

Expertenbrief No. 75 (ersetzt No. 29)

Kommission Qualitätssicherung
 Präsident Prof. Dr. Daniel Surbek

Der Beckenboden während Schwangerschaft, Geburt und postpartal

Autoren: V. Viereck, S. Meyer, D. Faltin, D. Perucchini, N. Kimmich, C. Betschart

Arbeitsgemeinschaft Urogynäkologie (AUG) und Akademie feto-maternale Medizin (AFMM)

	Evidenzlevel / Empfehlung
<p>Einführung Schwangerschaft und vor allem auch Geburt haben bei rund zwei Drittel der Frauen negative Auswirkungen auf die Funktionalität des Beckenbodens, sei es durch ein direktes Trauma des Beckenbodenmuskels (M. levator ani) oder durch eine geschädigte Innervation des Beckenbodens, v.a. des N. pudendus. Harn- oder Stuhlinkontinenz, Pollakisurie, Harndrangsymptome, Senkungen, Dyspareunie, Schmerzsyndrome oder repetitive Operationen sind die Folgen [1], mit hohen Kosten für das Gesundheitssystem. Die Veränderungen abhängig vom Geburtsmodus werden unten diskutiert.</p> <p>In diesem Expertenbrief wird eingegangen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inzidenz von Beckenbodenbeschwerden nach der Geburt • Primär- und Sekundärprävention von Beckenbodenschädigungen • Beratung der Schwangeren vor der Geburt • Bedeutung der intrapartalen Massnahmen zur Minderung von Geburtstraumata • Empfehlungen zum Geburtsmodus im Fall einer Folgegeburt nach einem symptomatischen Geburtstrauma • Postpartale Nachsorge und Therapie von Beckenbodenproblemen <p>Vorbestehende Probleme des Harntraktes, insbesondere Inkontinenzbeschwerden, sollten zu Beginn der Schwangerschaft anamnestisch erfragt werden, da sie ein erhöhtes Risiko für eine postpartale Inkontinenz darstellen.</p> <p>Inzidenz von Beckenbodenschädigungen nach Spontangeburt Die Symptom- und Beschwerdenbreite sind sehr variabel, je nach Studienkohorte, Zeitpunkt der Symptomerfassung nach der Geburt und abhängig von der Methode der Erfassung. So wird die Inzidenz der Harninkontinenz nach Spontangeburt mit 3-50% angegeben [2-4]. Die Inzidenz einer Analsphinkterverletzung [5] nach einer vaginalen Entbindung liegt bei 1-11%, wobei zusätzlich 10-35% okkulte Defekte nicht diagnostiziert werden [6]. Eine Flatus-/Stuhlinkontinenz tritt bei bis zu 10% der Frauen nach Spontangeburt auf [7]. Dass die Spannbreite der Symptome in verschiedenen Studien variiert, zeigen auch die folgenden Zahlen: die Stuhlinkontinenzrate nach Sectio betrug 0.22%, nach Vaginalgeburt 0.37% (p<0.0001), und in der Kontrollgruppe von nulliparen Frauen 0.17% (p<0.0001) [8, 9]. Die Inzidenz eines sonographisch detektierten Levator-ani-Muskel-Traumata (LAM) liegt bei Frauen nach Spontangeburt bei 6-16%, nach Vakuumextraktionen bei 9-35%, und nach Forzepsextraktionen bei 35-63% [10]. Levator ani-Avulsionen scheinen v.a. unmittelbar vor der Geburt zu entstehen, wenn der fetale Kopf die Interspinaebene Hodge +4 passiert, da hier die Überdehnung der Levator ani Muskeln sowie die Öffnungsfläche des Hiatus genitalis am grössten sind [11, 12]. Risikofaktoren für einen Levator ani-Abriss sind ein höheres maternales Alter bei der Geburt, ein geringerer BMI, ein höheres fetales Gewicht/ ein grösserer Kopfumfang, eine protrahierte Austreibungsphase, eine Forzepsgeburt und eine okzipito-posteriore Einstellung [10, 13]. Ein Dammriss III°/IV° kann ein Indikator bzw. ein Hinweis für eine begleitende Levatoravulsion sein [14, 15]. Letztlich ist wahrscheinlich aber</p>	<p>IIa/B</p>

