



Est-ce que l'Epi-No-Les formateurs à l'accouchement peuvent-ils prévenir les traumatismes du plancher pelvien liés à l'accouchement par voie basse ? Un essai multicentrique prospectif randomisé contrôlé

Je suis Kamisan Atan,^a bK.L. Shek,^a cS. Langer,^{un}R Guzmán Rojas,^{d,e} J. Caudwell-Hall,^{un}J.O. Daly,^rHP Dietz^{un}

^{un}École de médecine de Sydney Nepean, Université de Sydney, Sydney, NSW, Australie; ^eCentre médical Universiti Kebangsaan Malaysia (UKMMC), Kuala Lumpur, Malaisie; ^cÉcole clinique de Liverpool, hôpital de Liverpool, université de Western Sydney, Sydney, Nouvelle-Galles du Sud, Australie

^dFacultad de Medicina, Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Santiago, Chili; ^eHôpital Clínico de la Universidad de Chile, Santiago, Chili; ^rHôpital Royal Prince Alfred, Sydney, Nouvelle-Galles du Sud, Australie

Correspondance : Prof. Hans Peter Dietz, Sydney Medical School Nepean, Université de Sydney, 62 Derby Street, Kingswood, 2747 NSW, Australie. E-mail hpdietz2@bigpond.com.au

Accepté le 5 janvier 2016. Publié en ligne le 29 février 2016.

Objectif L'accouchement vaginal peut entraîner une lésion du releveur de l'anus secondaire à une distension excessive au cours de la deuxième étape du travail. D'autres lésions comprennent des déchirures du sphincter périnéal et anal. L'utilisation d'un simulateur d'accouchement avant l'accouchement peut prévenir de telles blessures en modifiant les propriétés biomécaniques du plancher pelvien. Cette étude évalue les effets de l'Epi-No-utiliser en cas de traumatisme intrapartum du plancher pelvien.

Conception Essai contrôlé randomisé prospectif multicentrique.

Paramètre Deux unités obstétricales tertiaires en Australie.

Population Femmes nullipares portant une grossesse unique à terme sans complications.

Méthodes Les participantes ont été évaluées cliniquement et par échographie translabiale 4D à la fin du troisième trimestre, puis de nouveau 3 à 6 mois après l'accouchement. Les femmes randomisées dans le groupe d'intervention ont été invitées à utiliser l'Epi-No-dispositif à partir de 37 semaines de gestation jusqu'à l'accouchement.

Principaux critères de résultats Élévateur de l'anus, sphincter anal et traumatisme périnéal diagnostiqués cliniquement et/ou par échographie translabiale.

Résultats Sur 660 femmes randomisées, 504 (76,4 %) sont revenues pour une évaluation en moyenne 5 mois après l'accouchement. Il n'y avait pas de différence significative dans l'incidence de l'avulsion du releveur [12

versus 15 % ; risque relatif (RR) 0,82, intervalle de confiance à 95 % (IC à 95 %) 0,51-1,32 ; réduction du risque absolu (RA) 0,03, IC à 95 % -0,04 à 0,09 ; P = 0,39], surdistension hiatale irréversible (13 versus 15 % ; RR 0,86, IC à 95 % 0,52-1,42 ; ARR 0,02, IC à 95 % -0,05 à 0,09 ; P = 0,51), traumatisme clinique du sphincter anal (7 contre 6 % ; RR 1,12, IC à 95 % 0,49-2,60 ; ARR -0,01, IC à 95 % -0,05 à 0,06 ; P = 0,77) et déchirures périnéales (51 contre 53 % ; RR 0,96, IC à 95 % 0,78-1,17 ; ARR 0,02, IC à 95 % -0,08 à 0,13 ; P = 0,65). Un taux légèrement plus élevé de défauts significatifs du sphincter anal externe à l'échographie a été observé dans le groupe d'intervention (21 contre 14 % ; RR 1,44, IC à 95 % 0,97-2,20 ; ARR -0,06, IC à 95 % -0,13 à 0,05 ; P = 0,07).

Conclusion Utilisation prénatale de l'Epi-No-II est peu probable que le dispositif soit cliniquement bénéfique dans la prévention des lésions intrapartum du releveur de l'anus ou des traumatismes du sphincter anal et du périnée.

Mots clés Déchirure du sphincter anal, Epi-No-, avulsion du releveur, traumatisme du plancher pelvien, traumatisme périnéal.

Résumé Aucune preuve d'un effet protecteur de l'Epi-No-dispositif sur le plancher pelvien intrapartum.

Article lié Cet article est commenté par AM Weber, p. 1004 dans ce numéro. Pour consulter ce mini commentaire, visitez <http://dx.doi.org/10.1111/1471-0528.13923>.

Veillez citer cet article comme suit : Kamisan Atan I, Shek KL, Langer S, Guzman Rojas R, Caudwell-Hall J, Daly JO, Dietz HP. L'Epi-No-Les formateurs à l'accouchement peuvent-ils prévenir les traumatismes du plancher pelvien liés à l'accouchement par voie basse ? Un essai contrôlé randomisé prospectif multicentrique. BJOG 2016;123:995-1003.

Introduction

L'accouchement vaginal est un facteur de risque établi de lésion du plancher pelvien. Il peut entraîner une avulsion du muscle élévateur de l'anus (MA) (macrotraumatisme), où le muscle puborectal se détache de la branche pubienne inférieure, ou une lésion irréversible

surdistension (microtraumatisme). L'incidence de l'avulsion du releveur est estimée entre 10 et 35 %, et des microtraumatismes peuvent survenir chez 28 % des femmes après le premier accouchement par voie basse. Ces blessures sont probablement attribuables à un étirement excessif de la LAM au cours de la deuxième étape du travail. Les deux formes de traumatisme sont associées à la sexualité féminine.

prolapsus des organes pelviens (FPOP) et récurrence de prolapsus après chirurgie reconstructive pelvienne.^{3,9-11} Les autres lésions liées à l'accouchement vaginal comprennent les déchirures périnéales et les lésions obstétricales du sphincter anal (LOSA). L'incidence généralement citée des LOSA varie de 0,5 à 5 %, mais elle est probablement beaucoup plus élevée car le diagnostic est souvent manqué dans la salle d'accouchement.¹²⁻¹⁶ Ces blessures peuvent entraîner une morbidité chronique telle que le FPOP, l'incontinence anale, la douleur périnéale, la dyspareunie et le dysfonctionnement sexuel, impliquant souvent une longue latence entre le traumatisme et la morbidité ultérieure, altérant la qualité de vie (QoL) des femmes.¹⁷⁻²⁰ Il existe un besoin évident de développer des stratégies de prévention.

L'Epi-No (Tecsana GMBH, Munich, Allemagne) est un dispositif doté d'un ballon gonflable en silicone couplé à une pompe manuelle avec affichage de la pression (Figure S1), développé comme entraîneur d'accouchement prénatal et pour aider à l'entraînement des muscles du plancher pelvien. Le développement du dispositif a été inspiré par les observations de réduction des blessures périnéales chez les mères africaines pratiquant l'étirement périnéal avec des gourdes de diamètre croissant. Certaines données montrent que l'utilisation prénatale d'Epi-No peut raccourcir la deuxième étape du travail,²¹ réduire l'analgésie intrapartum,²¹ taux d'épisiotomie,²¹⁻²³ et des déchirures périnéales,²⁴ augmenter la probabilité d'un périnée intact,^{22,24} et améliorer les scores d'Appgar.²¹ À ce jour, il n'existe cependant pas de données de haute qualité évaluant l'effet d'Epi-No-utiliser en cas de traumatisme du plancher pelvien.

