75cm); es decir, que

aunque no hubiera diferencias estadísticamente significativas entre las medidas del ángulo de progresión y la distancia de progresión entre contracciones, sólo un caso tuvo un parto vaginal no instrumental en medidas en las cuales un fórceps, tal como vimos en el análisis del subgrupo de fórceps pudiera tener posibilidades de complicarse por el valor del ángulo de progresión y no así por el valor de la distancia de progresión entre contracciones, por lo que es posible que estas medidas no tuvieran diferencias significativas a consecuencia del bajo número de partos no instrumentales tras prolongación de la segunda fase del parto estudiados.

En este subgrupo de análisis entre partos vaginales instrumentales y no instrumentales, nos surge una duda similar a la que nos surgía en el análisis entre las cesáreas y los partos vaginales. La duda es que si situáramos el tiempo a partir del cual definimos una segunda fase del parto como prolongación de la misma en tres o cuatro horas en vez de dos horas, si podríamos de este modo disminuir si no los partos instrumentales, al menos el porcentaje de maniobras de presión sobre el fondo uterino, que como es conocido suponen a menudo un problema legal además de una vivencia desagradable por parte de la paciente (Labhart, 2006).

Teniendo en cuenta que la media del ángulo de progresión en las pacientes en las que se realizaron partos vaginales no instrumentales en el momento de la decisión fue de 147.00 ± 10.79 grados, y que según el estudio de Barbera para ángulos entre 136° y 167° el tiempo hasta el parto es de $20,3 \pm 2,48$ minutos (Barbera, Pombar, et al., 2009), creemos que se puede afirmar que podría resultar una buena opción mantener una actitud expectante al menos durante 30 minutos y no realizar maniobras de presión sobre el fondo uterino, siempre y cuando las pruebas de bienestar fetal (el registro cardiotocográfico) lo permitan.

Subgrupo de partos instrumentales con fórceps.

El análisis del subgrupo de partos instrumentales con fórceps supone un grupo objetivo en el que se evidencia si la ecografía intraparto es útil para predecir el éxito de un parto con fórceps; es decir, si las mediciones de la distancia de progresión, la dirección de la cabeza fetal y el ángulo de progresión son importantes con el fin de prever morbilidad materno-fetal. El ángulo de progresión y la distancia de progresión se obtienen fácilmente por medio de la ecografía translabial intraparto y se ha demostrado una alta concordancia entre distintos observadores, tanto usando ecografía 2D como 3D (Dückelmann et al. 2010; Molina et al. 2010; Tutschek et al. 2011). En nuestro estudio, hemos utilizado un sistema de ecografía 2D y los casos se estudiaron prospectivamente. En menos de 5 minutos (1-4 minutos) se realiza la ecografía translabial y las mediciones. La dirección de la cabeza fetal entre contracciones es la única medida que no se asoció estadísticamente con la clasificación de los partos instrumentales con fórceps en complicados o no complicados, y la dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo tuvo el área más pequeña bajo las curvas ROC respecto al resto de mediciones con diferencias estadísticamente significativas.

La dirección de la cabeza fetal con pujo activo y contracción se ha sugerido como la mejor medida para predecir un parto instrumental con ventosa exitoso, dividiendo los valores de esta medida en más de 30 grados (signo Head-up), de 0 a 30 grados y menos de 0 grados (Henrich et al. 2006). Sin embargo, en nuestro estudio las mejores mediciones fueron el ángulo de progresión y la distancia de progresión entre contracciones. Por tanto, parece que la dirección de la cabeza fetal con pujo y contracción activa puede no ser tan útil en la predicción de un fórceps no complicado

en comparación con la predicción de una ventosa no complicada, debido a las diferencias entre los dos instrumentos. El fórceps como instrumento permite rotar fácilmente la presentación fetal cuando la posición no se encuentra perfectamente en occipito-anterior, mientras que la realización de esta rotación con la ventosa es más difícil. La dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo se correlaciona con la posición de la cabeza fetal y la estación (Ghi et al. 2009), mientras que el ángulo de progresión y la distancia de progresión entre contracciones están más correlacionados con la estación y menos con la posición de la cabeza.

