บทความวิชาการ
Academic Article

ความสัมพันธ์ของการสูญเสียเลือดหลังคลอดจากมดลูกส่วนล่างต่อภาวะตกเลือดที่เกิดจากมดลูกไม่หดรัดตัว

วันชัย จันทราพิทักษ์ พบ.วว.* วิสุทธิ์ อนันตสกุลวัฒน์ พบ.วว. สาวิตรี สุวิกรม พบ.วว.*** เรณู วัฒนเหลืองอรุณ วท.ม.*****
*กลุ่มงานสูติ - นรีเวชกรรม โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร
**กลุ่มงานสูติ - นรีเวชกรรม โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร
***กลุ่มงานสูติ - นรีเวชกรรม โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร
****ห้องคลอด โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร

รับบทความ: 5 เมษายน 2562
ปรับแก้บทความ: 7 มิถุนายน 2562
ลงตีพิมพ์: 17 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

บทนำ: การตกเลือดหลังคลอด (Postpartum Haemorrhage: PPH) เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้มารดาเสียชีวิตหลังคลอดและยังเป็นปัญหาจนถึงทุกวันนี้ ภาพรวมในปัจจุบัน PPH ได้ลดลงบ้างอย่างช้า ๆ แต่ในทางกลับกัน การตกเลือดจากมดลูกหดรัดตัวไม่ดี (atonic PPH) กลับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะ 10 - 20 ปีมานี้ ในหลาย ๆ ประเทศที่พัฒนาแล้ว ทั้งสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดา เป็นต้น โดยที่ยังไม่มีใครทราบสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงที่แท้จริงของ atonic PPH นี้ ปัจจุบันพบว่า มดลูกส่วนล่างไม่หดรัดตัว (lower uterine segment atony: LUSA) เป็นสาเหตุหนึ่งของ PPH ซึ่งอาจมีบทบาทที่เป็นสาเหตุนำในการเกิด atonic PPH ได้

วัตถุประสงค์: เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ lower uterine segment atony ต่อภาวะ atonic PPH และประสิทธิผลของการกดมดลูกส่วนล่าง (lower uterine segment compression: LUSC) ต่อ lower uterine segment atony และ atonic PPH

วิธีการดำเนินการศึกษา: การศึกษานี้ได้ทบทวนวรรณกรรมที่ใช้หัตถการ lower uterine segment compression (LUSC) เพื่อป้องกันและรักษา PPH ได้ผลดี ซึ่ง LUSC เป็นการรักษา lower uterine segment atony โดยตรง โดยศึกษาผลลัพธ์ด้านอัตราการตกเลือด จำนวนเลือดที่สูญเสียหลังคลอด และภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ จากการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับ LUSC มีอัตราตกเลือดหลังคลอดและภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ LUSC อย่างมีนัยสำคัญ

สรุป: lower uterine segment atony เป็นสาเหตุของ atonic PPH โดยผ่านกระบวนการที่เลือดออกมากอย่างต่อเนื่อง (continuous excessive bleeding) จากมดลูกส่วนล่างที่หดรัดตัวไม่ดี จนเกิดภาวะเลือดเลี้ยงมดลูกน้อยลง (uterine hypoperfusion) และเกิดมดลูกขาดออกซิเจน (uterine hypoxia) ตามมา uterine hypoxia เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้มดลูกคลายตัวและไม่แข็งตัว แม้ให้ uterotonics แล้วก็ตามจึงเกิด uterine atony และเกิด PPH ในท้ายที่สุด

คำสำคัญ: ตกเลือดหลังคลอด มดลูกส่วนล่างไม่หดรัดตัว กดมดลูกส่วนล่าง มดลูกขาดออกซิเจน

บทความวิชาการ
Academic Article

The Correlation of Lower Uterine Segment Atony after Delivery with Atonic Postpartum Hemorrhage

Wanchai Chantrapitak MD*, Wisude Anansakalwat MD, Sawittri Suwikrom MD***, Renu Wattanaluangarun MSc******
*Department of Obstetrics and Gynecology, Charoenkrung Pracharak Hospital, Bangkok, Thailand
**Department of Obstetrics and Gynecology, Charoenkrung Pracharak Hospital, Bangkok, Thailand
***Department of Obstetrics and Gynecology, Charoenkrung Pracharak Hospital, Bangkok, Thailand
****Labour Room, Charoenkrung Pracharak Hospital, Bangkok, Thailand

Received: April 5, 2019
Revised: June 7, 2019
Accepted: June 17, 2019

Abstract

Introduction: Postpartum Hemorrhage (PPH) is a major cause of postpartum maternal mortality and still poses a problem today. As a whole, the incidence of PPH has been on a gradual decline. On the contrary, the incidence of atonic PPH has been persistently rising throughout the past 10 to 20 years in many developed countries. The causes and risk factors of atonic PPH have not been distinctly identified, but it is believed that lower uterine segment atony (LUSA) plays a crucial role in the occurrence of atonic PPH.