Le LAM, en tant que muscle squelettique, a le potentiel de se modifier structurellement en réponse aux changements environnementaux. Des études en biomécanique musculaire ont montré que les muscles peuvent être entraînés pour améliorer leur endurance, leur élasticité et leur force. L'étirement musculaire intermittent augmente l'extensibilité musculaire en augmentant la longueur du muscle mécaniquement par déformation viscoélastique et plastique et par relaxation neuromusculaire.^{25,26} Sur la base de ces observations, la prévention des traumatismes des muscles du plancher pelvien peut être considérée comme réalisable grâce à un étirement progressif du LAM avant la naissance.

Une étude pilote évaluant les effets d'Epi-No. Les données sur les traumatismes à la naissance dans notre unité ont montré une faible tendance vers une incidence plus faible des traumatismes du plancher pelvien.²⁷ Cette étude actuelle est une extension basée sur des calculs de puissance effectués avec des données de projets pilotes. L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets de l'Epi-No-utiliser en cas de traumatisme intrapartum du plancher pelvien.

Méthodes

Conception de l'étude et participants

Il s'agissait d'un essai contrôlé randomisé prospectif (ECR) portant sur des femmes recrutées dans deux unités obstétricales tertiaires entre juillet 2007 et mars 2014. Les critères d'inclusion étaient les suivants : (1) grossesse unique sans complications entre 33 et 35 semaines de gestation ; (2) âge maternel ≥ 18 ans ; (3) aucune grossesse antérieure au-delà de 20 semaines de gestation ; et (4)

femmes souhaitant accoucher normalement par voie basse. Toutes les femmes répondant aux critères d'inclusion ont été invitées à participer.

Évaluation prénatale

Un premier rendez-vous a été fixé entre 35 et 37 semaines de gestation. Un consentement écrit a été obtenu après la remise et l'explication d'une « fiche d'information patient ». Les participants ont tous subi un entretien standardisé, un examen clinique, y compris la quantification du prolapsus des organes pelviens (POP-Q) de l'International Continence Society (ICS),²⁸ et échographie translabiale du plancher pelvien (TLUS) en quatre dimensions (4D), à l'aide d'un système GE Voluson 730 Expert ou E8 (GE Medical Systems, Zipf, Autriche), avec un transducteur de volume à réseau incurvé de 8 à 4 MHz, en position couchée et après la miction. Les volumes ont été acquis au repos, lors de la contraction des muscles du plancher pelvien (PFMC) et lors des manœuvres de Valsalva, à un angle d'acquisition réglé au maximum du système de 85°, comme décrit précédemment.²⁹ Au moins trois volumes d'échographie sur Valsalva ont été acquis et le volume démontrant le plus grand degré de descente des organes pelviens a été utilisé pour évaluer la descente des organes pelviens et la zone hiatale sur Valsalva. La co-activation du releveur a été évitée par une observation méticuleuse et un biofeedback visuel. L'intégrité du releveur et du sphincter anal a été évaluée à l'aide des volumes acquis sur PFMC.

Randomisation

Les participants ont été répartis entre le groupe témoin ou le groupe d'intervention (Epi-No-) par randomisation par blocs générée par ordinateur, qui était cachée aux évaluateurs et fournie par du personnel administratif non impliqué dans le recrutement ou l'évaluation. La randomisation/répartition des groupes a été effectuée et révélée aux évaluateurs et aux participants après la fin de l'évaluation prénatale et l'application des critères d'inclusion/exclusion. La répartition des groupes et la répartition de la population étudiée pour l'évaluation des traumatismes du plancher pelvien intrapartum sont présentées dans la Figure 1.

Épi-Non-utiliser

Les femmes dans l'Epi-No. Les participants ont été invités à utiliser le dispositif à partir de 37 semaines de gestation, à raison de deux séances de 20 minutes par jour, comprenant plusieurs cycles de 5 minutes. Le ballon est inséré aux deux tiers du vagin et gonflé jusqu'à ce qu'il provoque une sensation d'étirement au niveau du confort personnel. À la fin de chaque séance, le ballon gonflé est expulsé par l'effort maternel simulant le couronnement et l'expulsion de la tête fœtale. Les participants ont été encouragés à augmenter progressivement le gonflage du ballon au fil du temps. Le diamètre atteint à chaque séance, la fréquence d'utilisation et les problèmes rencontrés ont été enregistrés. Les femmes des deux groupes ont reçu des soins obstétricaux standard tout au long des périodes prénatale, intrapartum et post-partum. Les obstétriciens et les sages-femmes n'étaient pas informés de la répartition des groupes.