La clasificación utilizada para catalogar un fórceps como complicado o no complicado se ha realizado dando la máxima importancia a la posible morbilidad materna y tratando de que los ítems fueran lo más objetivos posibles, y sólo las lesiones significativas en el neonato han sido incluidas en esta clasificación como una variable relacionada con el recién nacido. Los números de tracciones están relacionados con la dificultad y la fuerza en la realización de la extracción, existiendo un consenso de no realizar más de 2 tracciones (Weerasekera & Premaratne, 2002). La caída de la hemoglobina mayor que 2,5 g / dl cuando el obstetra refiere sangrado importante es un punto de corte que se han utilizado en otros estudios para definir una hemorragia profusa (Morales et al., 2004). La presencia de un desgarro perineal de grado 3A o mayor supone un daño importante y está relacionada con un parto largo y una complicada recuperación (Sultan & Thakar, 2002). Sólo la impresión subjetiva respecto al fórceps por parte del operador no es una medida objetiva, pero no hay ningún caso en nuestro estudio clasificado como fórceps complicado debido sólo a esta característica.

En nuestro estudio, casi un tercio de los partos instrumentales con fórceps fueron clasificados como fórceps complicados, que es una proporción más elevada de lo esperado inicialmente.

Uno de los principales objetivos del estudio fue establecer valores de corte de las medidas de ecografía intraparto para la realización de un parto instrumental con fórceps no complicado. Mediante las curvas ROC, un ángulo de progresión entre contracciones de 138 ° (S: 85,7%, E: 100%) y una distancia de progresión entre contracciones de 4,75 cm (S: 85,7%, E: 100%) son los valores de corte con mayor sensibilidad para la más alta especificidad para realizar un parto instrumental con fórceps en las condiciones más seguras para la madre de acuerdo con nuestra clasificación.

Las opciones alternativas a un parto instrumental con fórceps quirúrgico son una cesárea en dilatación cervical completa, una extracción con ventosa obstétrica, la prolongación de la segunda etapa del parto, la realización de múltiples maniobras de Kristeller, o la realización de un parto instrumental con espátulas. La cesárea en dilatación cervical completa se asocia con una alta tasa de complicaciones intraoperatorias y una alta tasa de hemorragia importante que requiere transfusión (Selo-Ojeme et al., 2005). La realización de una ventosa obstétrica no está exenta de complicaciones (Ross et al., 2000). Prolongar la segunda fase del parto se ha asociado a mayor tasa de hemorragia posparto y daño del suelo pélvico (Janni et al., 2002). La realización de maniobras de Kristeller tiene repercusiones importantes respecto al riesgo de desgarros perineales severos y a pesar de la falta de evidencia científica se desaconseja su uso por los posibles riesgos para el feto (Hoogsteder & Pijnenborg, 2010; Labhart, 2006; Verheijen et al., 2009). La alternativa de realizar un parto con

espátulas parece tan traumática como el fórceps, si bien los estudios disponibles sólo las comparan con la ventosa obstétrica, reportando misma tasa de desgarros perineales y mayor pérdida hemática (Menard et al., 2008).

Dada la razón de que cada alternativa a la realización de un parto instrumental con fórceps tiene una tasa de complicaciones maternas, parece razonable poder establecer el punto de corte para la realización de un fórceps obstétrico en un valor que se relacione con una baja tasa de complicaciones maternas. Además teniendo en cuenta que en nuestra serie la tasa de fórceps complicados fue del 30%. En nuestra opinión, un punto de corte podría ser aquel que se relacionase con un 10% de fórceps clasificados como complicados. De acuerdo con nuestro modelo de predicción, con una tasa específica de fórceps complicados del 10%, la distancia de progresión entre contracciones sería de 4,66 cm, y se sugeriría un punto de corte de 4,65 cm para realizar un parto con fórceps obstétrico cuando existieran indicaciones.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que aunque nuestros resultados confirman un valor predictivo para las mediciones de la ecografía intraparto, otras publicaciones no han reportado relaciones estadísticas entre mediciones tales como la distancia de progresión y la vía de parto (Gilboa et al., 2013). Creemos que las mediciones de la ecografía translabial intraparto tienen una alta correlación con la probabilidad de un parto exitoso; pero en nuestra opinión, todo instrumento debe tener una medida específica que se correlacione mejor con su éxito. De este modo parece que el éxito de la ventosa obstétrica se puede correlacionar mejor con la dirección de la cabeza fetal con contracción y pujo activo (Henrich et al. 2006), y la probabilidad de un parto no instrumental mediante la mayor prolongación de la segunda fase del parto con el ángulo de progresión (Kalache et al. 2009). De tal modo, teniendo en cuenta que cada

instrumento tiene su propio y diferente mecanismo de acción, creemos que la medida que mejor pronostica la realización de un parto instrumental con fórceps no complicado es la distancia de progresión entre contracciones.