Objectives: To analyze the correlation between lower uterine segment atony and atonic PPH and to determine the effectiveness of lower uterine segment compression (LUSC) in reducing LUSA and atonic PPH.

Method: This study is a literature review of researches which utilized LUSC in treatment and prevention of PPH successfully. LUSC is found to be a direct treatment of lower uterine segment atony after considering the incidence of PPH, postpartum blood loss, and other complications. The treatment group which received LUSC had significantly lower rate of PPH and complications as compared to the control group.

Conclusion: LUSA causes atonic PPH via continuous excessive bleeding and, subsequently, uterine hypoperfusion and uterine hypoxia. Uterine hypoxia contributes to uterine relaxation irresponsive to uterotonics. As a result, uterine atony follows and ultimately leads to PPH.

Keywords: Postpartum Hemorrhage, lower uterine segment atony, lower uterine segment compression, uterine hypoxia

บทนำ

ปัจจุบัน PPH ยังคงเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เนื่องจากยังเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้มารดาทั่วโลกเสียชีวิต 127,000 - 289,000 คน/ปี[1-3] โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งบางแห่งมี Maternal Mortality Ratio (MMR) สูงถึง 1,000/ 100,000 live birth[4] สถานการณ์ปัจจุบันแม้ว่าดีขึ้นบ้าง แต่ก็ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ จากเป้าหมายของ MDG5 ที่จะลด MMR ลง 3 ใน 4 ภายในปี ค.ศ. 2015 แต่ทำได้จริง คือ ลดได้เพียง 43% โดยยังมี MMR ทั่วโลกเฉลี่ย 260/100,000 live birth ซึ่งเป้าหมายต่อไปของ WHO คือ Sustainable Development Goal (SDG) ซึ่งมีเป้าหมายลด MMR เหลือ 70/100,000 live birth ภายในปี ค.ศ. 2030[5]

สถานการณ์ของการตกเลือดหลังคลอด (Postpartum Haemorrhage: PPH) แม้ในภาพรวมจะดูดีขึ้นบ้างแต่จากการศึกษายังพบว่า ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ ฟินแลนด์ พบว่า ในระยะ 10 - 20 ปีที่ผ่านมา อัตรา PPH ไม่ลดลง และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีกด้วย โดยเฉพาะภาวะมดลูกหดรัดตัวไม่ดี (atonic PPH)[6-7] ซึ่งจากการศึกษาใน British Columbia ประเทศแคนาดา ในช่วงปี ค.ศ. 2006 - 2009 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของ atonic PPH 33%, atonic PPH ที่ต้องได้รับเลือดเพิ่มขึ้น 43% และ atonic PPH ที่ต้องมีการรักษาด้วยการผ่าตัดเพิ่มขึ้น 220%[6] ซึ่งยังไม่รู้สาเหตุของ atonic PPH นี้[7-9] จึงเป็นความท้าทายของสูติแพทย์เป็นอย่างมาก

PPHเป็นการสูญเสียเลือดหลังคลอดที่ $\geq$ 500 ml ในการคลอดปกติ หรือ $\geq$ 1000 ml ในการผ่าตัดคลอดภายใน 24 ชั่วโมง[1-3] ปัจจุบันการดูแลการคลอดจะเน้นไปที่การเสียเลือด $\geq$ 1000 ml.[10] เพราะจะเริ่มมีผลกระทบกับผู้ป่วยอย่างชัดเจน เช่น ความดันโลหิตต่ำ ภาวะ shock, ภาวะเลือดไม่แข็งตัว (DIC) หรือเกิดมดลูกไม่หดรัดตัว (uterine atony) จนต้องตัดมดลูก และอาจรุนแรงจนเสียชีวิตได้

การป้องกัน PPH มีทั้งการฝากครรภ์ที่ดี การ

Introduction

To date, PPH is still an ongoing problem which needs attention. PPH is still a major cause of maternal deaths totaling to 127,000 to 289,000 deaths annually.[1-3] Maternal Mortality ratio (MMR) can be as high as 1,000 per 100,000 live births[4], especially in developing countries. The situation with PPH has somewhat improved as of late but is nowhere near the goal we had set to achieve. The MDG5 aimed to reduce MMR by 75% before 2015 but we only achieve 43% at average global MMR of 260/100,000 live births. The next goal set by WHO is the Sustainable Development Goal (SDG) which aims to decrease MMR to 70/100,000 live births by 2030.[5]

