

*COLLÈGE NATIONAL
DES GYNÉCOLOGUES ET OBSTÉTRICIENS FRANÇAIS
Président : Professeur B. Hédon*

Première partie
Obstétrique



*38^{es} JOURNÉES NATIONALES
Paris, 2014*

Tu me fais tourner la tête ? Rotation des variétés postérieures

C. LE RAY
(Paris)

Résumé

L'accouchement en variété postérieure est source de complications maternelles avec un taux augmenté de césariennes, d'extractions instrumentales et de lésions périnéales de 3^e et 4^e degrés. Nous rapportons ici les différentes techniques de rotation de la tête fœtale, variations posturales, rotation manuelle, rotation instrumentale, leurs avantages et leurs inconvénients. Jusqu'à présent, aucune étude n'a démontré l'efficacité des variations posturales pour faire tourner les variétés postérieures. Les rotations instrumentales sont, en revanche, efficaces mais induisent une morbidité fœtale et maternelle non négligeable. L'utilisation de rotations aux forceps ne peut se faire que dans des mains particulièrement expérimentées. La rotation manuelle, quant à elle, est une technique simple. Le taux de succès est élevé dans les équipes réalisant des rotations manuelles en routine. Ainsi lorsqu'elle est réussie, la rotation manuelle permet, dans la majorité des cas, d'éviter une césarienne. Sous couvert d'une technique rigoureusement réalisée, il s'agit d'une manœuvre efficace, associée à un faible risque de complication maternelle et néonatale.

Maternité Port-Royal - DHU risques et grossesse - Hôpital Cochin - Assistance publique-hôpitaux de Paris - Université Paris-Descartes - 53 avenue de l'Observatoire - 75014 Paris

Correspondance : camille.le-ray@cch.aphp.fr

Mots clés : rotation manuelle, rotation instrumentale, postures maternelles, variété postérieure, mode d'accouchement

Déclaration publique d'intérêt

L'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêt.

INTRODUCTION

Pendant le travail, la fréquence des variétés occipito-postérieures est d'environ 20 % et la majorité des fœtus en présentation du sommet tournent en antérieur lors du travail. Mais environ 5 % d'entre eux se présentent finalement à l'accouchement en occipito-postérieur (1 à 8 % selon des différentes séries publiées) [1, 2].

Les complications maternelles liées à l'accouchement en occipito-sacré est bien connu [3-5]. Dans une étude de cohorte rétrospective portant sur 13 789 patientes en travail, Fitzpatrick *et al.* retrouvaient significativement plus de patientes ayant un travail supérieur à 12 heures en cas de variété postérieure comparativement aux variétés antérieures (18 % *versus* 4 % chez les nullipares, $p < 0,001$ et 5 % *versus* 0 % chez les multipares, $p < 0,001$), plus d'extractions instrumentales (29 % *versus* 7 % chez les nullipares, $p < 0,001$ et 21 % *versus* 1 % chez les multipares, $p < 0,001$), plus de césariennes (26 % *versus* 9 % chez les nullipares, $p < 0,001$ et 17 % *versus* 4 % chez les multipares, $p < 0,001$), et plus de déchirures périnéales sévères (8 % *versus* 2 % chez les nullipares, $p < 0,001$ et 7 % *versus* 0,3 % chez les multipares, $p < 0,001$) [3].

Au vu des risques augmentés de complications maternelles, il nous semble important d'essayer de faire tourner les présentations postérieures et transverses en antérieur. Différentes techniques de rotation durant le travail ou à l'accouchement ont été proposées : les variations posturales maternelles, la rotation manuelle et les rotations instrumentales à l'aide de forceps, spatules ou ventouse. Ces différentes techniques, leurs avantages et leurs inconvénients vont être développés successivement.