En conclusión, las mediciones de ultrasonido durante el parto pueden ser útiles para predecir un parto instrumental con fórceps exitoso y seguro, y pueden ser útiles en la toma de decisiones clínicas. Un modelo de predicción utilizando sólo una única medición tal como la distancia de progresión entre contracciones puede ser el mejor modelo para simplificar y acortar el procedimiento de la ecografía intraparto.

Fiabilidad de las medidas.

Diversos autores han demostrado ya la fiabilidad de estas medidas realizando comparativas tanto intraobservador como interobservador (Barbera, Pombar, et al. 2009; Molina 2009). En nuestra serie se ha realizado una valoración mediante el coeficiente de correlación intraclase para distintos observadores y los gráficos de Bland-Altman (Bland & Altman, 2003).

Se decidió realizar esta valoración con los 30 primeros casos, y se utilizó como observadores a médicos en segundo año en formación en ginecología y obstetricia que recibieron formación acerca de cómo obtener las medidas por parte del investigador principal.

Los resultados más reproducibles fueron los obtenidos para el ángulo de progresión tanto con contracción y pujo activo como entre contracciones. Estos resultados son similares a los resultados obtenidos por otros autores tanto con ECO-2D (Dückelmann et al. 2010) como con ECO-3D (Molina et al. 2010), lo que supone que estas medidas

no sólo son reproducibles independientemente del operador, sino también independientemente del aparato de ultrasonidos a utilizar, siendo tanto la ecografía 2D útil como la 3D.

Los resultados de nuestro estudio indican que el ángulo de progresión y la dirección de la cabeza fetal son medidas con una alta fiabilidad, y dada la importante correlación lineal que hemos demostrado entre el ángulo de progresión y la distancia de progresión, podemos también afirmar que la distancia de progresión es a su vez altamente fiable.

CONCLUSIONES

Conclusiones:

1. La ecografía intraparto es una técnica que puede realizarse sin perjuicio ni demora significativa en los procedimientos obstétricos habituales ya que el tiempo medio de medición fue inferior a los 3 minutos.
2. Las medidas de ecografía intraparto se pueden obtener con un ecógrafo 2D de prestaciones intermedias.
3. La escasa variabilidad interobservador de la prueba demuestra la fiabilidad y reproducibilidad de las medidas realizadas independientemente del operador.
4. Las medidas de ecografía translabial intraparto son capaces de predecir el desenlace de la intervención por parte del obstetra ante una prolongación de la segunda fase del parto en el Hospital Universitario La Paz.
5. Las medidas ecográficas con mayor capacidad predictiva respecto a los partos instrumentales con fórceps complicados son la distancia de progresión y el ángulo de progresión, ambas medidas tomadas entre contracciones y sin pujo activo.
6. En general, las medidas ecográficas tienen mayor capacidad predictiva que el tacto vaginal, respecto al desenlace de un parto instrumental con fórceps.
7. Una distancia de progresión entre contracciones de 4,75 cm supone el punto de corte con mayor sensibilidad para una especificidad del 100% (S: 85,7%, E: 100%) para predecir un fórceps no complicado.

8. Un ángulo de progresión entre contracciones de 138° supone el punto de corte con mayor sensibilidad para una especificidad del 100% (S: 85,7%, E: 100%) para predecir un fórceps no complicado.
9. Una distancia de progresión de 4,65 cm supondría una tasa de sólo un 10% de partos instrumentales con fórceps complicados según nuestro modelo, y parece un punto de corte aceptable y por tanto el mínimo necesario para realizar un parto instrumental con fórceps.
10. La capacidad predictiva sobre el resultado del parto de la ecografía intraparto es independiente de la edad y el IMC materno y del peso fetal.
11. Se necesitan estudios posteriores que evalúen la introducción clínica de esta técnica y su repercusión general sobre la tasa de cesáreas y la morbilidad perinatal.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.