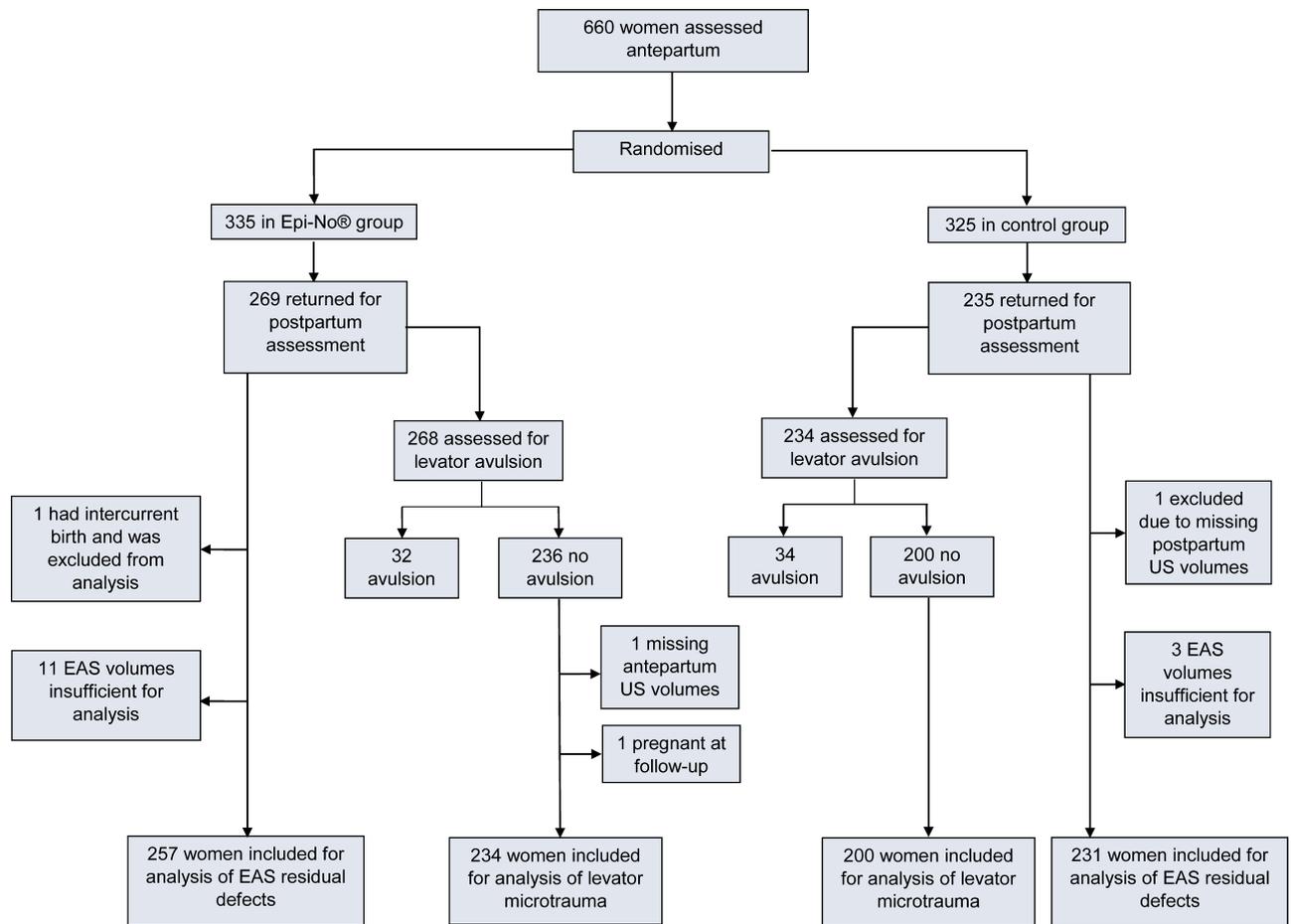


Figure 1. Diagramme de flux montrant une répartition de la population étudiée pour l'évaluation de l'avulsion du releveur, de la surdistension hiatale (microtraumatisme important) et des défauts résiduels du sphincter anal externe.

Évaluation post-partum

Toutes les participantes ont été invitées à un suivi 3 à 6 mois après l'accouchement. Des rappels écrits ou électroniques ont été envoyés aux non-participantes et un suivi téléphonique a été effectué après trois tentatives infructueuses. Les femmes qui ont participé à l'étude et qui ont assisté à l'examen post-partum se sont vu offrir un bon d'achat de 50 \$A. L'évaluation clinique et échographique a été répétée, les évaluateurs étant aveugles quant à la répartition des groupes, à l'accouchement et à l'Epi-No-utiliser les données. Les ensembles de données de volume d'échographie archivées ont été analysés ultérieurement à l'aide du logiciel propriétaire 4D VOIR9.0 (GE Medical Systems), aveuglé par toutes les autres données, y compris la répartition des groupes.

L'avulsion du releveur a été diagnostiquée à l'aide d'une imagerie par ultrasons tomographiques (TUI) sur des volumes acquis sur PFMC, avec un intervalle inter-coups de 2,5 mm, de 5 mm caudal à 12,5 mm crânial du plan de dimensions hiatales minimales, incorporant l'ensemble du muscle puborectal. Le plan de dimensions hiatales minimales est identifié dans le plan orthogonal médio-sagittal, où la distance entre l'aspect postérieur hyperéchogène de la symphyse pubienne et le

Le bord antérieur hyperéchogène de la LAM est minime. L'avulsion est définie comme une insertion musculaire anormale observée dans au moins les trois coupes centrales (coupe de référence et les coupes crâniennes de 2,5 à 5,0 mm ; c'est-à-dire les coupes 3 à 5 de la figure 2ii), comme décrit et validé précédemment.^{27,30}

Une « surdistension significative du releveur » ou un « microtraumatisme » est défini comme une augmentation péripartum de la zone hiatale lors de la manœuvre de Valsalva de 20 % (seuil dérivé de l'étude pilote),²⁷ résultant en une zone hiatale d'au moins 25 cm² (ballonnement hiatal), en l'absence d'avulsion du releveur. La limite de 25 cm² pour la zone hiatale sur Valsalva constitue le 95^e centile chez les nullipares asymptomatiques et est optimal pour la prédiction des symptômes et des signes de POP en utilisant les statistiques caractéristiques du récepteur-opérateur (ROC) chez les patients symptomatiques.^{31,32} La surface hiatale sur Valsalva maximale a été mesurée dans un volume rendu de 1 à 2 cm d'épaisseur contenant le plan des dimensions hiatales minimales,³³ comme illustré dans la figure 2(iii, iv).

Le sphincter anal externe (EAS) a été évalué à l'aide de volumes acquis sur PFMC. À l'aide de TUI, un ensemble de huit

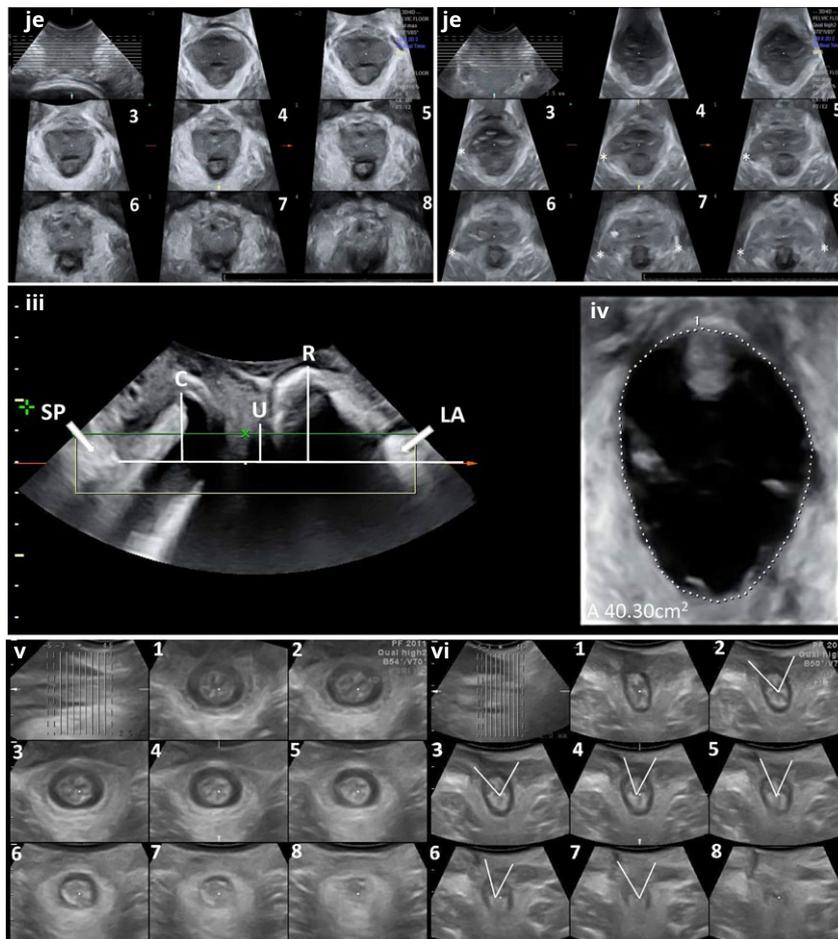


Figure 2. Imagerie échographique tomographique (TUI) : (i) plancher pelvien normal ; (ii) avulsion du muscle releveur droit, marquée d'un *, dans les coupes 3 à 8, et avulsion partielle du muscle releveur gauche dans les coupes 7 et 8 ; (iii) mesure de la descente des organes pelviens par rapport à une ligne de référence placée à travers la symphyse pubienne (SP) ; C, cystocèle ; LA, muscle releveur de l'an ; R, descente de l'ampoule rectale ; U, descente utérine ; (iv) détermination de la surface hiatale du muscle releveur lors d'une manœuvre de Valsalva maximale dans le plan axial des dimensions hiatales minimales ; (v) EAS intact/normal ; (vi) défaut résiduel significatif de l'EAS. Les lignes angulaires indiquent l'emplacement et la taille du défaut.