I. LES POSTURES MATERNELLES

D'un point de vue mécanistique, il semble que la posture de la mère au cours du travail puisse favoriser la rotation de la tête fœtale. En effet, le pivot de la tête fœtale est l'apophyse odontoïde de l'axis, qui, quand la tête est en position indifférente (ni bien, ni mal fléchie), se projette près du centre de la circonférence d'engagement. La flexion décentre l'axe de rotation qui se projette alors au voisinage de l'occiput et dans ces conditions, la moindre pression exercée par l'arc antérieur du bassin sur les faces latérales du crâne fœtal entraînera la rotation. Quand la tête est fléchie, il y a asymétrie de la réaction de l'arc pubien par rapport à l'axe de rotation ; le bras de levier long l'emporte sur le court, l'occiput tend à se rapprocher du pubis. Quand la tête est mal fléchie, le bras court est un peu supérieur au bras long, la rotation va s'effectuer en arrière, occiput devant le sacrum. Quand la tête est en position indifférente avec deux bras de levier presque égaux, il n'y a aucune rotation. Il s'agit de la théorie des leviers [6].

Dans le cas des variétés postérieures, le fœtus est gêné dans son attitude en flexion générale par la présence de la convexité du rachis maternel. Ni l'occiput ni le front ne rencontrent les butées qu'ils trouvent dans les variétés antérieures et qui font fléchir la tête (aileron sacré en arrière pour le front, surface pubienne en avant pour l'occiput). La flexion sera donc tardive quand la tête aura commencé à descendre et que l'occiput aura trouvé une butée dans le pelvis tandis que le front aura rencontré le pubis. C'est donc pendant la descente que se fait la flexion parce que le front trouve la butée de l'arc antérieur du bassin et l'occiput celle de l'épine sciatique et du plan du releveur. La rotation est donc souvent basse, quand la flexion s'est complétée pendant la descente. Le choix de la posture maternelle en cas de variété postérieure vise ainsi une meilleure flexion de la présentation qui favorisera elle-même la rotation. La posture maternelle doit donc favoriser la flexion de la tête fœtale en rapprochant le contact postérieur (occipital) et en éloignant le contact antérieur (frontal).

Cependant, les études évaluant les postures maternelles au cours du travail sont peu nombreuses et celles publiées à ce jour montrent des résultats non significatifs. Une étude randomisée publiée par Stremler *et al.* en 2005 a évalué l'intérêt du « quatre pattes » au cours du travail, posture visant par l'antéversion du bassin à retarder le contact du front avec le détroit supérieur. Cette étude avait montré 2 fois plus de variété antérieure à 1 heure entre le groupe intervention et le

groupe contrôle (16 % *versus* 7 %) mais de manière non significative du fait des faibles effectifs dans les 2 groupes (n = 70 et 77) [7]. Les résultats d'un autre essai randomisé comparant un groupe de femmes posturées pendant le travail et un groupe contrôle, réalisé à Marseille et publié par Desbrière *et al.* en 2012, étaient également non significatifs. Les taux de variété postérieure persistante à l'accouchement étaient de 21,8 % dans le groupe postures et de 23,6 % dans le groupe contrôle (p = 0,748). Cependant, les postures étudiées dans cet essai variaient selon la hauteur de la présentation fœtale. Sachant que l'évaluation de la hauteur de la présentation présente une variabilité inter-observateur importante, l'interprétation et la généralisation de ces résultats peuvent être difficiles [8].

Sont actuellement en cours à notre connaissance 2 essais randomisés :

- un essai concernant la posture à 4 pattes en Suisse ;
- un essai randomisé multicentrique, intitulé EVADELA, évaluant le décubitus latéral asymétrique, encore appelé « position à l'anglaise » en France, avec des résultats probablement disponibles courant 2015.

Si ces essais montraient des résultats significatifs, les postures maternelles deviendraient probablement la technique de choix de 1^{re} intention puisqu'elles présentent deux avantages certains : 1- leur innocuité, puisqu'elles n'occasionnent a priori aucun effet secondaire indésirable grave ; 2- leur précocité de réalisation puisqu'elles peuvent être mises en place dès le début du travail, permettant ainsi peut-être de réduire la durée du travail et les complications associées à un travail long.