The global outlook of Postpartum Haemorrhage (PPH) has noticeably improved. Nonetheless, even among developed countries such as the USA, Canada, the UK, and Finland, the incidence of PPH has not decreased in recent years. On the contrary, the incidence seems to be increasing, especially atonic PPH.[6-7] Furthermore, a study in British Columbia, Canada in 2006 - 2009 revealed 33% higher incidence of atonic PPH, 43% higher incidence of atonic PPH needing transfusion and 220%[6] higher incidence of atonic PPH needing surgical interventions. The causes of atonic PPH remains unknown.[7-9]

PPH is defined as 24-hour postpartum bleeding $\geq$ 500 ml in normal labour or $\geq$ 1,000 ml in caesarean section.[1-3] The focus lately has been on any bleeding exceeding 1,000 ml[10] since it normally manifests as clinical instability in patients such as hypotension, shock, DIC, or uterine atony to the point of needing hysterectomy or even death.

Preventions of PPH include proper ANCs,

หาปัจจัยเสี่ยงในการตกเลือด เช่น obesity, previous PPH, multiple pregnancy, anemia, large body, placenta previa, age over 40, induction of labor, prolong labor ส่วน intrapartum risk คือ pyrexia, placenta abruption, episiotomy, operative vaginal delivery, retained placenta and delivery by caesarean section[11] เป็นต้น และเมื่อเข้าระยะคลอดก็จะใช้ active management of the third stage of labour (AMTSL) เพื่อป้องกัน PPH โดย AMTSL ประกอบด้วย utertonic drugs เช่น oxytocin, ergometrine ร่วมกับ non-drug intervention คือ การนวดคลึงมดลูก การคลอดรกโดยวิธี Control Cord Traction (CCT) รวมทั้ง delayed cord clamping ภายใน 1 - 3 นาทีหลังทารกคลอด[12]

ส่วนการรักษา PPH นอกจากการให้ การดูแลรักษาตามอาการแล้ว การให้ uterotonic drugs ร่วมกับการหาสาเหตุ คือ 4 Ts ได้แก่ Tone, Tissue, Trauma และ Thrombin และรักษาตามสาเหตุ นอกจากนี้ WHO Recommendation on prevention and treatment of postpartum haemorrhage มีคำแนะนำนอกจากให้ยาแล้ว ยังมี balloon temponad, bimannual uterine compression, uterine artery embolization หรือการรักษาด้วยการผ่าตัดอื่น ๆ[12]

อย่างไรก็ตาม PPH ก็ยังเป็นปัญหาหลักของสูติกรรม กล่าวโดยสรุปแล้ว การดูแลและจัดการเรื่อง PPH ไม่ว่าการป้องกันหรือการรักษา ยังต้องการการค้นคว้าวิจัยศึกษาถึงรากฐานการเกิด PPH ซึ่งจากหลายการศึกษายอมรับว่ามีบางอย่างที่ยังไม่ทราบ[7-8,13-14] ดังนั้น การศึกษาถึงกระบวนการการเกิด PPH ที่ลึกซึ้งถ่องแท้จนสามารถเข้าไปจัดการปัญหาที่ต้นตอได้เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างแท้จริง

บทความนี้ ได้ทบทวนวรรณกรรมที่ใช้การกดมดลูกส่วนล่าง (lower uterine segment compression: LUSC) ในการป้องกันและรักษา PPH ซึ่งยังคงมีบทความวิจัยจำนวนน้อย เนื่องจากเป็นองค์ความรู้ใหม่ จึงเป็นข้อจำกัดด้านปริมาณข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ จึงสมควรที่จะได้มีการศึกษา วิจัยเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

identifying bleeding risks such as Obesity, previous PPH, multiple pregnancy, anemia, large body, placenta previa, age over 40, induction of labor, prolong labor. Intrapartum risk are pyrexia placenta abruption, episiotomy, operative vaginal delivery, retained placenta and delivery by caesarean section.[11] During labour, Active management of the third stage of labour (AMTSL) is utilized to prevent PPH. AMTSL includes uterotonic drugs such as oxytocin and ergometrine as well as non-drug intervention such as uterine massage, controlled cord traction (CCT), and delayed cord clamping 1-3 minutes after delivery.[12]

It is known that PPH can be caused by the 4T's: Tone, Tissue, Trauma, Thrombin. WHO's recommendation on prevention and treatment of postpartum haemorrhage includes medication, balloon tamponade, bimanual uterine compression, uterine artery embolization, or surgical intervention[12]

In conclusion, both management and prevention of PPH will require further study, especially into the pathophysiology of the condition itself. It is admitted that various aspects of the disease are yet to be known,[7-8,13-14] hence reinforcing the need to thoroughly understand how PPH came to be.