des tranches ont été obtenues englobant l'ensemble de l'EAS en adaptant l'intervalle entre les tranches à la longueur de l'EAS de l'individu, du niveau du muscle puborectal à la partie sous-cutanée de l'EAS, comme décrit précédemment.¹² Un « défaut EAS significatif » est défini comme un écart de $\geq 30^\circ$ dans sa circonférence, dans au moins quatre des six tranches centrales (tranches 2 à 7 sur la figure 2v, vi).³⁴

La descente maximale des organes pelviens a été définie comme le déplacement caudal maximal des organes pelviens, déterminé sur Valsalva maximal et mesuré par rapport à la marge inféro-postérieure de la symphyse pubienne, dans la vue médio-sagittale sur TLUS (Figure 2iii).³⁵

Les données relatives à l'accouchement ont été recueillies à partir des bases de données hospitalières et/ou des dossiers médicaux des participants, notamment le mode d'accouchement, l'utilisation de la péridurale, la durée de la première et de la deuxième étape du travail, les déchirures périnéales, le poids à la naissance et les scores d'Apgar à 1 et 5 minutes.

Le critère d'évaluation principal était l'avulsion du releveur de l'an définie par échographie. Les critères d'évaluation secondaires étaient les déchirures périnéales cliniques et les LOSA, les microtraumatismes importants ou la surdistension hiatale et les défauts résiduels importants de l'EAS. De nouvelles informations dans la littérature et les avancées technologiques ont fait qu'il est apparu prudent d'inclure le traumatisme échographique de l'EAS comme l'un des critères d'évaluation secondaires. Notre hypothèse nulle était « Epi-No-son utilisation n'a aucun effet sur l'incidence de l'avulsion du muscle élévateur de l'an ».

Analyse statistique

Des calculs de puissance ont été effectués pour la mesure de résultat principale en utilisant les résultats de la phase pilote de cet essai ($n = 200$),²⁷ suggérant une taille d'échantillon de 660 pour une puissance de 80 % afin de montrer une signification statistique à un niveau d'erreur alpha de 5 %, en supposant une réduction du taux d'avulsion du releveur de 13 à 6,5 % dans le groupe d'intervention.

des analyses en intention de traiter (ITT) et en traitement reçu ont été réalisées à l'aide de SPSS20 (SPSS, Chicago, IL, États-Unis) et Minitab16 (Minitab State College, PA, USA). Nous avons défini « ITT modifié » comme une analyse en intention de traiter effectuée sur les participants uniquement (au lieu de tous les participants à l'étude), excluant ceux présentant une avulsion du releveur pour l'analyse du microtraumatisme du releveur, et ceux dont les volumes échographiques EAS manquaient pour le « traumatisme échographique EAS ». La normalité a été évaluée à l'aide de la méthode de Kolmogorov-Smirnov. Les données continues normalement et non normalement distribuées ont été analysées à l'aide de la méthode de Student-t-test et Mann-Whitney U-test, respectivement. Les variables catégorielles ont été analysées à l'aide de tests du chi carré. $P < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative. Les différences entre les deux groupes ont été exprimées sous forme de risque relatif (RR) et de réduction du risque absolu (ARR). Tout effet de non-observance a été étudié à l'aide de la méthode de Newcombe pour un ajustement simple de la conformité à la réduction du RR.³⁶ Des analyses de sous-groupes (ITT modifiée et traitement reçu) ont été réalisées pour celles qui avaient accouché par voie vaginale. On craint que l'Epi-No. L'utilisation de ce produit peut avoir des effets néfastes sur les structures du plancher pelvien. Nous avons donc entrepris une analyse de sous-groupe sur le soutien des organes pelviens avant et après l'accouchement chez les femmes ayant accouché par césarienne avant et après l'accouchement.

Résultats

Six cent soixante femmes ont été vues entre juillet 2007 et mars 2014, à une gestation moyenne de 36 (ET 0,68, intervalle 32,9–37,4) semaines. L'âge maternel moyen lors de l'évaluation antepartum était de 30,5 (ET 5,24, intervalle 18,8–45,3) ans et l'indice de masse corporelle moyen était de 28,5 (ET 4,9, intervalle 18,0–48,6) kg/m². Ils ont été randomisés pour une intervention (c.-à-d. Epi-No; n = 335) et des groupes témoins (n = 325), voir Figure 1. Les caractéristiques démographiques et de prestation de la population étudiée et des participants par répartition dans les groupes sont présentées dans le Tableau 1.

Cinq cent quatre femmes (76,4 %) sont revenues pour leur évaluation post-partum à un intervalle moyen de 5,1 (écart-type 2,4, intervalle 2,3–22,4) mois. Les données démographiques et d'accouchement sont présentées dans le tableau 1. Les personnes présentes étaient plus susceptibles d'être blanches ($P = 0,002$), plus âgées ($P = 0,01$) et étaient plus susceptibles d'avoir subi une augmentation intrapartum de la syntocinon ($P = 0,001$) et soulagement de la douleur épidurale ($P < 0,001$), par rapport aux non-participants. Aucune différence significative n'a été observée pour le mode d'accouchement ou les résultats obstétricaux ou néonataux (tous $P > 0,1$). Trente-neuf femmes (16,7 %) du groupe témoin ont utilisé l'Epi-No dispositif avant la naissance et 19 femmes (7,1 %) dans l'étude Epi-No le groupe ne l'a pas fait, ce qui a conduit à des ajustements simplifiés pour non-conformité en utilisant la méthode de Newcombe et l'analyse du traitement reçu pour tenir compte de ces croisements.³⁶ Ceux qui ont utilisé l'appareil l'ont fait pendant une

médiane de 14 (écart interquartile, IQR, 7–25 ; intervalle 1–60) séances jusqu'à un diamètre médian maximal du ballonnet de 7,5 (IQR 6,5–8,0, intervalle 3–12) cm.

Deux femmes ont été exclues de l'analyse ultérieure, pour des volumes d'échographie post-partum manquants chez l'une et pour une naissance intercurrente chez l'autre, laissant 502 participantes (234 et 268 dans le groupe témoin et Epi-No (groupes, respectivement) pour l'évaluation de l'avulsion du releveur. Des évaluations de microtraumatismes significatifs ont été possibles chez 434 femmes et une analyse de l'intégrité de l'EAS a été réalisée pour 488 femmes (Figure 1).