<p>die Geburtsmechanik und die technische Durchführung der Entbindung, v.a. einer vaginal-operativen Entbindung, entscheidend, nicht das Vorhandensein der Einzelfaktoren per se [10, 15, 16]. Das Levator ani Trauma ist signifikant assoziiert mit Deszensusbeschwerden [17]. Die Schwierigkeit dieser Risikofaktoren ist - abgesehen von Alter und Gewicht/Kopfumfang - dass sie erst nach der Geburt bekannt sind. Knöcherne Beckenringläsionen sind seltener, werden jedoch in protrahierten Geburtsverläufen mit Kindsgewicht über 4000 Gramm ebenfalls in bis zu 45% beschrieben [18]. An Dyspareunie leiden ein Jahr postpartum gemäss einer Fragebogen-Studie an 198 Erstgebärenden 37.4% nach Spontangeburt, 40% nach Vakuumgeburt, 43.6% nach sekundärer Sectio und 23.8% nach elektiver Sectio [1].</p> <p>Diese Probleme nach Spontangeburt sind signifikant häufiger als nach einer Entbindung durch Sectio, und zwar unabhängig davon, ob es ein elektiver Kaiserschnitt oder ein sekundärer Kaiserschnitt war [19-22].</p> <p>Inzidenz von Beckenbodenschädigungen nach Sectio Fünfzehn Jahre nach der Sectio wurden nachfolgend aufgelistete Beckenbodenbeschwerden festgestellt, mit dem Hinweis, dass unabhängig davon auch altersbedingte Veränderungen zu den Schädigungen beitragen können: An Belastungsinkontinenz litten 17.5% der Frauen, an hyperaktiver Blase 14.6%, an Analinkontinenz 25.8% und an Senkungsbeschwerden 9.4% [23]. Die Inzidenz einer Harninkontinenz beträgt in Post-Sectio Studien mit einem Follow-up von 6 Wochen bis 48 Monaten 3-10% [2, 3]. Nach elektiver Sectio werden keine klassischen Levator ani-Avulsionen am Ursprung am Os pubis beschrieben. In einer Auswertung des schwedischen Geburtenregisters mit 1.4 Millionen Frauen zeigte eine Sectio einen protektiven Effekt auf einen Genitaldeszensus [8]. Erfolgt in der Austreibungsperiode eine sekundäre Sectio, so stieg in der Studie von Rogers et al. die Stuhlinkontinenzrate auf 13% [24]. Die <u>number needed to treat</u> (NNT) sind 10-15 Sectiones zur Verhinderung einer milden und 110 zur Vermeidung einer schweren Harninkontinenz. Dieser Vorteil scheint sich im Laufe der Jahre zu verlieren, dies wird besonders in der Postmenopause beobachtet [25, 26]. Auf nicht-beckenboden-bezogene Folgeprobleme nach Sectio in Bezug auf Folgeschwangerschaften und Uterus wird im Rahmen dieses Expertenbriefes nicht eingegangen.</p> <p>Primär- und Sekundärprävention von Beckenbodenschädigungen Körperliches Beckenbodentraining/Sport vor und während der Schwangerschaft wirken sich weder positiv noch negativ auf den vaginalen Geburtsverlauf aus [27]. Frauen mit präkonzeptionellen Risikofaktoren wie Alter bei der ersten Schwangerschaft ≥ 35 Jahre, BMI vor der Schwangerschaft $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ und leichtgradiger Inkontinenz, hatten signifikant häufiger eine stärkere <i>de novo</i> Harninkontinenz in der Schwangerschaft [28]. Faktoren mit Veränderungsmöglichkeiten (BMI und Inkontinenz) gilt es vor der Schwangerschaft anzusprechen und die Patientin zu motivieren, diese anzugehen, zum Beispiel mit Ernährungsberatung und Physiotherapie.</p> <p>Beckenbodenphysiotherapie im Einzelunterricht ab der 18. Schwangerschaftswoche verhindert bei primär kontinenten Frauen das Risiko einer Harninkontinenz in der Spätschwangerschaft und nach der Geburt [7]. Der Langzeiteffekt eines Beckenbodentrainings auf die postpartale Urin- und Stuhlinkontinenz ist ungewiss und am ehesten bei Risikogruppen mit z.B. Adipositas und bei selektivem Training zu erwarten [7]. Vorzeitige Kontraktionen wurden durch die Beckenbodenübungen in der Schwangerschaft keine ausgelöst. Gezielte Übungen zur Stärkung des Beckenbodens in der Schwangerschaft unter Anleitung (Physiotherapie, Hebamme) z.B. im Rahmen der Geburtsvorbereitung sind zu empfehlen.</p> <p>Bei Deszensusbeschwerden in der Schwangerschaft können bei Bedarf spezielle Pessare (z.B. Restifem®) angewendet werden. Zuvor sollten aber vorzeitige Wehen oder eine vorzeitige Zervixverkürzung als Ursache der Beschwerden ausgeschlossen werden.</p>	<p>Ia/A</p> <p>Ia/A</p>
---	-------------------------