Abitbol, M M, U B Taylor, I Castillo, and B L Rochelson. 1991. "The cephalopelvic disproportion index. Combined fetal sonography and x-ray pelvimetry for early detection of cephalopelvic disproportion." *The Journal of reproductive medicine* 36(5): 369–373.

Akmal, S, N Kametas, E Tsoi, C Hargreaves, and K H Nicolaides. 2003. "Comparison of transvaginal digital examination with intrapartum sonography to determine fetal head position before instrumental delivery." *Ultrasound in obstetrics & gynecology: the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 21(5): 437–40.

Akmal, S, E Tsoi, N Kametas, R Howard, and K H Nicolaides. 2002. "Intrapartum sonography to determine fetal head position." *The journal of maternal fetal neonatal medicine the official journal of the European Association of Perinatal Medicine the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies the International Society of Perinatal Obstetricians* 12(3): 172–177.

Akmal, S, E Tsoi, and K H Nicolaides. 2004. "Intrapartum sonography to determine fetal occipital position: interobserver agreement." *Ultrasound in obstetrics gynecology the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 24(4): 421–424.

Akmal, S, E Tsoi, N Kametas, R Howard, and K H Nicolaides. 2004. "Ultrasonographic occiput position in early labour in the prediction of caesarean section." *BJOG an international journal of obstetrics and gynaecology* 111(6): 532–536.

- Al-Suhel, R, Simmerjot G, Robson, S, and Shadbolt B. 2009. "Kjelland's forceps in the new millennium. Maternal and neonatal outcomes of attempted rotational forceps delivery." *The Australian New Zealand journal of obstetrics gynaecology* 49(5): 510–514.
- Allen, Victoria M, Colleen M O Connell, and F Baskett. 2005. "Maternal and perinatal morbidity of caesarean delivery at full cervical dilatation compared with caesarean delivery in the first stage of labour." *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* .112(6): 986–990.
- Bamberg, C, S Scheuermann, T Slowinski, a M Dückelmann, M Vogt, T N Nguyen-Dobinsky, F Streitparth, U Teichgräber, W Henrich, J W Dudenhausen, and K D Kalache. 2011. "Relationship between fetal head station established using an open magnetic resonance imaging scanner and the angle of progression determined by transperineal ultrasound." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 37(6): 712–6.
- Bamberg C, Rademacher G, Güttler F, Teichgräber U, Cremer M, Bühner C, Spies C, Hinkson L, Henrich W, Kalache KD, and Dudenhausen JW. 2012. "Human birth observed in real-time open magnetic resonance imaging." *American journal of obstetrics and gynecology* 206(6): 505.e1–505.e6.
- Bamberg C, Scheuermann S, Fotopoulou C, Slowinski T, Dückelmann AM, Teichgräber U, Streitparth F, Henrich W, Dudenhausen JW, and Kalache KD. 2012. "Angle of progression measurements of fetal head at term: a systematic comparison between open magnetic resonance imaging and transperineal ultrasound." *American journal of obstetrics and gynecology* 206(2): 161.e1–5.
- Barbera, a F, and J C Hobbins. 2009. "Re: a question of angle of view." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 34(6): 735.

- Barbera, a F, F Imani, T Becker, D C Lezotte, and J C Hobbins. 2009. "Anatomic relationship between the pubic symphysis and ischial spines and its clinical significance in the assessment of fetal head engagement and station during labor." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 33(3): 320–5.
- Barbera, a F, X Pombar, G Perugino, D C Lezotte, and J C Hobbins. 2009. "A new method to assess fetal head descent in labor with transperineal ultrasound." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 33(3): 313–9.
- Bland, J M, and D G Altman. 2003. "Applying the right statistics: analyses of measurement studies." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 22(1): 85–93.
- Blasi, I, R D'Amico, V Fenu, a Volpe, I Fuchs, W Henrich, and V Mazza. 2010. "Sonographic assessment of fetal spine and head position during the first and second stages of labor for the diagnosis of persistent occiput posterior position: a pilot study." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 35(2): 210–5.
- Cardozo, L D, D M Gibb, J W Studd, and D J Cooper. 1983. "Should we abandon Kielland's forceps?" *British medical journal Clinical research ed* 287(6388): 315–317.
- Cuerva González MJ, López Carpintero N, De La Calle Fernández M, Usandizaga R, and González A. 2011. "Postpartum urinary and fecal incontinence in gemelar pregnancy according to route and mode of delivery." *Ginecología y obstetricia de México* 79(9): 540–6.
- Debby A, Rotmensch S, Girtler O, Sadan O, Golan A, and Glezerman M. 2003. "Clinical significance of the floating fetal head in nulliparous women in labor." *The Journal of reproductive medicine* 48(1): 37–40.