Dans la salle d'accouchement, des déchirures périnéales et des LOSA ont été diagnostiquées chez 249/497 (50,1 %) et 31/497 (6,2 %) femmes, respectivement, et il n'y avait aucune différence significative entre les groupes témoin et de traitement pour l'un ou l'autre résultat. ($P = 0,61$ et $0,41$, respectivement). Lors de l'évaluation échographique post-partum, une avulsion du releveur a été diagnostiquée chez 13,1 % (n = 66 ; bilatérale chez 21 %, et un microtraumatisme significatif a été diagnostiqué chez 13,8 % (n = 60). Il n'y avait pas de différence significative dans le taux d'avulsion (RR 0,82, IC à 95 % 0,51 à 1,32 ; ARR 0,03, IC à 95 % –0,04 à 0,09 ; $P = 0,39$) et microtraumatismes (RR 0,86, IC à 95 % 0,52 à 1,41 ; ARR 0,02, IC à 95 % –0,05 à 0,09 ; $P = 0,51$) entre les deux groupes ; l'hypothèse nulle n'a donc pas pu être réfutée. Des défauts échographiques significatifs de l'EAS ont été observés chez 17,6 % des femmes (n = 86/488), et un tel traumatisme était resté cliniquement non diagnostiqué dans 84 % des cas (n = 72/86). Un taux légèrement plus élevé de défauts échographiques de l'EAS a été observé dans le groupe d'intervention (21 contre 14 %, respectivement ; RR 1,44, IC à 95 % 0,95–2,20 ; ARR –0,06, IC à 95 % –0,13 à 0,05 ; $P = 0,07$; tableau 2). Des résultats très similaires ont été obtenus dans une analyse du traitement reçu et dans une analyse de sous-groupe de femmes accouchées par voie vaginale (tableau S1). Ajustements simplifiés tenant compte de la non-observance (16,7 et 7,1 % dans le groupe témoin et Epi-No (les groupes, respectivement) utilisant la méthode de Newcombe n'ont eu aucun effet sur nos résultats et conclusions.³⁶ Les RR ajustés (IC à 95 %) pour l'avulsion du releveur, le microtraumatisme significatif du releveur et les défauts échographiques de l'EAS étaient de 0,23 (–0,40 à 0,57 ; $P = 0,38$), 0,19 (–0,51 à 0,56 ; $P = 0,50$) et –0,62 (–1,73 à 0,04 ; $P = 0,08$), respectivement.

Une analyse de sous-groupe (ITT modifiée) évaluant l'effet de la « fréquence d'utilisation » dans l'Epi-No le groupe n'a montré aucune différence significative ($P = 0,62$) dans le taux d'avulsion du releveur entre ceux qui n'ont pas utilisé l'appareil (2/18), ceux qui l'ont utilisé ≤ 20 fois (23/171) et ceux qui l'ont utilisé plus de 20 fois (7/77). On a observé une diminution non significative des microtraumatismes dans ces sous-groupes de 22 à 12 à 9 % ($P = 0,30$; tableau S2). Après analyse du traitement reçu, la fréquence d'utilisation n'était pas associée à l'avulsion du releveur ($P = 0,36$) ou microtraumatisme ($P = 0,15$) (Tableau S3).

Aucun effet indésirable du dispositif sur le soutien des organes pelviens n'a été observé dans une analyse de sous-groupe portant sur des femmes ayant subi une césarienne avant et au premier stade du travail (tableau S4).

Tableau 1. Données démographiques et d'accouchement de la population étudiée (n =660) et les participants (n =504)

	Population étudiée (n =660)			Participants (n =504)		
	Contrôle (n =325)	Épi-Non- (n =335)	P	Contrôle (n =235)	Épi-Non- (n =269)	P
Âge maternel (années)*	30,55 (5,11)	30,50 (5,36)	-	30,78 (4,97)	30,92 (5,32)	-
Indice de masse corporelle antepartum (kg/m ²)*	28,67 (4,90)	28,57 (4,96)	-	28,62 (4,96)	28,47 (4,81)	-
Âge gestationnel lors de la visite prénatale (semaines)*	36,00 (0,68)	35,95 (0,69)	-	36,02 (0,69)	35,93 (0,71)	-
Antécédents familiaux de césarienne (%)**	62/324 (19%)	76/333 (23%)	-	48 (21%)	61 (23%)	-
Antécédents de grossesse antérieure (%)**	87 (27%)	79 (24%)	-	64 (27%)	61 (23%)	-
Femmes blanches (%)**	241/324 (74%)	264/333 (79%)	-	184 (79%)	216 (81%)	-
Âge gestationnel à l'accouchement (semaines)* Mode d'accouchement	40,09 (1,20)	39,99 (1,27)	0,28	40,07 (1,20)	39,98 (1,28)	0,38
césarienne	76 (23%)	78 (23%)		54 (23%)	62 (26%)	0,99
Pré-travail	21	15		14	12	
Première étape	37	53		26	41	
Deuxième étape	18	10	0,93	14	9	
Accouchement vaginal normal	180 (55%)	178 (53%)		133 (57%)	149 (55%)	
Ventouse	47 (14%)	50 (15%)		32 (14%)	38 (14%)	
Forceps	19 (6%)	23 (7%)		16 (7%)	20 (7%)	
Utilisation de Syntocinon**	148 (46%)	152 (45%)	0,10	111 (47%)	129 (48%)	0,72
Utilisation de la péridurale intrapartum (%)**	135 (42%)	147 (44%)	0,54	102 (43%)	118 (44%)	0,92
Durée de la deuxième étape (minutes)***	60 (80-109)	56 (79-105)	0,43	62 (29-116,25)	57 (27,75-110,25)	0,44
Poids de naissance du nouveau-né (grammes, écart-type)* Score d'Apgar _{≥7} à 1 minute (%)**	3460 275/303 (91%)	3434 277/306 (91%)	0,44 0,66	3444 (394) 201/217 (93%)	3443 (431) 221/248 (89%)	0,97 0,19
Score d'Apgar _{≥7} à 5 minutes (%)** Intervalle de suivi (mois)*** Allaitement**	297/304 (98%) -	304/307 (99%) -	0,28 -	215/218 (99%) 4,37 (3,7-5,6)	247/249 (99%) 4,50 (3,75-5,6)	0,55 0,38
	-	-	-	177 (75%)	217 (81%)	0,15
Épisiotomie** ****	66/246 (27%)	67/251 (26,7%)	0,36	46/181 (25%)	56/207 (27%)	0,71
Toute déchirure périnéale** ****	123/246 (50%)	126/251 (50%)	0,61	96/180 (53%)	104/204 (51%)	0,65
Déchirure périnéale majeure** ****	13/246 (5%)	18/251 (7%)	0,41	11/181 (6%)	14/207 (7%)	0,77

Les données sont présentées comme suit : *moyenne (écart type), **n (%), ou ***médiane (écart interquartile). Les dénominateurs diffèrent en raison de données manquantes. Analysé à l'aide de *Student's-t-test, **test du chi-carré et ***test de Mann-WhitneyU-test. ****Accouchement vaginal uniquement.

Discussion

Principaux résultats

Cet essai contrôlé randomisé multicentrique de grande envergure n'a pas réussi à trouver de preuve d'un effet protecteur de l'utilisation prénatale d'un dispositif à ballon vaginal, l'Epi-No., sur les structures du plancher pelvien chez les primipares donnant naissance à un enfant unique à terme après une grossesse sans complications. Il s'agit du premier ECR testant une intervention potentiellement préventive contre les traumatismes majeurs de la mère à la naissance, définis non seulement comme un traumatisme clinique du périnée et du sphincter anal, mais aussi comme une lésion (généralement cliniquement occulte) du releveur de l'anus et une lésion cliniquement non diagnostiquée du sphincter anal.