II. LA ROTATION MANUELLE

Différentes techniques de rotation manuelle ont été décrites. À la maternité Port-Royal, nous utilisons celle décrite par Tarnier et Chantreuil dans le traité d'art des accouchements qui a l'avantage d'être relativement simple et efficace [9-11]. La patiente doit être placée en position gynécologique, au mieux sur les étriers, pour faciliter l'intervention de l'opérateur. La vessie doit être vide. La main utilisée par l'opérateur varie selon la variété de présentation : la main droite prend appui en arrière de l'oreille fœtale droite pour les variétés gauches (OIGT et OIGP) et la main gauche en arrière de l'oreille gauche pour les variétés droites (OIDT et OIDP). L'opérateur place

donc sa main juste derrière l'oreille fœtale et, lors d'une contraction et d'un effort de poussée, imprime un mouvement de rotation vers l'avant, en direction de la symphyse pubienne, à la tête fœtale afin d'amener l'occiput fœtal en regard de l'arc antérieur du bassin maternel. Cette manœuvre doit être réalisée « avec fermeté mais sans violence », comme décrit initialement par les auteurs. Plusieurs tentatives peuvent être réalisées au besoin, mais il semble qu'un maximum de trois rotations manuelles puisse être tenté. En effet, au-delà de ce nombre, les chances de réussite seraient nulles [10]. Selon Tarnier et Chantreuil, la rotation manuelle peut être tentée dès 7 cm de dilatation en cas de stagnation ou d'anomalies du RCF afin d'accélérer la durée du travail. Cependant, les taux de succès semblent plus importants lorsque la rotation manuelle est réalisée à dilatation complète [10]. La rotation manuelle pouvant dans certains cas entraîner des anomalies du rythme cardiaque fœtal (RCF), celle-ci doit donc être réalisée sous contrôle d'un monitoring fœtal.

D'autres techniques de rotation manuelle ont été décrites, en particulier par la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada (SOGC) en 2004 ; soit la main entière est introduite dans le vagin de la patiente, paume vers le haut, la tête fœtale est fléchiée et légèrement dégagée et une rotation antérieure est imprimée à l'occiput par pronation ou supination de l'avant-bras, soit les doigts sont placés le long des sutures lambdoïdes et en exerçant une légère pression et un mouvement circulaire, l'opérateur fait passer la tête fœtale en position occipito-antérieure [12].

Avant de réaliser une rotation manuelle, la variété de présentation doit être déterminée avec certitude par l'opérateur, soit à l'aide des sutures, soit en allant repérer la position des oreilles fœtales. Dans la plupart des études publiées concernant la pratique de la rotation manuelle, aucune vérification échographique de la variété de présentation n'a été réalisée. Dans la littérature, la concordance entre l'échographie et le toucher vaginal pour le diagnostic de variété de présentation varie entre 20 et 85 % selon le degré d'erreur accepté. Pour une erreur de $\pm 45^\circ$, la concordance est de 80 % [13]. Le taux d'erreur est fonction de la présence d'une bosse séro-sanguine et de l'expérience de l'opérateur. Réaliser des touchers vaginaux régulièrement pendant le travail et s'entraîner à rechercher le plus tôt possible la variété de présentation permettent probablement de diminuer le taux d'erreur dans le diagnostic de variété de présentation. En cas de doute, une échographie devrait cependant être réalisée afin

de déterminer avec certitude la position de la tête fœtale avant de tenter une rotation manuelle.

La rotation manuelle peut être réalisée pour plusieurs indications, soit en cas de stagnation ou de non-engagement de la présentation, soit en cas d'anomalies du RCF pour accélérer la fin du travail, soit de façon systématique.

D'après les données de la littérature, le risque d'échec de rotation manuelle et donc d'accouchement en variété postérieure varie entre 11 et 25 %, les taux les plus faibles étant retrouvés dans les équipes réalisant fréquemment des rotations manuelles [10, 11, 14]. Les chances de réussite sont significativement plus élevées chez les multipares et les femmes de moins de 35 ans [10, 14]. L'association entre les facteurs néonataux, tels que le poids de naissance ou le périmètre crânien du nouveau-né, et le succès de la rotation, a été étudiée. Mais ces facteurs n'ont pas été retrouvés comme étant significativement associés à l'échec ou la réussite de rotation manuelle.

La situation obstétricale au moment de la réalisation de la rotation semble en revanche être un élément déterminant pour sa réussite ; avec des taux d'échec supérieurs avant dilatation complète ou lorsque la présentation fœtale n'est pas engagée.

Toutes les études publiées montrent une diminution significative du taux de césarienne en cas de recours à la rotation manuelle en cas de variété postérieure (Tableau I). Les données publiées sont en revanche plus controversées concernant l'intérêt de la rotation manuelle pour diminuer le recours aux extractions instrumentales.