<p>Beratung der Schwangeren vor der Geburt Gemäss neuen Untersuchungen von Moosdorff-Steinhauser et al. berichten 2/3 Frauen auf Nachfrage über leichte bis mittelschwere Inkontinenz im Verlauf ihrer Schwangerschaft, jedoch sucht nur jede 8. Frau deswegen Hilfe [29, 30]. Die meisten Schwangeren glauben, dass es sich um ein vorübergehendes Phänomen handle. Deshalb ist es wichtig, dass schwangere Frauen in der Konsultation auf Kontinenz angesprochen werden.</p> <p>Prinzipiell sollten alle schwangeren Frauen über die möglichen Folgen der Schwangerschaft und Geburt auf den Beckenboden informiert werden. Dies geschieht idealerweise mittels einer entsprechenden Informationsbroschüre, welche unter anderem auch zwischen gegebenen Faktoren (z.B. Familienanamnese) und durch die Frau selbst modifizierbaren Faktoren unterscheiden soll. Die individuelle Aufklärung sollte risiko-adaptiert unter Einbezug der kindlichen sonographischen Parameter, des Körperbaus der Frau, der anamnestischen Risikofaktoren, des Geburtsmodus der vorangegangenen Geburten und der vorbestehenden Beckenbodensymptome geschehen. Grundsätzlich ist das Ansprechen möglicher Beckenbodentraumata während der Schwangerschaft zu empfehlen und je nach Sicherheits- und Wissensbedürfnis der Patientin durch eine Abklärung bei Spezialistinnen und Spezialisten zu ergänzen. Mit dem Kalkulationstool UR-CHOICE lässt sich die Beratung spezifizieren [31]. https://riskcalc.org/UR_CHOICE/</p> <p>Dass eine Patientinnenaufklärung zu postpartalen Beckenbodenproblemen sinnvoll wäre, darüber sind sich die Expertinnen und Experten einig. Eine kürzliche Umfrage zeigte jedoch eine andere Praxis: nämlich dass selbst urogynäkologische Fachleute in knapp 40% auf eine solche Aufklärung verzichten [32].</p> <p>Bedeutung prä- und subpartaler Massnahmen zur Minderung von Geburtstraumata Eine präpartale Bildgebung von maternalen Knochen- oder Weichteilstrukturen ist bisher nicht hilfreich, da keine Norm- und Grenzwerte für eine problematische Geburt existieren. Entscheidender scheint das Verhältnis von Kindgrösse zu Geburtskanal und dessen Dynamik unter der Geburt zu sein, was jedoch im Vorfeld einer Geburt nur bedingt abschätzbar ist. Prä- und intrapartale Interventionen wie Dammmassage, Ballondilatation, warme Kompressen, Geburtspositionen und Pressstrategien, die sich auf eine Verminderung der Beckenbodentrauma auswirken können, werden kontrovers diskutiert [33-35]. Die Auflage warmer Kompressen und ggf. eine Dammmassage in der Austreibungsperiode zeigten eine günstige Wirkung auf Dammverletzungen [36]. Die präpartale Anwendung des Dammtrainers Epi-No® hingegen vermag Geburtsverletzungen, v.a. höhergradige Dammrisse, nicht zu reduzieren [34]. Die Periduralanästhesie verminderte das Risiko eines Levator Traumas [37] und führte gegenüber Opioiden vermehrt zu Harnretentionen nach der Geburt [38, 39].</p> <p>Unterschiedliche Pressstrategien zeigen keinen Unterschied bezüglich der Dammriss- und Episiotomierate, auch nicht in der Notwendigkeit der Indikationsstellung von Kaiserschnitt- oder instrumenteller Geburtsbeendigungen oder in den neonatalen Endpunkten [40, 41]. Für eine prophylaktische Episiotomie gibt es (ausser bei der vaginal-operativen Geburt) keine Evidenz [42].</p> <p>Unmittelbar vor Kopfdurchtritt ist es sinnvoll, nicht aktiv zu pressen, sondern lediglich zu atmen, wodurch die Analsphinkterverletzungsrate auf ein Drittel reduziert werden kann [43]. Ein verzögertes Pressen führt dabei letztlich zu einer Verkürzung der eigentlichen Presszeit und zu einer erhöhten Rate vaginaler Spontangeburt. Eine längere Austreibungsphase ist ein Risikofaktor für Beckenbodentraumata. Bei protrahierter Austreibungsperiode und Fehleinstellung (hintere Hinterhauptslage) ist zudem unter Umständen sinnvoll, den Fetus unter Geburt ideal im Geburtskanal auszurichten, z.B. durch Rotation einer dorsoposterioren in eine dorsoanteriore Position. Die ideale Dauer der Austreibungsperiode bleibt weiterhin unklar. Eine protrahierte Geburt führt über Mikrotraumata und Nervenschäden zu Überdehnungen des Beckenbodens, eine zu schnelle Geburt erhöht das Risiko für Avulsionen [44, 45]. Hinsichtlich der Geburtsposition ist die Rückenlage im Vergleich zum Vierfüsslerstand, der Seitenlage oder der aufrechten Position ungünstig [43].</p>	<p>IV/A</p> <p>Ila/B</p> <p>Ia/A</p>
---	--------------------------------------

Muss aus kindlicher oder mütterlicher Indikation eine vaginal-operative Geburtsbeendigung erfolgen, so ist für den Beckenboden die Vakuumgeburt (Cup-System nicht relevant) einer Forzepsgeburt vorzuziehen [13, 46, 47]. Entscheidend ist bei beiden Varianten allerdings die korrekte Technik. Das Risiko eines Dammriss III° oder IV° kann dabei gemäss neuerer Studien [66 - 72] durch eine prophylaktische mediolaterale oder laterale Episiotomie vermindert werden, insbesondere bei Primiparae. Falls eine Episiotomie unabdingbar ist, ist die mediolaterale Schnittrichtung mit einem Winkel von mindestens 60° vorzuziehen [42, 45, 73, 74]. Auf Levatorüberdehnungen und -avulsionen übt die Episiotomie keinen Einfluss [16]. Kontrovers diskutiert wird auch, ob die Durchführung eines Dammschutzes die Rate der Geburtsverletzungen reduziert [35, 48]. Gross angelegte Schulungsprogramme zum Dammschutz in Skandinavien konnten jedoch eine deutliche Reduktion höhergradiger Dammverletzungen von 4-7% auf 1-2.5% durch einen adäquaten Dammschutz mit Abbremsen des kindlichen Kopfes bei Geburt zeigen [5, 49-51]. Ob zusätzliche Hilfsmittel am Damm, wie z.B. das BabySlide®, welches niedriggradige Dammrisse und Vaginalrisse zu reduzieren vermag, auch zu einer niedrigeren Rate an Darmrissen III/IV führen, muss in Studien noch überprüft werden [52].