- Deutinger, J, and G Bernaschek. 1987. "Vaginosonographical determination of the true conjugate and the transverse diameter of the pelvic inlet." *Archives of Gynecology* 240(4): 241–246.
- Dückelmann, a M, C Bamberg, S a M Michaelis, J Lange, a Nonnenmacher, J W Dudenhausen, and K D Kalache. 2010. "Measurement of fetal head descent using the 'angle of progression' on transperineal ultrasound imaging is reliable regardless of fetal head station or ultrasound expertise." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 35(2): 216–22.
- Dückelmann, A M, S A M Michaelis, C Bamberg, J W Dudenhausen, and K D Kalache. 2012. "Impact of intrapartal ultrasound to assess fetal head position and station on the type of obstetrical interventions at full cervical dilatation." *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 25(4): 484–488.
- Dunn, P M. 2006. "Adolphe Pinard (1844–1934) of Paris and intrauterine paediatric care." *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition* 91(3): F231–F232.
- Dupuis O, Silveira R, Dupont C, Thevenet S, Dittmar A, and Rudigoz R. 2005. "Fetal head position during the second stage of labor: comparison of digital vaginal examination and transabdominal ultrasonographic examination." *European Journal Of Obstetrics Gynecology And Reproductive Biology* 123(2): 193–197.
- Dupuis O, Ruimark S, Adrien Z, Dittmar A, Gaucherand P, Cucherat M, Tanneguy R, and Rudigoz R. 2005. "Birth simulator: reliability of transvaginal assessment of fetal head station as defined by the American College of Obstetricians and Gynecologists classification." *American journal of obstetrics and gynecology* 192(3): 868–74.

- Eggebo, T M, C Heien, I Økland, L K Gjessing, P Romundstad, and K A Salvesen. 2008. "Ultrasound assessment of fetal head-perineum distance before induction of labor." *Ultrasound in obstetrics gynecology the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 32(2): 199–204.
- Federle, M P, H A Cohen, M F Rosenwein, M N Brant-Zawadzki, and C E Cann. 1982. "Pelvimetry by digital radiography: a low-dose examination." *Radiology* 143(3): 733–735.
- Ferguson, J E, G A DeAngelis, Y G Newberry, J J Finnerty, and S Agarwal. 1996. "Fetal radiation exposure is minimal after pelvimetry by modified digital radiography." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 175(2): 260–267; discussion 267–269.
- Ferguson, J E, Y G Newberry, G A DeAngelis, J J Finnerty, S Agarwal, and E Turkheimer. 1998. "The fetal-pelvic index has minimal utility in predicting fetal-pelvic disproportion." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 179(5): 1186–1192.
- Ferguson, J E, and C L Siström. 2000. "Can fetal-pelvic disproportion be predicted." *Clinical obstetrics and gynecology* 43(2): 247–64.
- Ghi, T, a Farina, a Pedrazzi, N Rizzo, G Pelusi, and G Pilu. 2009. "Diagnosis of station and rotation of the fetal head in the second stage of labor with intrapartum translabial ultrasound." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 33(3): 331–6.
- Gibb, D M, S Arulkumaran, K C Lun, and S S Ratnam. 1984. "Characteristics of uterine activity in nulliparous labour." *British journal of obstetrics and gynaecology* 91(3): 220–227.