Dans une étude publiée en 2013, nous avons comparé le risque d'accouchement opératoire (c'est-à-dire césarienne ou extraction instrumentale) entre 2 centres universitaires français, l'un réalisant systématiquement une rotation manuelle en cas de variété postérieure à dilatation complète et l'autre n'en réalisant pas. Nous avons retrouvé un risque significativement diminué de l'accouchement opératoire dans la maternité réalisant des rotations manuelles (OR ajusté = 0,52 [0,28-0,95]) [15]. Cette étude n'est cependant pas un essai randomisé comparant la rotation manuelle à une attitude expectative, ainsi un biais de sélection ne peut être exclu. Un essai de ce type est actuellement en cours en Australie (*POP-OUT Trial*) et pourra ainsi peut-être répondre à cette question [16].

Notons cependant que la rotation manuelle n'est pas dénuée de risque de complications maternelles, en particulier un risque de lésion cervico-vaginale liée à la rotation manuelle, de 2 à 3 % selon les

Tableau I - Études publiées concernant l'impact de la rotation manuelle sur le taux de césarienne

Auteur	Année / Pays	Type d'étude	Type de comparaison	Taux de césarienne si réussite de RM ou dans le groupe RM	Taux de césarienne si échec de RM ou dans le groupe expectative
Haddad	1995 / France	Rétrospective Cohorte	Réussite <i>versus</i> échec de RM	18,6 %	87,5 %
Shaffer	2006 / USA	Rétrospective Cohorte	Réussite <i>versus</i> échec de RM	2,1 %	34,3 %
Le Ray	2007 / France	Rétrospective Cas-témoins	Réussite <i>versus</i> échec de RM	3,8 %	58,8 %
Reichman	2008 / Israël	Prospective Avant - Après	RM <i>versus</i> expectative	0 %	23,3 %
Shaffer	2010 / USA	Rétrospective Cohorte	RM <i>versus</i> expectative	8,6 %	41,4 %
Le Ray	2013 / France	Prospective Exposé - Non exposé	RM <i>versus</i> expectative	8,2 %	9,9 %
RM : rotation manuelle					

études [11, 17]. Comparativement à l'expectative, le recours à la rotation manuelle multiplie par 2 le risque de ce type de déchirure (OR ajusté = 2,46 [1,11-5,44]) [17].

Il existe également un risque d'apparition ou d'aggravation d'anomalies du RCF en cas de rotation manuelle, de 10 à 20 %, selon la sévérité des anomalies du RCF [10, 11]. Cependant, aucune étude n'a retrouvé une aggravation de l'état néonatal en cas de rotation manuelle.

Le risque de procidence est extrêmement faible en particulier si la rotation manuelle est correctement réalisée. Il est cependant non nul : un cas de procidence du cordon a été répertorié dans une série publiée en 1995 parmi les 368 rotations manuelles. Il semble donc important lors de l'apprentissage de la rotation manuelle d'insister sur la nécessité de respecter la technique décrite, en particulier de réaliser cette manœuvre lors d'un effort de poussée et d'éviter le refoulement de la tête fœtale afin de limiter les risques de procidence du cordon.

III. ROTATION DE LA TÊTE FŒTALE À L'AIDE D'UN INSTRUMENT

III.1. Forceps

La grande rotation aux forceps a longtemps été enseignée et utilisée dans notre pays. Mais compte tenu des risques maternels et néonataux décrits, cette technique a été progressivement abandonnée et n'est quasiment plus réalisée dans notre pays. Une étude publiée par Magnin *et al.* en 1984, comparant 81 forceps de rotation à 78 forceps en variété postérieure, retrouvait 5 fois plus de score d'Apgar < 7 à 5 minutes, 3 fois plus d'admission en réanimation néonatale et 2 fois plus d'hypotonie transitoire, dans le groupe forceps de rotation [18]. De même, dans une série de 171 forceps de rotation, Palaric *et al.* en 1991 retrouvaient un taux élevé de complications maternelles avec 2,3 % de fistules vésico-vaginales et 24 % de lésions vaginales [19].