This article reviews the literatures involving the use of lower uterine segment compression (LUSC) in treatment and prevention of PPH. The number of literature remains small due to it being a newly emerged concept. Hence, there was a limitation in literature reviewing and thus further researches into this topic should be pursued.

Lower Uterine Segment Atony

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า สาเหตุของ PPH ส่วนใหญ่เกิดจาก uterine atony 70 - 80%[15-16] และพบว่า ผู้ป่วยที่เกิด PPH ส่วนใหญ่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงใด ๆ เลย[9,17-18] และพบว่า แม้มีปัจจัยเสี่ยงถึง 3 ข้อหรือมากกว่าก็สามารถทำนายโอกาสเกิด PPH ได้เพียง 10% เท่านั้น[19] แล้วอะไรคือสาเหตุที่ทำให้เกิด uterine atony และเกิด PPH มีสมมุติฐานว่า uterine atony อาจเกิดจากกล้ามเนื้อมดลูกถูกทำให้ตอบสนองน้อยลง จากการถูกกระตุ้นมากเกินไปจาก labor induction และ augmentation[6] แต่จากข้อมูลการศึกษาพบว่า uterine atony พบเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยที่ไม่ได้ induction of labor เช่นกัน[6] เนื่องจาก uterine atony คาดการณ์การเกิดไม่ได้[20] ซึ่งต่างจากสาเหตุอื่น ๆ ที่เหลือ ทำให้เราจำเป็นต้องหาสาเหตุที่จะทำให้เกิดภาวะ uterine atony นี้ เพื่อจะได้ป้องกันได้ อะไรคือห่วงโซ่ที่ขาดหายไปในกระบวนการของการเกิด PPH ที่เรายังไม่ทราบ ปัจจุบันได้มีการศึกษาและรายงานมากขึ้นเกี่ยวกับ มดลูกส่วนล่างไม่หดรัดตัว (lower uterine segment atony: LUSA) ว่าเป็นสาเหตุของ PPH[21-23] แต่ยังไม่มีรายละเอียดว่า LUSA ทำให้เกิด PPH ได้อย่างไรหรือมีผลกระทบมากน้อยแค่ไหน กระบวนการเกิด LUSA คาดว่าเกิดจากรกเกาะต่ำมาใกล้บริเวณปากมดลูก รกยิ่งเกาะต่ำการสูญเสียเลือดยิ่งมากขึ้น[24] ทั้งที่มดลูกส่วน body และ fundus ก็ยังหดรัดตัวดี จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับ LUSA โดยใช้ LUSC เพื่อรักษาและป้องกัน PPH ได้ผลดี[25-28] ดังตารางที่ 1

Lower Uterine Segment Atony

Literature review reveals that 70 - 80% of PPH is caused by uterine atony15-16 and that majority of PPH patients did not have any risk factors.[9,17-18] Moreover, having 3 or more risk factors can only successfully predict 10% of PPH cases.[19] We theorized that uterine muscles are desensitized from labor induction and augmentation.[6] However, uterine atony was also found among patients not undergoing any induction of labor.[6] Hence, we need to study the cause of uterine atony so that we can prevent it from happening.[20] What is the missing links in the vicious cycle that perpetuate PPH. Recently, it is believed that lower uterine segment atony is the cause of PPH[21-23] but the extent of contribution is still unknown. Lower uterine segment atony (LUSA) is believed to be caused by low implantation of placenta. The lower the placenta lies, the higher risk of bleeding[24] despite adequate contraction at uterine body and fundus. Literature reviews showed a few studies regarding lower uterine segment atony, and also showed that lower uterine segment compression is a good preventive measure against PPH[25-28] as shown in Table 1.

Table 1 The Result of Lower Uterine Segment Compression (LUSC) in the Treatment & Prevention of PPH

Research Titles & Authors			study groups		p. value	PPH ↓ (%)
			control mean ± S.D.	LUSC mean ± S.D.		
The efficacy of lower uterine segment compression for prevention of early postpartum hemorrhage after vaginal delivery. Chantrapitak W. et al. J Assoc Thai 2011		PPH (N/%) blood loss (ml)	n = 338 23 (6.8%) 289.70 ± 179.53	n = 339 10 (2.9%) 260.44 ± 116.30	p = 0.020** p = 0.012*	56% ↓
Lower uterine segment compression for 20 minutes to prevent early PPH Anansakunwat W. et al. J Assoc Thai 2018		PPH (N/%) blood loss (ml)	n = 152 16 (10.5%) 304.3 + 219.7	n = 153 3 (2.0%) 263.2 + 117.5	p = 0.002** p = 0.043	81.3% ↓
Postpartum Hemorrhage Outcome in Lower Uterine Segment Compression Maneuver: A 20-Year Experience in Charoenkrung Pracharak Hospital. Chantrapitak W. et al. J Med Assoc Thai 2018	1994 – 2003	PPH (%)	n = 40295 4.65 ± 0.60	N = 2155 2.03 ± 0.72	p < 0.001*	54% ↓
	1994 – 2003 VS 2004 - 2013	PPH (%)	n = 32268 4.65 ± 0.60	n = 30269 2.16 ± 0.74	p < 0.001*	53.5% ↓
Lower uterine segment compression for management of early postpartum hemorrhage after vaginal delivery at Charoenkrung Pracharak Hospital. Chantrapitak W. et al. J Med Assoc Thai. 2009		blood loss (ml)	n = 32 225.0 ± 401.4	n = 32 120.0 ± 211.0	p = 0.026***	amount of blood loss 105 ml. (47%) ↓