- Gilboa, Y, Z Kivilevitch, M Spira, a Kedem, E Katorza, O Moran, and R Achiron. 2013. "Head progression distance in prolonged second stage of labor: relationship with mode of delivery and fetal head station." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 41(4): 436–41.
- Henrich, W, J Dudenhausen, I Fuchs, a Kämena, and B Tutschek. 2006. "Intrapartum translabial ultrasound (ITU): sonographic landmarks and correlation with successful vacuum extraction." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 28(6): 753–60.
- Hoogsteder P and J Pijnenborg J. 2010. "Use of uterine fundal pressure maneuver at vaginal delivery and risk of severe perineal laceration." *Archives of gynecology and obstetrics* 281(3): 579–80.
- Hughes, J. 1994. "Active management of labour. Strict definition of labour is essential." *BMJ British Medical Journal* 309(6960): 1016.
- Janni W, Schiessl B, Peschers U, Huber S, Strobl B, Hantschmann P, Uhlmann N, Dimpfl T, Rammel G, and Kainer F. 2002. "The prognostic impact of a prolonged second stage of labor on maternal and fetal outcome." *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 81(3): 214–221.
- Johnson, John W C. 2007. "Fetal-pelvic index and shoulder dystocia prediction." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 196(5): e57; author reply e57.
- Kalache, K D, a M Dückelmann, S a M Michaelis, J Lange, G Cichon, and J W Dudenhausen. 2009. "Transperineal ultrasound imaging in prolonged second stage of labor with occipitoanterior presenting fetuses: how well does the 'angle of progression' predict the mode of delivery?" *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 33(3): 326–30.

- Katanozaka, M, M Yoshinaga, K Fuchiwaki, and Y Nagata. 1999. "Measurement of obstetric conjugate by ultrasonic tomography and its significance." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 180(1): 159–162.
- Kline-Kaye, V, and D Miller-Slade. 1990. "The use of fundal pressure during the second stage of labor." *Journal of obstetric gynecologic and neonatal nursing JOGNN NAACOG* 19(6): 511–517.
- Korhonen, Ulla, Pekka Taipale, and Seppo Heinonen. 2013. "Assessment of Bony Pelvis and Vaginally Assisted Deliveries." *ISRN Obstetrics and Gynecology*. (4) 763782.
- Labhart, S. 2006. "Der Kristeller-Handgriff- Nur mit der korrekten Technik." *Hebammen* 3(1): 4–10.
- Li, Wei-hong, Hong-yu Zhang, Yi Ling, and Song Jin. 2011. "Effect of prolonged second stage of labor on maternal and neonatal outcomes." *Asian Pacific journal of tropical medicine* 4(5): 409–411.
- Lim, F T, J P Holm, N W Schuitemaker, F H Jansen, and J Hermans. 1997. Stepwise compared with rapid application of vacuum in ventouse extraction procedures. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 104(1):33-6.
- Liselele, H B, M Boulvain, K C Tshibangu, and S Meuris. 2000. "Maternal height and external pelvimetry to predict cephalopelvic disproportion in nulliparous African women: a cohort study." *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 107(8): 947–52.
- Maharaj, Dushyant. 2010. "Assessing cephalopelvic disproportion: back to the basics." *Obstetrical gynecological survey* 65(6): 387–395.

- Malvasi, Antonio, Michael Stark, Tullio Ghi, Dan Farine, Marcello Guido, and Andrea Tinelli. 2012. "Intrapartum sonography for fetal head asynclitism and transverse position: sonographic signs and comparison of diagnostic performance between transvaginal and digital examination." *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians* 25(5): 508–12.
- Matthews, Z. 2005. *World health report 2005: make every mother and child count.* World Health Organization. 33 *World Health* 409–11.
- Menard, J-P, M Provansal, H Heckenroth, M Gamberre, F Bretelle, and C Mazouni. 2008. "Maternal morbidity after Thierry's spatulas and vacuum deliveries." *Gynecologie obstetrique fertilite* 36(6): 623–627.
- Merhi, Zaher O, and Awoniyi O Awonuga. 2005. "The Role of Uterine Fundal Pressure in the Management of the Second Stage of Labor : A Reappraisal." *Obstetrical gynecological survey* 60(9): 599–603.
- Molina, F S, R Terra, M P Carrillo, a Puertas, and K H Nicolaidis. 2010. "What is the most reliable ultrasound parameter for assessment of fetal head descent?" *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 36(4): 493–9.
- Montoy, J C, S Ravaux, and G Blache. 1990. "Comparison of classic and digital pelvimetry for measuring the medial transverse diameter in 50 female patients." *Journal De Radiologie* 71(11): 633–638.
- Morales M, Ceysens G, Jastrow N, Viardot C, Faron G, Vial Y, Kirkpatrick C, Irion O, and Boulvain M. 2004. "Spontaneous delivery or manual removal of the placenta during caesarean section: a randomised controlled trial." *BJOG an international journal of obstetrics and gynaecology* 111(7) 908–912.