Postpartal gilt es, durch eine rektale Palpation die Intaktheit des Analsphinkters bei jeder Frau zu überprüfen und im Falle einer Läsion direkt peripartal zu versorgen [47, 53].

Ila/B

Empfehlungen zum Geburtsmodus im Fall einer Folgegeburt nach einem symptomatischen Geburtstrauma

Der Schaden am Beckenboden wird in den allermeisten Fällen bei der ersten Geburt gesetzt [54-56]. Im Falle von Deszensus kann dieser sich nach jeder weiteren Geburt aggravierend, jedoch nicht mehr in dem Masse wie bei der ersten Geburt [54, 57].

Gemäss S2k Leitlinien der AMWF hat die elektive Sectio in der Folgeschwangerschaft einzig bei St.n. Dammriss III und IV und postpartaler, intermittierender Stuhlinkontinenz eine Bedeutung von moderater Evidenz, um ein bleibende Stuhlinkontinenz zu verhindern [58]. Liegt nach einem Dammriss III° keine Stuhlsymptomatik vor, so kann die Patientin sich erneut für eine vaginale Geburt entscheiden, ohne ein erhöhtes Risiko für eine Stuhlinkontinenz einzugehen. Dies wurde in einer kürzlich publizierten randomisiert-kontrollierten Studie von asymptomatischen Zweitgebärenden nachgewiesen, welche randomisiert wurden in eine Gruppe mit elektiver Sectio vs. Spontangeburt nach erlittenem Dammriss III° bei der ersten Geburt [59]. Das Wiederholungsrisiko für einen erneuten Darmriss III/IV liegt bei 4-8%. Eine postpartale Harninkontinenz ist aus medizinischen Gründen keine Indikation für eine elektive Sectio zur Prävention weiterer Inkontinenz. Natürlich ist aber den Vorstellungen der Frau Rechnung zu tragen und diese gilt es, mit in die Indikationsstellung einzubeziehen.

Die **postpartale Konsultation und Nachsorge** ist wichtig, um die Auswirkung der Spontangeburt auf die Funktionen des kleinen Beckens zu erfassen und sie ggf. rechtzeitig einer Therapie zuführen zu können. Die Anamnese über die Funktion des Beckenbodens, des Harntraktes sowie des Anorektems hat dabei einen zentralen Stellenwert und kann allenfalls weitere Untersuchungen und Behandlungen einleiten:

- Urogynäkologische Diagnostik (Pelvic-Floor-Sonographie, 2D, oder 3D/4D translabiale Perinealsonographie des M. levator ani [60, 61] und des Analsphinkters [62], Beckenbodentesting, urodynamische Abklärung, MRI [63])
- Gezielte Beckenbodenrehabilitation
- Im Falle von Operationen Beizug von urogynäkologischen Fachkollegen: Bei jungen Patientinnen sollen uteruserhaltende, autologe Verfahren bevorzugt werden.

Beckenbodentraining und Sport können postpartal graduell und nach Massgabe der Wöchnerin wieder aufgenommen werden. Gemäss neusten Empfehlungen ist eine frühe oder kontinuierliche körperliche Aktivität für die Beckenbodengesundheit und das allgemeine Wohlbefinden von Vorteil [64, 65].