Cependant au Royaume-Uni, cette technique semble revenir au goût du jour avec plusieurs publications récentes depuis 2013 sur le sujet. Stock *et al.* ont publié les résultats d'une cohorte rétrospective écossaise de 873 cas de forceps de rotation réussis, réalisés entre 2001 et 2008 [20]. Ils retrouvaient 3,1 % de plaies fœtales (céphalhématomes, plexus, paralysies faciales, abrasion cornéenne, hématome sous-dural) et 31,6 % de complications maternelles (périnéées complets, plaies vaginales, rétentions urinaires, hémorragie sévère du post-partum). Contrairement aux conclusions des auteurs, il nous semble que ces taux de complications maternelles et néonatales sont suffisamment importants pour ne pas recommander le recours au forceps de rotation en routine. Une autre étude prospective réalisée en Angleterre et en Écosse par Bahl *et al.* retrouvait également des taux de complications maternelles et néonatales élevés mais comparables à ceux retrouvés en cas de rotation à la ventouse ou de rotation manuelle [21]. Notons cependant que dans cette étude toutes les rotations manuelles étaient réalisées lors de l'expulsion et suivies systématiquement d'une extraction instrumentale, ce qui peut expliquer des taux élevés de complications dans le groupe rotation manuelle. Cette pratique de la rotation manuelle est différente de celle que nous utilisons, puisque nous réalisons généralement les rotations manuelles avant le début des efforts expulsifs, permettant ainsi à la tête fœtale de progresser passivement en variété antérieure dans le pelvis et aux femmes d'accoucher spontanément chaque fois que cela est possible.

III.2. Spatules

Les spatules de Thierry sont un instrument quasiment exclusivement utilisé en France ou dans les pays francophones par des obstétriciens formés en France. Ceci explique en grande partie le faible nombre de publications concernant les rotations de la tête fœtale par spatules. Une équipe toulousaine réalisant des rotations à l'aide de spatules de Thierry a récemment comparé les issues maternelles et néonatales en cas d'accouchement spontané en variété postérieure, d'accouchement instrumental en variété postérieure et d'accouchement instrumental après rotation de la tête fœtale par les spatules de Thierry [22]. Les taux de complications étaient comparables dans les 3 groupes étudiés.

III.3. Ventouse

Selon les dires de McQuivey, une « ventouse bien placée reproduit les mouvements cardinaux du travail. Si la ventouse est placée au point de flexion (3 cm en antérieur de la fontanelle postérieure), la tête est bien fléchiée et le processus normal de rotation se fait au moment le plus approprié dans le pelvis » [23]. Ainsi dans des mains entraînées, la ventouse obstétricale permet de réaliser des rotations de la tête fœtale et un accouchement en variété antérieure chez un fœtus initialement en postérieur à la pose de l'instrument [24, 25].

Les taux de succès de rotation à la ventouse dans la littérature sont relativement élevés et varient de 80 à 97 % [26-28]. Des complications néonatales ont cependant été décrites, telles que des céphalématomes ou plus rarement des hémorragies sous-galéales. Dans l'étude publiée par Bahl *et al.*, le taux de traumatismes néonataux était de 9,5 % en cas de ventouse de rotation alors qu'il était de 4,9 % en cas de rotation manuelle et de 2,1 % en cas de forceps de rotation [21].

À l'heure actuelle, aucun essai randomisé comparant les différentes techniques de rotation n'a été publié. Shaffer *et al.*, à partir des données d'une cohorte rétrospective californienne sur 25 ans, ont comparé les rotations manuelles (n = 712), les rotations à l'aide de ventouse (n = 266) et les rotations au forceps (n = 737). Celle-ci montrait que la rotation manuelle entraînait moins d'hémorragie du post-partum, moins de lésion périnéale de 3e et 4e degrés et moins de traumatisme néonatal que les deux autres types de rotation. Mais dans cette étude, le taux de césarienne était significativement plus élevé dans

le groupe rotation manuelle. La rotation manuelle serait donc moins efficace mais significativement moins traumatique pour la mère et l'enfant que les rotations à l'aide de ventouse et de forceps [29].