Ces formes de traumatismes liés à la naissance maternelle sont des séquelles courantes de l'accouchement vaginal et entraînent fréquemment des symptômes de dysfonctionnement du plancher pelvien tels qu'un prolapsus des organes pelviens féminins, une incontinence anale et un dysfonctionnement sexuel.

affectant la qualité de vie et l'utilisation des services de santé. Au cours de la deuxième étape du travail, le muscle puborectal, en particulier le muscle puborectal, doit s'étirer considérablement, s'allongeant de 25 à 250 % de sa longueur initiale.⁶⁻⁸Chez une minorité, cela conduit à l'avulsion du muscle de son insertion sur la branche inférieure de l'os pubien ;³⁷Cependant, l'étirement d'une fibre musculaire squelettique à plus de 1,5 fois sa longueur d'origine peut également entraîner des dommages ultrastructuraux importants.³⁸Une lésion du releveur, quelle qu'en soit la nature, seule ou en combinaison, peut entraîner un muscle du plancher pelvien plus distensible et moins contractile.^{11,39} Dans l'étude actuelle, 19 % (n =34/ 180) et 14% (n =25/179) des femmes ayant eu des rapports sexuels par voie vaginale dans le groupe témoin ont subi respectivement une avulsion du releveur et une surdistension hiatale ou un « microtraumatisme important », ce qui est comparable aux chiffres de prévalence précédemment rapportés pour l'avulsion.^{1,3,27}L'incidence des lésions du releveur n'était pas significativement différente entre les groupes, par conséquent

Tableau 2. Incidence des traumatismes du plancher pelvien chez les patients témoins et Epi-No. groupes par (A) analyse en intention de traiter modifiée et (B) analyse du traitement reçu (test du chi-carré)

	(A) Analyse en intention de traiter modifiée			(B) Analyse du traitement reçu		
	Groupe témoin (n =234)	Épi-Non-groupe (n =268)	RR (IC à 95 %) ARR (IC à 95 %)	Pas d'antépartum Épi-Non- utiliser (n =212)	Antépartum Épi-Non-utiliser (n =288)	RR (IC à 95 %) ARR (95% IC)
Élévateur avulsion (n =66)	34/234 (15%)	32/268 (12%)	0,82 (0,51 à 1,32) 0,03 (-0,04 à 0,09) P =0,39	31/212 (15%)	35/288 (12%)	0,83 (0,52 à 1,34) 0,03 (-0,04 à 0,09) P =0,42
Significatif élévateur microtrauma (n =60)	30/200 (15%)	30/234 (13%)	0,86 (0,52 à 1,41) 0,02 (-0,05 à 0,09) P =0,51	24/181 (13%)	36/251 (14%)	1,08 (0,65 à 1,81) 0,02 (-0,05 à 0,09) P =0,75
Significatif résiduel Défaut EAS (n =86)	33/231 (14%)	53/257 (21%)	1,44 (0,95 à 2,20) - 0,06 (-0,13 à 0,05) P = 0,07	26/210 (12%)	60/276 (22%)	1,76 (1,13 à 2,77) - 0,06 (-0,13 à 0,01) P = 0,007

Données présentées commes (%) et les différences entre les groupes exprimées en risque relatif (RR) et en réduction du risque absolu (ARR). Les dénominateurs diffèrent en raison des données manquantes/volumes d'échographie (voir texte).

nous n'avons pas pu rejeter l'hypothèse nulle. Il en a été de même pour tous les critères d'évaluation secondaires tels que les microtraumatismes importants, les traumatismes résiduels importants du sphincter anal et les déchirures périnéales cliniques ou OASIS.

Trois études cas-témoins antérieures de moindre envergure ont affirmé un effet positif d'Epi-No sur le taux d'épisiotomie, les déchirures périnéales, la durée du deuxième stade et les scores APGAR néonataux.^{21,23,24} En contradiction flagrante avec ces études, ce grand ECR n'a trouvé aucune différence significative entre l'Epi-No et des groupes témoins pour l'un de ces paramètres. Cela peut être dû à des différences dans la conception de l'étude ou dans la composition ethnique, mais il est également possible que les résultats rapportés par les études non randomisées aient été influencés par des facteurs de confusion non reconnus. Nos résultats contrastaient avec ceux d'un essai randomisé de plus petite taille qui a observé une augmentation significative du taux de périnée intact.²² Cet écart peut être attribué à un Epi-No légèrement moins efficace-utilisation obtenue dans notre étude : soit un diamètre moyen maximal du ballon de 7,3 cm (écart-type 1,5, plage 3-12) contre 7,7 cm. De même, cependant, le plus petit ECR n'a pas trouvé d'effet significatif de l'Epi-No-utiliser sur le taux d'épisiotomie, les déchirures périnéales majeures, la durée de la deuxième étape et les scores d'Apgar néonataux.²²

Dans cette étude, nous avons observé une incidence de 6,2 % de déchirures périnéales majeures cliniques et de 17,6 % de LOSA diagnostiquées par échographie. Ces chiffres sont comparables aux incidences de 0,5 à 6,6 % et de 15 à 35 % de LOSA diagnostiquées par échographie et cliniquement rapportées dans des études précédentes.^{12,15,16,40} L'écart entre la prévalence clinique et échographique des OASIS peut résulter d'un sous-diagnostic clinique ou de déchirures véritablement « occultes ».^{12,14,15} Andrew et al. ont rapporté que les diagnostics d'OASIS

ont été manqués par les sages-femmes, les internes en chef et les médecins spécialistes dans 87, 67 et 14 % des accouchements, respectivement.¹⁴ Des études antérieures ont fait état d'une prévalence globale de lésions occultes du sphincter anal de 1,2 à 13,4 %.^{12,14,16} Risque légèrement accru de défaut de l'EAS diagnostiqué par échographie dans le groupe d'intervention (21 contre 14 % ; RR 1,44, IC à 95 % 0,95 à 2,20 ; P =0,07) observé dans notre étude peut être une découverte fallacieuse, car nous ne connaissons aucun mécanisme physiopathologique qui pourrait expliquer une telle association. En tout cas, comme l'indique l'Epi-No ne semble pas apporter de bénéfice, les effets négatifs potentiels peuvent être un point discutable.

Forces et limites

Notre étude peut revendiquer plusieurs points forts majeurs. Elle est susceptible d'être suffisamment importante pour détecter une taille d'effet cliniquement significative. De plus, les données démographiques suggèrent que notre population est largement représentative des primipares australiennes. Plus important encore, nous n'avons pas seulement évalué les traumatismes périnéaux cliniques, mais aussi les preuves échographiques des traumatismes du plancher pelvien et du sphincter anal. Le traumatisme du releveur, principal facteur étiologique du FPOP,⁴¹ La lésion est généralement occulte et nécessite une imagerie pour le diagnostic. La détection clinique des déchirures du sphincter anal en salle d'accouchement est possible, mais le diagnostic semble souvent passer inaperçu.^{12,15} Par conséquent, une détection impartiale et complète des traumatismes maternels à la naissance nécessite une imagerie postnatale.⁴²

Certains facteurs limitent également l'interprétation de nos résultats. Nos participants étaient en grande partie blancs, ce qui implique que les conclusions ne peuvent pas nécessairement être extrapolées à d'autres populations puisque la morphologie et la biométrie de la LAM semblent varier d'une ethnologie à l'autre.^{43,44} Cela pourrait suggérer d'autres études sur l'effet de l'Epi-No dans d'autres populations.