- Morgan, M A, G R Thurnau, and J I Fishburne. 1986. "The fetal-pelvic index as an indicator of fetal-pelvic disproportion: a preliminary report." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 155(3): 608–613.
- Nizard J, Haberman s, Paltieli Y, Gonen R, Ohel G, Le Bourthe Y, and Ville Y. 2009. "Determination of fetal head station and position during labor: a new technique that combines ultrasound and a position-tracking system." *American journal of obstetrics and gynecology* 200(4): 404.e1–5.
- Paltieli, Y, and J Nizard. 2009. "A question of angle of view." *Ultrasound in obstetrics gynecology the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 34(3): 363–364; author reply 364–366.
- Pattinson, R C. 2000. "Pelvimetry for fetal cephalic presentations at term." *Cochrane database of systematic reviews Online* (2): CD000161.
- Petrikovsky, B M, E Schneider, M Smith-Levitin, and B Gross. 1998. "Cephalhematoma and caput succedaneum: do they always occur in labor?" *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 179(4): 906–908.
- Raman, S, D Samuel, and K Suresh. 1991. "A comparative study of X-ray pelvimetry and CT pelvimetry." *The Australian New Zealand journal of obstetrics gynaecology* 31(3): 217–220.
- Rayburn, W F, K H Siemers, L J Legino, M R Nabity, J C Anderson, and K D Patil. 1989. "Dystocia in late labor: determining fetal position by clinical and ultrasonic techniques." *American Journal of Perinatology* 6(3): 316–319.
- Riethmuller, D, O Teffaud, J L Eyraud, J L Sautière, J P Schaal, and R Maillet. 1999. "Maternal and fetal prognosis of occipito-posterior presentation." *Journal De Gynecologie Obstetrique Et Biologie De La Reproduction* 28(1): 41–47.
- Ross, M G, M Fresquez, and M A El-Haddad. 2000. "Impact of FDA advisory on reported vacuum-assisted delivery and morbidity." *The Journal of maternal fetal medicine* 9(6): 321–326.

- Rozenholc, a T, S N Ako, R J Leke, and M Boulvain. 2007. "The diagnostic accuracy of external pelvimetry and maternal height to predict dystocia in nulliparous women: a study in Cameroon." *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 114(5): 630–5.
- Satin, Andrew. 2003. "ACOG Practice Bulletin No. 49, December 2003: Dystocia and augmentation of labor." *Obstetrics and gynecology* 102(6): 1445–54.
- Schaal, J P, D Riethmuller, and J Berthet. 1999. "Instrumental and manual maneuvers during delivery." *La Revue Du Praticien* 49(2): 139–145.
- SEGO. 2002. "Ventosa obstétrica." *Protocolos de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. SEGO. www.prosego.es.
- SEGO. 2003a. "Espátulas de thierry." *Protocolos de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. SEGO. www.prosego.es.
- SEGO. 2003b. "Fórceps." *Protocolos de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. SEGO. www.prosego.es.
- SEGO. 2008. "Guía Práctica y signos de alarma en la Asistencia al Parto." *Protocolos de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*. SEGO. www.prosego.es.
- Selo-Ojeme D, Sathiyathan S, and Fayyaz M. 2005. "Caesarean delivery at full cervical dilatation versus caesarean delivery in the first stage of labour: comparison of maternal and perinatal morbidity." *BJOG an international journal of obstetrics and gynaecology* 278(3): 245–249.
- Sentilhes, L, P Gillard, P Descamps, and a Fournié. 2008. "Indications and prerequisites for operative vaginal delivery: when, how and where?." *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction* 37 Suppl 8(8): S188–201.
- Sherer, D M. 2007. "Intrapartum ultrasound." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 30(2): 123–39.