Plus récemment, Bahl *et al.* ont comparé dans une cohorte prospective (2004-2006) 163 rotations manuelles systématiquement suivies d'une extraction instrumentale, 73 rotations à la ventouse et 145 forceps de rotation [21]. Ils retrouvaient des résultats différents de ceux de Shaffer avec un taux de césarienne plus faible dans le groupe rotation manuelle, mais un taux plus élevé de traumatismes néonataux que dans le groupe forceps de rotation, et ce de façon assez surprenante. On conçoit aisément qu'un essai randomisé soit difficilement réalisable pour répondre à cette question. Cependant, les biais d'indication et les variations de pratiques entre opérateurs rendent particulièrement difficile l'interprétation de ces comparaisons dans ces études.

CONCLUSION

Les différentes techniques de rotation de la tête fœtale présentent des avantages et des inconvénients (Tableau II). Jusqu'à présent, aucune étude n'a démontré l'efficacité des variations posturales pour faire tourner les variétés postérieures. Les rotations instrumentales aux forceps sont, en revanche, efficaces mais induisent une morbidité fœtale et maternelle non négligeable. L'utilisation de rotations aux forceps ne peut se faire que dans des mains particulièrement

Tableau II - Avantages et inconvénients des différentes techniques de rotation

	Postures maternelles	Rotation aux forceps/spatules	Ventouse de rotation	Rotation manuelle
Moment de réalisation	Dès le début du travail	À dilatation complète lors des efforts expulsifs	À dilatation complète lors des efforts expulsifs	Dès 7-8 cm, le plus souvent à dilatation complète
Risques fœtaux	-	Traumatismes (paralysie faciale, plaie, embarrure)	Traumatismes (céphalématome)	Anomalies du RCF Procidence du cordon (risque faible)
Risques maternels	-	Lésions cervico-vaginales (y compris fistules)	Lésions cervico-vaginales	Lésions cervico-vaginales
Mode d'accouchement	Efficacité reste à démontrer (risque de césarienne)	Extraction instrumentale	Extraction instrumentale	Voie basse spontanée ou instrumentale

expérimentées. Les rotations à l'aide de ventouse semblent également efficaces, mais elles ne sont généralement pas suivies d'une naissance par voie basse spontanée. La rotation manuelle est une technique simple qui permet, lorsqu'elle est réussie, d'éviter dans la majorité des cas d'avoir recours à une césarienne. Sous couvert d'une technique rigoureusement réalisée, il s'agit d'une manœuvre efficace, avec un faible taux d'échec, associée à un faible risque de complication maternelle et néonatale.

Bibliographie

- [1] Gardberg M, Laakkonen E, Salevaara M. Intrapartum sonography and persistent occiput posterior position: a study of 408 deliveries. *Obstet Gynecol* 1998;91(5 Pt 1):746-9.
- [2] Lieberman E, Davidson K, Lee-Parritz A, Shearer E. Changes in fetal position during labor and their association with epidural analgesia. *Obstet Gynecol* 2005;105(5 Pt 1):974-82.
- [3] Fitzpatrick M, McQuillan K, O'Herlihy C. Influence of persistent occiput posterior position on delivery outcome. *Obstet Gynecol* 2001;98(6):1027-31.
- [4] Cheng YW, Shaffer BL, Caughey AB. The association between persistent occiput posterior position and neonatal outcomes. *Obstet Gynecol* 2006;107(4):837-44.
- [5] Cheng YW, Shaffer BL, Caughey AB. Associated factors and outcomes of persistent occiput posterior position: a retrospective cohort study from 1976 to 2001. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2006 Sep;19(9):563-8.
- [6] Riethmuller D, Maillet R, Uzan M. Mécanique et techniques obstétricales. Chapitre : rotation intra-pelvienne de la tête fœtale. 3^e ed: Sauramps medical 2007.
- [7] Stremmler R, Hodnett E, Petryshen P, Stevens B, Weston J, Willan AR. Randomized controlled trial of hands-and-knees positioning for occipito posterior position in labor. *Birth* 2005;32(4):243-51.
- [8] Desbriere R, Blanc J, Le Dù R, Renner JP, Carcopino X, Loundou A *et al.* Is maternal posturing labor efficient in preventing persistent occiput posterior position? A randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* 2013 Jan;208(1):60.e1-8.
- [9] Tarnier S, Chantreuil G. *Traité de l'art des accouchements*. H. Lauwereyus ed. Paris 1982;2.
- [10] Le Ray C, Serres P, Schmitz T, Cabrol D, Goffinet F. Manual rotation in occiput posterior or transverse positions: risk factors and