* p-value by student t-test ** p-value by chi-square test ***p-value by Mann Whitney U-test

จากผลการศึกษาพบว่า LUSC ได้ผลดีในการป้องกันและรักษา PPH ที่เกิดจาก LUSA โดยเฉพาะการป้องกัน PPH ได้ถึง 81.3%[27] จึงมีเงื่อนงำว่า LUSA ทำให้เกิด uterine atony และ เกิด PPH ได้อย่างไร ทั้ง ๆ ที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงของ PPH และมดลูกหดรัดตัวดีในตอนเริ่มต้นหลังคลอดทันทีต่อมากลับมีภาวะ atonic PPH ทั้งที่ให้ uterotonics อยู่

จากการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่า เมื่อมดลูกมีภาวะขาดออกซิเจน จะมีการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบของมดลูกอย่างรวดเร็วและรุนแรงแม้ในรายที่ให้ uterotonics แล้วก็ตาม ดังนั้น เมื่อ LUSA ตอนเริ่มต้นหลังคลอดทันที ถ้าเสียเลือดต่อเนื่องก็จะเกิดภาวะเลือดเลี้ยงมดลูกน้อยลง (uterine hypoperfusion) จนเกิดมดลูกขาดออกซิเจน (uterine hypoxia) และเกิด uterine atony ตามมา[29-30] และเมื่อเสียเลือดมากขึ้นก็จะมี uterine hypoxia มากขึ้น จนเกิดวงจรการเกิดซ้ำของปัญหา (vicious cycle) ตามมาต่อเนื่องและทำให้เกิดผลที่ตามมาจาก PPH อีกมากมาย

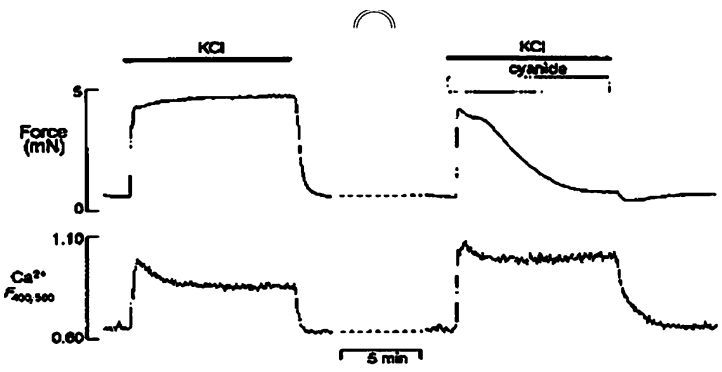
จึงได้ข้อสรุปว่า lower uterine segment atony ทำให้เกิด uterine hypoxia และนำไปสู่ uterine atony และเกิด Postpartum Haemorrhage ในที่สุด ดังนั้น การใช้ lower uterine segment compression เพื่อหยุดการสูญเสียเลือดเป็นการหยุดการขาดออกซิเจน ตั้งแต่เริ่มต้นจนเมื่อ placenta bed vessels ถูกกดนานพอ 10 - 20 นาที เลือดที่ปลายหลอดเลือดจะแข็งตัว เลือดก็จะหยุดไหล (natural ligature)

Studies showed that LUSC is effective in prevention and treatment of PPH attributed to lower uterine segment atony, especially the prevention part which can be as high as 81.3%.[27] This takes us back to the question of how lower uterine segment bleeding/atony leads to uterine atony and PPH despite having no risk factor and despite achieving adequate uterine contraction initially after delivery but later turned into atonic PPH despite uterotonics.

Animal model studies showed that when uterus experience hypoxia, sudden and intense smooth muscle relaxation occurs despite already receiving uterotonics. Hence, if lower uterine segment is allowed to bleed continuously, the subsequent uterine hypoperfusion will lead to uterine hypoxia which ultimately give rise to uterine atony.[29-30] The vicious cycle continues when more bleeding leads to more hypoxia and it goes on and on. As a result, myriad of complication and sequelae of PPH follow.