Zusammenfassung	
<ul style="list-style-type: none"> • Eine systematische Episiotomie während der Geburt bringt gegenüber der indizierten Episiotomie keine Vorteile für den Beckenboden. 	Ia/A
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Notwendigkeit einer vaginal-operativen Geburt ist die Vakuumgeburt als beckenbodenschonender beurteilt als eine Forzepsentbindung. Bei beiden Varianten ist die richtige Technik entscheidend und sollte wiederholt trainiert werden. Eine mediolaterale Episiotomie mit einem Winkel von mindestens 60° reduziert das Risiko eines höhergradigen Dammrisses, insbesondere bei Primipara. 	IIa/B
<ul style="list-style-type: none"> • Die Suche nach Analsphinkterläsion sollte systematisch nach einer vaginalen Geburt durchgeführt werden und unmittelbar von einem darin erfahrenen Geburtshelfer unter adäquaten Bedingungen (gute Analgesie, Lichtquelle und Instrumentarium) operativ versorgt werden 	IIa/B
<ul style="list-style-type: none"> • Die Periduralanästhesie scheint gegenüber der Geburt ohne Periduralanästhesie einen schonenden Effekt auf den Levator ani zu haben. 	IIa/B
<ul style="list-style-type: none"> • Während der Schwangerschaft scheint ein durch eine geschulte Physiotherapeutin oder Hebamme angeleitetes Beckenbodentraining bei kontinenten Frauen ein Vorteil zu bringen. Auch das Beckenbodentraining in der postpartalen Phase scheint in der Prävention und Therapie von Urin- und Stuhlinkontinenz ein Vorteil zu bewirken bzw. bewirken zu können, auch wenn sich dieser Vorteil in den darauf folgenden Jahren abschwächt. Eine Beckenbodenrehabilitation sollte aber gezielt und unter Anleitung erfolgen. 	Ia/A
<ul style="list-style-type: none"> • In praktisch allen Studien weist die elektive Kaiserschnittentbindung zum Schutz des Beckenbodens gegenüber der Spontangeburt eine signifikant geringere Inzidenz von Senkungszuständen und Urininkontinenz auf. 	Ia/A
<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipiell sollten alle schwangeren Frauen über die möglichen Folgen der Schwangerschaft und Geburt auf den Beckenboden informiert werden. Dies geschieht idealerweise mittels einer entsprechenden Informationsbroschüre. Die individuelle Aufklärung sollte risiko-adaptiert geschehen. 	IV/A

Datum: 19.04.2021

Evidenzlevel	Empfehlungsgrad
Ia Evidenz durch die Meta-Analyse von randomisierten, kontrollierten Untersuchungen	A Es ist in der Literatur, die gesamthaft von guter Qualität und Konsistenz sein muss, mindestens eine randomisierte, kontrollierte Untersuchung vorhanden, die sich auf die konkrete Empfehlung bezieht (Evidenzlevel Ia, Ib)
Ib Evidenz durch mindestens eine randomisierte, kontrollierte Untersuchung	B Es sind zum Thema der Empfehlung gut kontrollierte, klinische Studien vorhanden, aber keine randomisierte klinische Untersuchungen (Evidenzlevel IIa, IIb, III)
IIa Evidenz durch mindestens eine gut angelegte, kontrollierte Studie ohne Randomisierung	C Es ist Evidenz vorhanden, die auf Berichten oder Meinungen von Expertenkreisen basiert und / oder auf der klinischen Erfahrung von anerkannten Fachleuten. Es sind keine qualitativ guten, klinischen Studien vorhanden, die direkt anwendbar sind (Evidenzlevel IV)
IIb Evidenz durch mindestens eine gut angelegte andere, quasi-experimentelle Studie	Good Practice Punkt Empfohlene Best Practice, die auf der klinischen Erfahrung der Expertengruppe beruht, die den Expertenbrief / Guideline herausgibt
III Evidenz durch gut angelegte, beschreibende Studien, die nicht experimentell sind, wie Vergleichsstudien, Korrelationsstudien oder Fallstudien	<input checked="" type="checkbox"/>
IV Evidenz durch Expertenberichte oder Meinungen und/oder klinische Erfahrung anerkannter Fachleute	<input type="checkbox"/>

Deklaration von Interessenkonflikten:

- V. Viereck: keine
S. Meyer: keine
D. Faltin: keine
D. Perucchini: keine
N. Kimmich: keine
C. Betschart: keine

Die Kommission Qualitätssicherung der gynécologie suisse / SGGG erarbeitet Guidelines und Expertenbriefe mit der größtmöglichen Sorgfalt - dennoch kann die Kommission Qualitätssicherung der gynécologie suisse / SGGG für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. Die Angaben der Hersteller sind stets zu beachten, dies gilt insbesondere bei Dosierungsangaben. Aus Sicht der Kommission entsprechen Guidelines und Expertenbriefe dem aktuellen Stand der Wissenschaft zur Zeit der Redaktion. Zwischenzeitliche Änderungen sind von den Anwendern zu berücksichtigen.