- consequences on the cesarean delivery rate. *Obstet Gynecol* 2007 Oct;110(4):873-9.
- [11] Haddad B, Abirached F, Calvez G, Cabrol D. Manual rotation of vertex presentations in posterior occipital-iliac or transverse position. Technique and value. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1995;24(2):181-8.
- [12] Cargill YM, MacKinnon CJ, Arsenault MY, Bartellas E, Daniels S, Gleason T *et al*. Guidelines for operative vaginal birth. *J Obstet Gynaecol Can* 2004 Aug;26(8):747-61.
- [13] Dupuis O, Ruimark S, Corinne D, Simone T, Andre D, Rene-Charles R. Fetal head position during the second stage of labor: comparison of digital vaginal examination and transabdominal ultrasonographic examination. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2005 Dec 1;123(2):193-7.
- [14] Shaffer BL, Cheng YW, Vargas JE, Laros RK Jr, Caughey AB. Manual rotation of the fetal occiput: predictors of success and delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2006 May;194(5):e7-9.
- [15] Le Ray C, Deneux-Tharoux C, Khireddine I, Dreyfus M, Vardon D, Goffinet F. Manual rotation to decrease operative delivery in posterior or transverse positions. *Obstet Gynecol* 2013;122(3):634-40.
- [16] POP-OUT Trial. Persistent Occipito-Posterior: OUTcomes following manual rotation. <http://purl.org/au-research/grants/nhmrc/1029664>.
- [17] Shaffer BL, Cheng YW, Vargas JE, Caughey AB. Manual rotation to reduce caesarean delivery in persistent occiput posterior or transverse position. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011;24(1):65-72.
- [18] Magnin P, Audra P. Is it legitimate today to perform large rotations with forceps? *Rev Fr Gynecol Obstet* 1984 Apr;79(4):255-61.
- [19] Palaric JC, Bourgeois-Dujols P, Jacquemard F, Poulain P, Grall JY, Giraud JR. Conduite à tenir devant une présentation en occipito-postérieure persistante. À propos de 253 extractions par forceps. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1991;20(5):723-8.
- [20] Stock SJ, Josephs K, Farquharson S, Love C, Cooper SE, Kissack C *et al*. Maternal and neonatal outcomes of successful Kielland's rotational forceps delivery. *Obstet Gynecol* 2013;121(5):1032-9.
- [21] Bahl R, Van de Venne M, Macleod M, Strachan B, Murphy DJ. Maternal and neonatal morbidity in relation to the instrument used for mid-cavity rotational operative vaginal delivery: a prospective cohort study. *BJOG* 2013; 120(12):1526-32.
- [22] Vidal F, Simon C, Cristini C, Arnaud C, Parant O. Instrumental rotation for persistent fetal occiput posterior position: a way to decrease maternal and neonatal injury? *PLoS One* 2013 Oct 18;8(10):e78124.
- [23] McQuivey RW. Vacuum-assisted delivery: a review. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2004;16(3):171-80.
- [24] Riethmuller D, Teffaud O, Eyraud JL, Sautiere JL, Schaal JP, Maillet R. Pronostic maternel et fœtal du dégagement en occipito-sacré. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1999; 28(1):41-7.
- [25] Riethmuller D, Ramanah R, Maillet R, Schaal JP. Ventouses : description, mécanique, indications et contre-indications. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2008;37(8):S210-21.
- [26] Tricomi V, Amorosi L, Gottschalk W. A preliminary report on the use of Malmstrom's vacuum-extractor. *Am J Obstet Gynecol* 1961 Apr;81:681-7.
- [27] Neri A, Kaplan B, Rabinerson D, Sulkes J, Ovadia J. The management of persistent occipito-posterior position. *Clin Exp Obstet Gynecol* 1995;22(2):126-31.
- [28] Vacca A. Operative vaginal delivery: clinical appraisal of a new vacuum extraction device. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2001; 41(2):156-60.
- [29] Shaffer B, Cheng YW, Vargas JE, Laros RK, Caughey AB. Comparing manual, forceps, and vacuum rotations for occiput posterior and transverse position. *SMFM Abstract #256*. *Am J Obstet Gynecol* 2006 Dec;195(6):S87.