As a result, we conclude that Lower uterine segment atony leads to uterine hypoxia which leads to uterine atony which ultimately leads to PPH. So LUSC which breaks the cycle at the hypoxia state is a good strategy. The placental bed's vessels will clot and stop bleeding (natural ligature) after approximately 10 - 20 minutes of compression.

Changes in uterine force and myosin phosphorylation with cyanide



Ref.
Michael J Taggart, Susan Wray. **Hypoxia and smooth muscle function: key regulatory events during metabolic stress.** J Physiol. 1998 Jun 1; 509(Pt 2): 315-325.

Figure 1 shows the relationship between contraction force and hypoxic state[30]

บทวิจารณ์

เปลี่ยนแนวคิดและแนวทางของการดูแล PPH อย่างหลุดกรอบ **"**ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ uterine atony**"** Atony is too late!

การเสียเลือดจำนวนมากตั้งแต่แรกเริ่มจะนำไปสู่ภาวะ uterine hypoperfusion และนำไปสู่ภาวะ uterine hypoxia และสุดท้ายนำไปสู่ uterine atony ดังนั้น มาตรการใด ๆ ที่สามารถหยุดยั้งภาวะเลือดออกมากอย่างต่อเนื่อง (excessive continuous bleeding) ตั้งแต่ต้นได้จะช่วยป้องกันภาวะ PPH หรือ severe PPH ได้ ดังนั้น แผนการดูแลการคลอด จะต้องหยุด excessive continuous bleeding ให้เร็วที่สุด แม้เราจะรู้ว่า PPH เกิดจาก 4 Ts (Tone, Tissue, Trauma, Thrombin) ซึ่งเป็นสาเหตุที่เห็นได้ชัดเจนแต่ tone เป็นได้ 2 นัยยะ คือ tone ที่เสียทันทีหลังคลอด (flaccid uterus) และ tone ที่เสียไป ทีหลังที่เรียกว่า uterine atony ไม่ว่าเกิดจากสาเหตุอะไรจะเป็นสภาวะของมดลูกที่คลายตัวจากการเสียเลือดปริมาณมากไปจำนวนหนึ่งแล้วค่อยมาเกิด atony ภายหลัง ซึ่งจะเป็นเหตุให้เกิด PPH ต่อไป

สรุปการเกิด PPH เกิดจาก 2 กลุ่มหลัก คือ

1. เกิดจาก 4 T's คือ Tone, Tissue, Trauma, Thrombin ในกรณีนี้ tone ที่เป็นสาเหตุตั้งแต่แรกเกิดจาก flaccid uterus เช่น uterine over distention, intrapartum uterine inertia จากยา tocolysis เช่น $MgSO_4$ กลุ่มนี้อาจตกเลือดทีเดียวถึง 500 ml. ก็เกิด PPH แล้วและเมื่อตกเลือดมากขึ้น ทำให้เกิด uterine hypoxia และเกิด uterine atony ตามมาจนเกิดวงจร atony and PPH

2. เกิดจาก uterine atony ที่ไม่ได้เกิดจากกลุ่ม 4 T's ในข้อนี้ uterine atony เป็นผลมาจากสาเหตุต้นอีกต่อหนึ่ง นั่นคือ LUSA ซึ่งเสียเลือดหลังคลอดทันทีมากกว่าปกติทั่วไป (excessive continuous

Discussion

Paradigm Shift and Unconventional PPH Treatment **"**The problem is not uterine atony**"**

Excessive bleeding after delivery can lead to uterine hypoperfusion, uterine hypoxia, and then finally uterine atony. Hence, any methods which cease excessive or profuse continuous bleeding will stop PPH or at least stop the progression into severe PPH in its track. The bleeding needs to be stopped as soon as possible. It is known that PPH can be caused by the 4T's: Tone, Tissue, Trauma, Thrombin. The **"**Tone**"** in the 4T's carry 2 meanings. First is the flaccid uterus which is the loss of tone right after

delivery, and second is the secondary loss of uterine tone called uterine atony regardless of the causes.

The 2 major contributors towards PPH are as followed:

1. The 4T's. Tone, Tissue, Trauma, Thrombin. **"**Tone**"** can refer to the flaccid uterus right after delivery such as uterine overdistension, intrapartum uterine inertia, or due to tocolytic drugs such as $MgSO_4$. In this group, bleeding as little as 500 ml can potentially lead to PPH. Further bleeding will lead to more uterine hypoxia and then uterine atony. Then the atony-PPH vicious cycle begins.