Literatur

1. Lipschuetz M, Cohen SM, Liebergall-Wischnitzer M, Zbedat K, Hochner-Celnikier D, Lavy Y, et al. Degree of bother from pelvic floor dysfunction in women one year after first delivery. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2015;191:90-4.
2. Thom DH, Rortveit G. Prevalence of postpartum urinary incontinence: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2010;89(12):1511-22.
3. Press JZ, Klein MC, Kaczorowski J, Liston RM, von Dadelszen P. Does cesarean section reduce postpartum urinary incontinence? A systematic review. *Birth*. 2007;34(3):228-37.
4. Moosdorff-Steinhauser HFA, Berghmans BCM, Spaanderman MEA, Bols EMJ. Urinary incontinence 6 weeks to 1 year post-partum: prevalence, experience of bother, beliefs, and help-seeking behavior. *International urogynecology journal*. 2021.
5. Pirhonen J, Samuelsson E, Pirhonen T, Odeback A, Gissler M. Interventional program to reduce both the incidence of anal sphincter tears and rate of Caesarean sections. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2018;223:56-9.
6. Dudding TC, Vaizey CJ, Kamm MA. Obstetric anal sphincter injury: incidence, risk factors, and management. *Ann Surg*. 2008;247(2):224-37.
7. Woodley SJ, Lawrenson P, Boyle R, Cody JD, Morkved S, Kernohan A, et al. Pelvic floor muscle training for preventing and treating urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;5:CD007471.
8. Larsson C, Hedberg CL, Lundgren E, Soderstrom L, TunOn K, Nordin P. Anal incontinence after caesarean and vaginal delivery in Sweden: a national population-based study. *Lancet*. 2019;393(10177):1233-9.
9. Dietz HP, Lanzarone V. Levator trauma after vaginal delivery. *Obstetrics and gynecology*. 2005;106(4):707-12.
10. Kearney R, Miller JM, Ashton-Miller JA, DeLancey JO. Obstetric factors associated with levator ani muscle injury after vaginal birth. *Obstetrics and gynecology*. 2006;107(1):144-9.
11. Garcia Mejido JA, Suarez Serrano CM, Fernandez Palacin A, Aquise Pino A, Bonomi Barby MJ, Sainz Bueno JA. Evaluation of levator ani muscle throughout the different stages of labor by transperineal 3D ultrasound. *Neurourology and urodynamics*. 2017;36(7):1776-81.
12. Parente MP, Jorge RM, Mascarenhas T, Fernandes AA, Martins JA. Deformation of the pelvic floor muscles during a vaginal delivery. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2008;19(1):65-71.
13. Memon HU, Blomquist JL, Dietz HP, Pierce CB, Weinstein MM, Handa VL. Comparison of levator ani muscle avulsion injury after forceps-assisted and vacuum-assisted vaginal childbirth. *Obstetrics and gynecology*. 2015;125(5):1080-7.
14. Valsky DV, Cohen SM, Lipschuetz M, Hochner-Celnikier D, Daum H, Yagel I, et al. Third- or Fourth-Degree Intrapartum Anal Sphincter Tears Are Associated With Levator Ani Avulsion in Primiparas. *J Ultrasound Med*. 2016;35(4):709-15.

15. Valsky DV, Lipschuetz M, Bord A, Eldar I, Messing B, Hochner-Celnikier D, et al. Fetal head circumference and length of second stage of labor are risk factors for levator ani muscle injury, diagnosed by 3-dimensional transperineal ultrasound in primiparous women. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2009;201(1).
16. Speksnijder L, Oom DMJ, Van Bavel J, Steegers EAP, Steensma AB. Association of levator injury and urogynecological complaints in women after their first vaginal birth with and without mediolateral episiotomy. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2019;220(1):93 e1- e9.
17. Handa VL, Blomquist JL, Roem J, Munoz A, Dietz HP. Pelvic Floor Disorders After Obstetric Avulsion of the Levator Ani Muscle. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2019;25(1):3-7.
18. Miller JM, Brandon C, Jacobson JA, Low LK, Zielinski R, Ashton-Miller J, et al. MRI findings in patients considered high risk for pelvic floor injury studied serially after vaginal childbirth. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(3):786-91.
19. Bahl R, Strachan B, Murphy DJ. Pelvic floor morbidity at 3 years after instrumental delivery and cesarean delivery in the second stage of labor and the impact of a subsequent delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2005;192(3):789-94.
20. MacArthur C, Glazener CM, Wilson PD, Lancashire RJ, Herbison GP, Grant AM. Persistent urinary incontinence and delivery mode history: a six-year longitudinal study. *BJOG*. 2006;113(2):218-24.
21. Glazener CM, Herbison GP, MacArthur C, Lancashire R, McGee MA, Grant AM, et al. New postnatal urinary incontinence: obstetric and other risk factors in primiparae. *BJOG*. 2006;113(2):208-17.
22. Siahkal SF, Irvani M, Mohaghegh Z, Sharifipour F, Zahedian M. Maternal, obstetrical and neonatal risk factors' impact on female urinary incontinence: a systematic review. *International urogynecology journal*. 2020;31(11):2205-24.
23. Blomquist JL, Munoz A, Carroll M, Handa VL. Association of Delivery Mode With Pelvic Floor Disorders After Childbirth. *Jama*. 2018;320(23):2438-47.
24. Rogers RG, Leeman LM, Borders N, Qualls C, Fullilove AM, Teaf D, et al. Contribution of the second stage of labour to pelvic floor dysfunction: a prospective cohort comparison of nulliparous women. *BJOG*. 2014;121(9):1145-53; discussion 54.
25. Rortveit G, Hunskaar S. Urinary incontinence and age at the first and last delivery: the Norwegian HUNT/EPINCONT study. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2006;195(2):433-8.
26. Rortveit G, Daltveit AK, Hannestad YS, Hunskaar S, Norwegian ES. Urinary incontinence after vaginal delivery or cesarean section. *N Engl J Med*. 2003;348(10):900-7.
27. Bo K, Hilde G, Staer-Jensen J, Siafarikas F, Tennfjord MK, Engh ME. Does general exercise training before and during pregnancy influence the pelvic floor "opening" and delivery outcome? A 3D/4D ultrasound study following nulliparous pregnant women from mid-pregnancy to childbirth. *Br J Sports Med*. 2015;49(3):196-9.
28. Daly D, Clarke M, Begley C. Urinary incontinence in nulliparous women before and during pregnancy: prevalence, incidence, type, and risk factors. *International urogynecology journal*. 2018;29(3):353-62.
29. Moossdorff-Steinhauser HFA, Berghmans BCM, Spaanderman MEA, Bols EMJ. Prevalence, incidence and bothersomeness of urinary incontinence in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *International urogynecology journal*. 2021.
30. Moossdorff-Steinhauser HFA, Berghmans BCM, Spaanderman MEA, Bols EMJ. Urinary incontinence during pregnancy: prevalence, experience of bother, beliefs, and help-seeking behavior. *International urogynecology journal*. 2021;32(3):695-701.
31. Jelovsek JE, Chagin K, Gyhagen M, Hagen S, Wilson D, Kattan MW, et al. Predicting risk of pelvic floor disorders 12 and 20 years after delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2018;218(2):222 e1-e19.
32. Cooke CM, O'Sullivan OE, O'Reilly BA. Urogynaecology providers' attitudes towards postnatal pelvic floor dysfunction. *International urogynecology journal*. 2018;29(5):751-66.
33. Woodley SJ, Boyle R, Cody JD, Morkved S, Hay-Smith EJC. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;12:CD007471.
34. Kamisan Atan I, Shek KL, Langer S, Guzman Rojas R, Caudwell-Hall J, Daly JO, et al. Does the Epi-No((R)) birth trainer prevent vaginal birth-related pelvic floor trauma? A multicentre prospective randomised controlled trial. *BJOG*. 2016;123(6):995-1003.
35. Aasheim V, Nilsen ABV, Reinar LM, Lukasse M. Perineal techniques during the second stage of labour for reducing perineal trauma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;6:CD006672.
36. Goh YP, Tan PC, Hong JGS, Sulaiman S, Omar SZ. Combined massage and warm compress to the perineum during active second stage of labor in nulliparas: A randomized trial. *Int J Gynaecol Obstet*. 2021.
37. Shek KL, Dietz HP. Intrapartum risk factors for levator trauma. *BJOG*. 2010;117(12):1485-92.