Deuxièmement, la plupart de nos patientes n'ont pas utilisé l'appareil aussi fréquemment que prévu. Les recommandations du fabricant précisent au moins une séance quotidienne de 20 minutes, comprenant quatre cycles de 5 minutes, visant à atteindre un diamètre de ballonnet de 8,5 à 10,0 cm. Dans notre étude, la taille maximale moyenne du ballonnet obtenue était de 7,3 cm, et seulement 19,6 % des femmes utilisant l'Epi-No-l'appareil a atteint une taille de ballon maximale de $\geq 8,5$ cm ; cependant, le diamètre du ballon mesuré par les participantes à la fin de chaque séance peut ne pas refléter une véritable dilatation vaginale, car le ballon peut subir une déformation lors du retrait. Malheureusement, nous ne disposons d'aucune donnée sur la durée de la séance, mais l'évaluation de l'effet de la fréquence d'utilisation dans le cadre de l'analyse du traitement reçu n'a même pas montré de tendance. La fréquence d'utilisation peut en effet être un facteur de confusion pour tout effet sur les résultats étudiés, mais si tel est le cas, la taille de l'effet peut être si faible qu'elle n'est pas pertinente cliniquement.

Interprétations

Cet ECR prospectif de grande envergure, contrairement aux études précédentes dans la littérature, n'a pas réussi à fournir la preuve d'un effet cliniquement bénéfique de l'utilisation antepartum de l'Epi-No-entraîneur d'accouchement sur le LAM, le sphincter anal externe et le périnée. La réduction du risque absolu d'avulsion du releveur et de microtraumatismes de 3 % (IC à 95 % -4 à 9 %) et de 2 % (IC à 95 % -5 à 9 %) est susceptible d'être cliniquement non pertinente, même si elle est réelle. L'hypothèse nulle : « Epi-No-« L'utilisation n'a aucun effet sur l'incidence de l'avulsion du releveur de l'an », n'a pas pu être réfutée.

Conclusion

Notre étude a montré que l'utilisation prénatale de l'Epi-No-Il est peu probable que ce dispositif soit cliniquement bénéfique dans la prévention des traumatismes du plancher pelvien intrapartum chez les primipares, dans une population majoritairement blanche. Cela s'applique à l'avulsion du releveur, à la surdistension hiatale, au traumatisme échographique du sphincter anal et aux déchirures cliniques du périnée. D'autres recherches visant à modifier les propriétés biomécaniques du releveur anal intrapartum pourraient aider à développer une stratégie préventive des traumatismes du plancher pelvien liés à l'accouchement par voie basse.

Divulgence des intérêts

Divulgence complète des intérêts pouvant être consultée en ligne à titre d'information complémentaire.

Contribution à la paternité

IKA, RG, SL, JC, JOD et KS ont participé au recrutement des participants et à l'acquisition des données. IKA et KS ont évalué la fiabilité des séries d'analyses d'imagerie et ont rédigé la première ébauche. HPD était responsable de la conception et du design de l'étude, de la rédaction de l'article et de sa révision critique pour son contenu intellectuel important. IKA et HPD ont effectué l'analyse statistique et l'interprétation des données. Tous les auteurs ont révisé de manière critique la première ébauche et approuvé la version finale.

Détails de l'approbation éthique

Cette étude a été approuvée par les comités d'éthique de la recherche humaine des services de santé de Sydney West et Sydney South Area Health Service (SWAHS HREC 07-022 et SSAHS HREC X09-0384) le 30 avril 2007 et a été enregistrée auprès du registre australien des essais cliniques de Nouvelle-Zélande (ANZCTR ACTRN12609000592246). Le protocole complet de l'essai est accessible à l'adresse <http://www.anzctr.org.au/Trial/Registration/TrialReview.aspx?id=308224>.

Financement

Cette étude a été financée en partie par l'Australian Women & Children's Research Foundation (OZWAC) et la Nepean Medical Research Foundation (NMRF). Les appareils ont été fournis gratuitement par le fabricant (Tecsana GMBH, Munich, Allemagne). Le fabricant n'a eu aucune influence sur la conduite ou l'analyse de l'étude.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Andrew Martin, PhD, biostatisticien principal au NHMRC Clinical Trials Centre, Université de Sydney, pour ses conseils en matière d'analyse statistique ; Vivien Wong, Varisara Chatarasorn et Hala Phipps pour leur aide dans le recrutement et/ou la collecte de données.

Informations complémentaires

Des informations complémentaires peuvent être trouvées dans la version en ligne de cet article :

Figure S1. L'Epi-No-formatrice à la naissance.

Tableau S1. Analyse de sous-groupe de celles ayant accouché par voie vaginale.

Tableau S2. Analyse d'intention de traiter modifiée utilisant le test du chi carré (trois degrés de liberté) montrant l'incidence des traumatismes du plancher pelvien dans l'étude Epi-No-groupe (n =266) par rapport à la fréquence d'utilisation.

Tableau S3. Analyse du traitement reçu montrant l'incidence des traumatismes du plancher pelvien chez les femmes ayant utilisé l'Epi-No-appareil (n =288) par rapport à la fréquence d'utilisation (test du chi carré).

Tableau S4. Changement péripartum (d) dans la région hiatale et la position des organes pelviens sur Valsalva maximal chez les femmes accouchées par césarienne avant le travail/au premier stade (n =93), par groupe attribué.&

Références

- 1 Dietz HP, Lanzarone V. Traumatisme du releveur après accouchement vaginal. *Obstet Gynecologie* 2005;106:707-12.
- 2 Dietz HP, Steensma AB. La prévalence des anomalies majeures de le releveur de l'an us chez les patients uro-gynécologiques. *Br J Obstet Gynaecol* 2006;113:225-30.
- 3 Shek KL, Dietz HP. L'avulsion du releveur peut-elle être prédite avant la naissance ? *Am J Obstet Gynecol* 2010;202:586.e1-6.