2. Uterine atony not related to the 4T's. The other cause of uterine atony is lower uterine bleeding or lower uterine segment atony which refers to

bleeding) ซึ่งจะค่อย ๆ เสียเลือดสะสม จนถึงจุด uterine atony (จาก uterine hypoxia) ภายในเวลาไม่นาน สุดท้ายก็เกิด PPH และเข้าวงจร PPH and atony ต่อไป

จึงสามารถเขียนขั้นตอนของสาเหตุ PPH ซึ่งจากเดิมเกิดจาก 4 T's เพิ่ม LUSA อีกหนึ่งสาเหตุซึ่งจะเป็นสาเหตุหลักของการเกิด uterine atony ดังนั้นเมื่อใช้ LUSC ในการป้องกัน PPH จึงสามารถลด PPH ได้ผลดี

excessive continuous bleeding. The accumulated bleeding will eventually cause uterine hypoxia and the atony-PPH vicious cycle continues.

New algorithm can be established on top of the original 4 T's after including Lower Uterine Segment Bleeding/Atony as an alternative pathway albeit the major pathway.

New Concept of PPH with Lower Uterine Segment Bleeding/ Lower Uterine Segment Atony

Algorithm of PPH

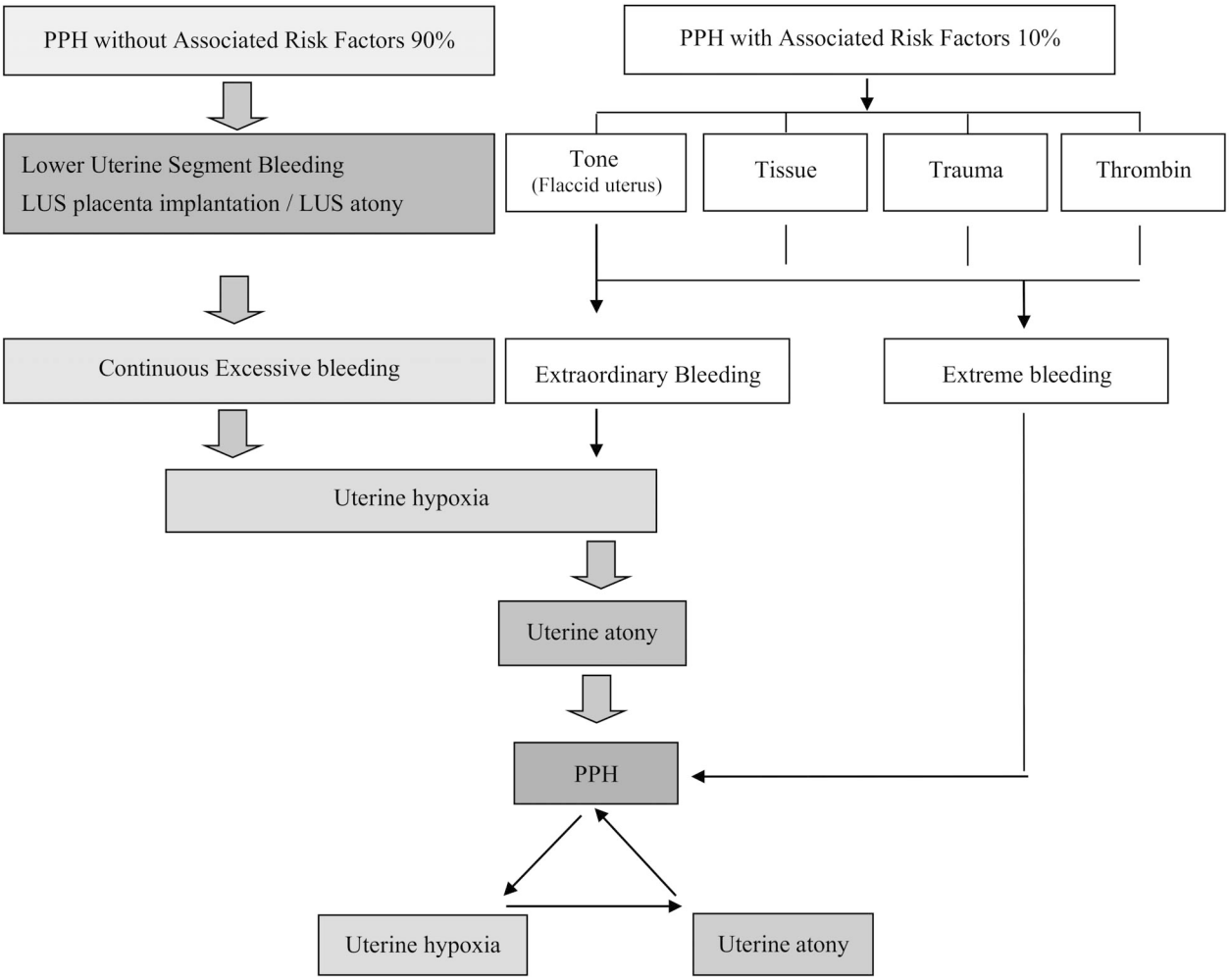


Diagram I

Diagram I – New concept of pathophysiology of PPH which is caused by Lower Uterine Segment Bleeding / Lower Uterine Segment Atony