38. Parente MP, Natal Jorge RM, Mascarenhas T, Silva-Filho AL. The influence of pelvic muscle activation during vaginal delivery. *Obstetrics and gynecology*. 2010;115(4):804-8.
39. Anim-Somuah M, Smyth RMD, Cyna AM, Cuthbert A. Epidural versus non-epidural or no analgesia for pain management in labour (Review). *Cochrane Db Syst Rev*. 2018(5).
40. Lemos A, Amorim MM, Dornelas de Andrade A, de Souza AI, Cabral Filho JE, Correia JB. Pushing/bearing down methods for the second stage of labour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;3:CD009124.
41. de Tayrac R, Letouzey V. Methods of pushing during vaginal delivery and pelvic floor and perineal outcomes: a review. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2016;28(6):470-6.
42. Carroli G, Mignini L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009(1):CD000081.
43. Tunestveit JW, Baghestan E, Natvig GK, Eide GE, Nilsen ABV. Factors associated with obstetric anal sphincter injuries in midwife-led birth: A cross sectional study. *Midwifery*. 2018;62:264-72.
44. Marsoosi V, Jamal A, Eslamian L, Oveisi S, Abotorabi S. Prolonged second stage of labor and levator ani muscle injuries. *Glob J Health Sci*. 2014;7(1):267-73.
45. Kalis V, Laine K, de Leeuw JW, Ismail KM, Tincello DG. Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG*. 2012;119(5):522-6.
46. Pergialiotis V, Vlachos D, Protopapas A, Pappa K, Vlachos G. Risk factors for severe perineal lacerations during childbirth. *Int J Gynaecol Obstet*. 2014;125(1):6-14.
47. Harvey MA, Pierce M, Alter JE, Chou Q, Diamond P, Epp A, et al. Obstetrical Anal Sphincter Injuries (OASIS): Prevention, Recognition, and Repair. *J Obstet Gynaecol Can*. 2015;37(12):1131-48.
48. Bulchandani S, Watts E, Sucharitha A, Yates D, Ismail KM. Manual perineal support at the time of childbirth: a systematic review and meta-analysis. *BJOG*. 2015;122(9):1157-65.
49. Hals E, Oian P, Pirhonen T, Gissler M, Hjelle S, Nilsen EB, et al. A multicenter interventional program to reduce the incidence of anal sphincter tears. *Obstetrics and gynecology*. 2010;116(4):901-8.
50. Naidu M, Sultan AH, Thakar R. Reducing obstetric anal sphincter injuries using perineal support: our preliminary experience. *International urogynecology journal*. 2017;28(3):381-9.
51. Stedenfeldt M, Oian P, Gissler M, Blix E, Pirhonen J. Risk factors for obstetric anal sphincter injury after a successful multicentre interventional programme. *BJOG*. 2014;121(1):83-91.
52. Lavesson T, Griph ID, Skarvad A, Karlsson AS, Nilsson HB, Steinvall M, et al. A perineal protection device designed to protect the perineum during labor: a multicenter randomized controlled trial. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2014;181:10-4.
53. Fernando RJ, Sultan AH, Kettle C, Thakar R. Methods of repair for obstetric anal sphincter injury. *Cochrane Db Syst Rev*. 2013(12).
54. Kamisan Atan I, Lin S, Dietz HP, Herbison P, Wilson PD. It is the first birth that does the damage: a cross-sectional study 20 years after delivery. *International urogynecology journal*. 2018;29(11):1637-43.
55. Horak TA, Guzman-Rojas RA, Shek KL, Dietz HP. Pelvic floor trauma: does the second baby matter? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;44(1):90-4.
56. Dietz HP, Walsh C, Subramaniam N, Friedman T. Levator avulsion and vaginal parity: do subsequent vaginal births matter? *International urogynecology journal*. 2020;31(11):2311-5.
57. Mant J, Painter R, Vessey M. Epidemiology of genital prolapse: observations from the Oxford Family Planning Association Study. *Br J Obstet Gynaecol*. 1997;104(5):579-85.
58. Aigmueller T, Bader W, Beilecke K, Elenskaia K, Frudinger A, Hanzal E, et al. Management of 3rd and 4th Degree Perineal Tears after Vaginal Birth. German Guideline of the German Society of Gynecology and Obstetrics (AWMF Registry No. 015/079, October 2014). *Geburtshilfe Frauenheilkd*. 2015;75(2):137-44.
59. Abramowitz L, Mandelbrot L, Bourgeois Moine A, Tohic AL, Carne Carnavalet C, Poujade O, et al. Caesarean section in the second delivery to prevent anal incontinence after asymptomatic obstetric anal sphincter injury: the EPIC multicentre randomised trial. *BJOG*. 2021;128(4):685-93.
60. Braekken IH, Majida M, Ellstrom-Engel M, Dietz HP, Umek W, Bo K. Test-retest and intra-observer repeatability of two-, three- and four-dimensional perineal ultrasound of pelvic floor muscle anatomy and function. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2008;19(2):227-35.
61. Dietz HP, Abbu A, Shek KL. The levator-urethra gap measurement: a more objective means of determining levator avulsion? *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008;32(7):941-5.
62. Karoui S, Savoye-Collet C, Koning E, Leroi AM, Denis P. Prevalence of anal sphincter defects revealed by sonography in 335 incontinent patients and 115 continent patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173(2):389-92.
63. Tunn R, Goldammer K, Neymeyer J, Gauruder-Burmester A, Hamm B, Beyersdorff D. MRI morphology of the levator ani muscle, endopelvic fascia, and urethra in women with stress urinary incontinence. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 2006;126(2):239-45.
64. Syed H, Slayman T, DuChene Thoma K. ACOG Committee Opinion No. 804: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstetrics and gynecology*. 2021;137(2):375-6.

65. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period: ACOG Committee Opinion, Number 804. *Obstetrics and gynecology*. 2020;135(4):e178-e88.
66. Lund NS et al. Episiotomy in vacuum-assisted delivery affects the risk of obstetric anal sphincter injury: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2016 Dec;207:193-199.
67. De Leeuw JW et al. Mediolateral episiotomy reduces the risk for anal sphincter injury during operative vaginal delivery. *BJOG* 2008 Jan;115(1):104-8
68. de Vogel J, van der Leeuw-van Beek A, Gietelink D, Vujkovic M, de Leeuw JW, van Bavel J, Papatsonis D. The effect of a mediolateral episiotomy during operative vaginal delivery on the risk of developing obstetrical anal sphincter injuries. *Am J Obstet Gynecol*. 2012 May;206(5):404.e1-5.
69. van Bavel J, Hukkelhoven CWPM, de Vries C, Papatsonis DNM, de Vogel J, Roovers JWR, Mol BW, de Leeuw JW. The effectiveness of mediolateral episiotomy in preventing obstetric anal sphincter injuries during operative vaginal delivery: a ten-year analysis of a national registry. *Int Urogynecol J*. 2018 Mar;29(3):407-413.
70. Jangö H, Langhoff-Roos J, Rosthøj S, Sakse A. Modifiable risk factors of obstetric anal sphincter injury in primiparous women: a population-based cohort study. *Am J Obstet Gynecol*. 2014 Jan;210(1):59.e1-6.
71. Macleod M, Goyder K, Howarth L, Bahl R, Strachan B, Murphy DJ. Morbidity experienced by women before and after operative vaginal delivery: prospective cohort study nested within a two-centre randomised controlled trial of restrictive versus routine use of episiotomy. *BJOG*. 2013 Jul;120(8):1020-6.
72. Ankarcrona V, Zhao H, Jacobsson B, Brismar Wendel S. Obstetric anal sphincter injury after episiotomy in vacuum extraction: an epidemiological study using an emulated randomised trial approach. *BJOG*. 2021 Feb 4.
73. Stedenfeldt M, Pirhonen J, Blix E, Wilsgaard T, Vonen B, Øian P. Episiotomy characteristics and risks for obstetric anal sphincter injuries: a case-control study. *BJOG*. 2012 May;119(6):724-30.
74. Eogan M et al. Does the angle of episiotomy affect the incidence of anal sphincter injury? *BJOG* 2006 Feb;113(2):190-4.