- 4Kearney R, Miller J, Ashton-Miller J, DeLancey J. Facteurs obstétricaux associé à une lésion du muscle élévateur de l'anus après l'accouchement. *Obstet Gynécologie* 2006;107:144-9.
- 5Shek KL, Dietz HP. Facteurs de risque intrapartum de traumatisme du releveur. *Br J Obstet Gynaecol* 2010;117:1485-92.
- 6Svab-ik K, Shek KL, Dietz HP. Combien coûte le hiatus du releveur dois-je m'étirer pendant l'accouchement ? *Br J Obstet Gynaecol* 2009;116:1657-62.
- 7Lien KC, Mooney B, DeLancey JO, Ashton-Miller JA. Elévateur de l'anus étirement musculaire induit par un accouchement vaginal simulé. *Obstet Gynécologie* 2004;103:31.
- 8Hoyte L, Damaser MS, Warfield SK, Chukkapalli G, Majumdar A, Choi DJ, et al. Quantité et distribution de l'étirement du releveur de l'anus lors d'un accouchement vaginal simulé. *Am J Obstet Gynecol* 2008;199: 198.e1-5.
- 9Dietz H, Simpson J. Le traumatisme du releveur est associé à des lésions des organes pelviens prolapsus. *Br J Obstet Gynaecol* 2008;115:979-84.
- 10Ghetti C, Gregory WT, Edwards SR, Otto LN, Clark AL. Gravité de prolapsus des organes pelviens associé à des mesures de la fonction du plancher pelvien. *Int Urogynecol J* 2005;16:432-6.
- 11DeLancey J, Morgan DM, Fenner DE, Kearney R, Guire K, Miller JM, et al. Comparaison des défauts et de la fonction du muscle élévateur de l'anus chez les femmes avec et sans prolapsus des organes pelviens. *Obstet Gynécologie* 2007;109:295-302.
- 12Guzman Rojas R, Shek K, Langer S, Dietz H. Prévalence de la pénétration anale lésion du sphincter chez les femmes primipares. *Echographie obstétrique gynécologique* 2013;42:461-6.
- 13Sultan AH, Thakar R. Diagnostic des déchirures du sphincter anal pour prévenir Incontinence fécale : un essai contrôlé randomisé. *Obstet Gynécologie* 2005;106(5, Partie 1):1108-9.
- 14Andrews V, Sultan AH, Thakar R, Jones PW. Sphincter anal occulte Blessures : mythe ou réalité ? *Br J Obstet Gynaecol* 2006;113:195-200.
- 15Sultan AH, Kamm MA, Hudson CN, Thomas JM, Bartram CI. Anal-rupture du sphincter lors d'un accouchement par voie basse. *N Engl J Med* 1993;329:1905-11.
- 16Ozyurt S, Aksoy H, Gedikbasi A, Yildirim G, Aksoy U, Acmaz G, et al. Dépistage des lésions occultes du sphincter anal chez les femmes primipares après un accouchement vaginal avec utilisation transpérinéale d'une sonde vaginale : un essai prospectif contrôlé randomisé. *Arch Gynécologie Obstet* 2015;292:853-9.
- 17Thomas V, Shek K, Rojas RG, Dietz H. Latence temporelle entre Traumatisme du plancher pelvien et présentation à une chirurgie du prolapsus : une étude observationnelle rétrospective. *Int Urogynecol J* 2015;26:1185-9. 18Signorello LB, Harlow BL, Chekos AK, Repke JT. Sexuel post-partum fonctionnement et sa relation avec le traumatisme périnéal : une étude de cohorte rétrospective de femmes primipares. *Am J Obstet Gynecol* 2001;184:881-90.
- 19Thompson JF, Roberts CL, Currie M, Ellwood DA. Prévalence et persistance des problèmes de santé après l'accouchement : associations avec la parité et le mode d'accouchement. *Naissance* 2002;29:83-94.
- 20Scheer I, Thakar R, Sultan A. Mode d'accouchement après un précédent Lésions obstétricales du sphincter anal (OASIS) : une réévaluation ? *Int Urogynecol J* 2009;20:1095-101.
- 21Hillebrenner J, Wagenpfeil S, Schuchardt R, Schelling M, Schneider K. Premières expériences avec des femmes primipares utilisant un nouveau type d'entraîneur de travail Epi-no. *Néonatalogie Zschr Geburtsh* 2001;205:12.
- 22Ruckhaeberle E, Jundt K, Baeuerle M, BRISCH KH, Ulm K, Dannecker C, et al. Essai multicentrique prospectif randomisé avec le formateur à l'accouchement EPI-NO pour la prévention des traumatismes périnéaux. *Australie, Nouvelle-Zélande, J Obstet Gynecol* 2009;49:478-83.
- 23Kok J, Tan K, Koh S, Cheng P, Lim W, Yew M, et al. Utilisation prénatale d'un nouveau dispositif d'entraînement à l'accouchement vaginal par des femmes primipares à terme à Singapour. *Singapour Med J* 2004;45:318.
- 24Kovacs GT, Heath P, Heather C. Premier essai australien sur la naissance-appareil d'entraînement Epi-No : une chance considérablement accrue d'avoir un périnée intact. *Australie, Nouvelle-Zélande, J Obstet Gynecol* 2004;44:347-8.
- 25Weppler C, Magnusson S. Augmenter l'extensibilité musculaire : une question de augmenter la longueur ou modifier la sensation ? *Thérapie physique* 2010;90:438-49. 26McHugh MP, Cosgrave C. S'étirer ou ne pas s'étirer : le rôle de Les étirements dans la prévention des blessures et la performance. *Scand J Med Sci Sport* 2010;20:169-81.
- 27Shek KL, Chantarasorn V, Langer S, Phipps H, Dietz HP. Est-ce que le Épi-Non. Un entraîneur d'accouchement réduit-il le traumatisme du releveur ? Un essai contrôlé randomisé. *Int Urogynecol J* 2011;22:1521-8.
- 28Bump RC, Mattiasson A, Bø K, Brubaker LP, DeLancey JO, Klarskov P, et al. La normalisation de la terminologie du prolapsus des organes pelviens chez la femme et du dysfonctionnement du plancher pelvien. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175:10-7.
- 29Dietz HP. Imagerie échographique du plancher pelvien. Partie II : tridimensionnelle ou imagerie volumique. *Echographie obstétrique gynécologique* 2004;23:615-25. 30 Dietz H, Shek K. Imagerie échographique tomographique du plancher pelvien : Quels niveaux comptent le plus ? *Echographie obstétrique gynécologique* 2009;33:698-703.
- 31Dietz HP, Shek C, De Leon J, Steensma AB. Montée en ballon de la hiatus du releveur. *Echographie obstétrique gynécologique* 2009;31:676-80. 32 Dietz HP, Shek C, Clarke B. Biométrie du muscle puboviscéral et le hiatus du releveur par échographie tridimensionnelle du plancher pelvien. *Echographie obstétrique gynécologique* 2005;25:580-5.
- 33Dietz HP, Wong V, Shek KL. Une méthode simplifiée pour déterminer biométrie hiatale. *Australie, Nouvelle-Zélande, J Obstet Gynecol* 2011;51:540-3.
- 34Rojas R, Atan IK, Shek K, Dietz H. Traumatisme du sphincter anal et anus incontinence chez les patients uro-gynécologiques. *Echographie obstétrique gynécologique* 2015;46:363-6.
- 35Dietz H, Haylen B, Broome J. L'échographie dans la quantification de la sérotonine féminine prolapsus des organes pelviens. *Echographie obstétrique gynécologique* 2001;18:511-4. 36Newcombe R. Estimations explicatives et pragmatiques du traitement effet lorsque des écarts par rapport au traitement attribué se produisent. *StatMed* 1988;7:1179-86.
- 37Margulies RU, Huebner M, DeLancey JOL. Origine et insertion points impliqués dans les défauts du muscle élévateur de l'anus. *Am J Obstet Gynecol* 2007;196:251.e1-5.
- 38Brooks SV, Zerba E, Faulkner JA. Lésion des fibres musculaires après une seule étirements de muscles passifs et stimulés au maximum chez la souris. *J Physiol* 1995;488(Pt 2):459-69.
- 39Abdool Z, Shek KL, Dietz HP. L'effet de l'avulsion du releveur sur l'hiatus dimension et fonction. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:89.e1-5. 40 Smith LA, Price N, Simonite V, Burns EE. Incidence et risque Facteurs de traumatisme périnéal : une étude observationnelle prospective. *BMC Grossesse Accouchement* 2013;13:59.
- 41Dietz H. Conséquences cliniques du traumatisme du releveur. *Echographie Obstet Gynécologie* 2012;39:367-71.
- 42Dietz H, Pardey J, Murray H. Traumatisme du plancher pelvien et du sphincter anal devraient être des indicateurs clés de performance des services de maternité. *Int Urogynecol J* 2015;26:29-32.
- 43Hoyte L, Thomas J, Foster RT, Shott S, Jakab M, Weidner AC. Racial différences dans la morphologie pelvienne chez les femmes nullipares asymptomatiques observées sur les images par résonance magnétique tridimensionnelle. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:2035-40.
- 44Cheung RYK, Shek KL, Chan SSC, Chung TKH, Dietz HP. Plancher pelvien biométrie et mobilité des organes pelviens chez les nullipares d'Asie de l'Est et du Caucase. *Echographie obstétrique gynécologique* 2015;45:599-604.