- Sherer, D M, and O Abulafia. 2003. "Intrapartum assessment of fetal head engagement: comparison between transvaginal digital and transabdominal ultrasound determinations." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 21(5): 430–6.
- Sherer, D M, M Miodovnik, K S Bradley, and O Langer. 2002a. "Intrapartum fetal head position I: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the active stage of labor." *Ultrasound in obstetrics gynecology the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 19(3): 258–263.
- Sherer, D M, M Miodovnik, K S Bradley, and O Langer. 2002b. "Intrapartum fetal head position II: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the second stage of labor." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 19(3): 264–8.
- Simpson, Kathleen Rice, G Eric Knox, and K Simpson Knox G. 2001. "Fundal Pressure During the Second Stage of Labor: Clinical perspectives and risk management issues." *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing* 26(2): 64–71.
- Spörri, S, W Hänggi, A Bragheti, P Vock, and H Schneider. 1997. "Pelvimetry by magnetic resonance imaging as a diagnostic tool to evaluate dystocia." *Obstetrics and gynecology* 90(6): 902–908.
- Spörri S, Thoeny HC, Raio L, Lachat R, Vock P, and Schneider H. 2002. "MR imaging pelvimetry: a useful adjunct in the treatment of women at risk for dystocia?" *AJR American Journal Of Roentgenology* 179(1) 137–144.
- Stark, D D, S M McCarthy, R A Filly, J T Parer, H Hricak, and P W Callen. 1985. "Pelvimetry by magnetic resonance imaging." *AJR American Journal Of Roentgenology* 144(5): 947–950.

- Stewart, K S, and R H Philpott. 1980. "Fetal response to cephalopelvic disproportion." *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 87(8): 641–649.
- Stock SJ, Josephs K, Farquharson S, Love C, Cooper SE, Kissack C, Akolekar R, Norman JE, Denison FC. 2013. Maternal and neonatal outcomes of successful Kielland's rotational forceps delivery. *Obstetrics and Gynecology*, 121(5), pp. 1032-1039.
- Sultan AH, and Thakar R. 2002. "Lower genital tract and anal sphincter trauma." *Best practice & research. Clinical obstetrics & gynaecology* 16(1): 99–115.
- Thiery, M. 1995. "Obstetrical study of the pelvis: a historical overview." *Verhandelingen Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België* 57(3): 199–228.
- Torkildsen, E a, K Å Salvesen, and T M Eggebø. 2011. "Prediction of delivery mode with transperineal ultrasound in women with prolonged first stage of labor." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 37(6): 702–8.
- Towner, D, M A Castro, E Eby-Wilkens, and W M Gilbert. 1999. "Effect of mode of delivery in nulliparous women on neonatal intracranial injury." *The New England Journal of Medicine* 341(23): 1709–1714.
- Tutschek, B, T Braun, F Chantraine, and W Henrich. 2011. "A study of progress of labour using intrapartum translabial ultrasound, assessing head station, direction, and angle of descent." *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 118(1): 62–9.
- Tutschek, B, E a Torkildsen, and T M Eggebø. 2013. "Comparison between ultrasound parameters and clinical examination to assess fetal head station in labor." *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 41(4):425-9.

- Unterscheider, J, M McMenamín, and F Cullinane. 2011. "Rising rates of caesarean deliveries at full cervical dilatation: a concerning trend." *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 157(2): 141–4.
- Václavínková, V. 1976. "Ultrasonic pelvimetry. A method for preliminary estimation of the pelvic outlet." *Ultrasonics* 14(3): 133–137.
- Vayssière C, Beucher G, Dupuis O, Feraud O, Simon-Toulza C, Sentilhes L, Meunier E, Parant O, Schmitz T, Riethmuller D, Baud O, Galley-Raulin F, Diemunsch P, Pierre F, Schaal J, Fournié A, and Oury JF. 2011. "Instrumental delivery: clinical practice guidelines from the French College of Gynaecologists and Obstetricians." *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 159(1): 43–8.
- Verheijen EC, Raven JH, and Hofmeyr GJ. 2009. "Fundal pressure during the second stage of labour." *Cochrane database of systematic reviews Online* (4): CD006067.
- Weerasekera, D S, and S Premaratne. 2002. "A randomised prospective trial of the obstetric forceps versus vacuum extraction using defined criteria." *Journal of obstetrics and gynaecology the journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology* 22(4):344-5.
- Wittman, Anna Blackburn, and L Lewis Wall. 2007. "The evolutionary origins of obstructed labor: bipedalism, encephalization, and the human obstetric dilemma." *Obstetrical gynecological survey* 62(11): 739–748.