Chantrapitak W., MD. Department of Obstetrics and Gynecology, Charoenkrung Pracharak Hospital,Bangkok, Thailand

วิธีทำหัตถการ lower uterine segment compression

การกดมดลูกส่วนล่างทำได้โดยการใช้มือกดมดลูกส่วนล่าง (lower uterine segment) โดยผู้ทำคลอดใช้ปลายนิ้ว 4 นิ้วกดตรงไปที่ lower uterine segment ให้แน่นเต็มที่โดยที่ผู้ป่วยยังไม่รู้สึกเจ็บ เพื่อให้ผนังมดลูกในส่วนล่างของมดลูก เข้ามากดแนบกันเป็นระยะเวลา 10 - 20 นาที

How to perform Lower Uterine Segment Compression

LUSC can be performed by applying direct pressure onto the lower uterine segment using the tip of 4 fingers. The force applied should be as strong as possible but the patient should not experience any pain or excessive discomfort. The pressure should be maintained for 10-20 minutes.

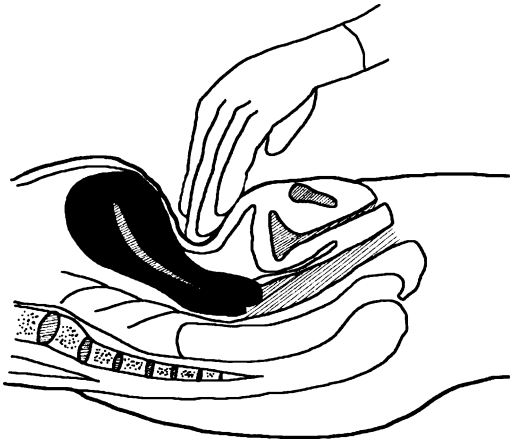


Figure 2 *Lower uterine segment compression method in treatment of acute postpartum hemorrhage by compressing at the lower uterine segment only*

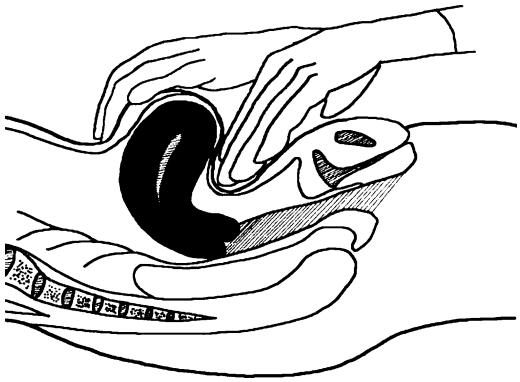


Figure 3 *Lower uterine segment compression method in treatment of acute postpartum hemorrhage by compressing at the lower uterine segment with counteracting pressure from fundus*

ข้อดีของ lower uterine segment compression maneuver

- เป็นหัตถการที่ทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความชำนาญเป็นพิเศษ
- ไม่ invasive ไม่ต้องใช้มือใส่ในช่องคลอด ไม่ต้องใช้ยาสลบหรือยาชา
- ไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ เพียงใช้มือเท่านั้น
- สามารถใช้หัตถการนี้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ทำได้ทันที
- ไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ
- ไม่มีความเสี่ยงหรืออันตราย

Advantages of Lower uterine segment compression maneuver

- Easy to perform, no need for specialty
- Not invasive, do not need vaginal examination nor analgesics
- Does not need special instruments, only hands
- Can be done anywhere, any time
- No cost
- No risk

สรุป

Postpartum Haemorrhage (PPH) เป็นปัญหาที่แก้ไม่สำเร็จ เท่าที่เราทราบสาเหตุส่วนใหญ่จาก uterine atony เราจึงไปแก้ปัญหาที่ uterine atony ซึ่งเป็นปัญหาปลายเหตุและช้าเกินไป ต้องลงทุนมากและผลลัพธ์ไม่ค่อยดี ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจาก PPH ตามมามากมาย เป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกจุด บทความนี้ได้เปิดเผยสาเหตุของ PPH ในส่วนที่ยังไม่เคยรายงานมาก่อน นั่นคือ การเสียเลือดมากอย่างสะสม (excessive continuous bleeding) ในช่วงแรกหลังคลอด ซึ่งเกิดจาก lower uterine segment atony จะทำให้เกิด uterine hypoxia ซึ่งจะทำให้เกิด uterine atony และเกิด PPH ตามมา สุดท้ายเกิดวงจรการเกิดซ้ำของปัญหาอย่างต่อเนื่อง (PPH and atony) หัตถการ lower uterine segment compression (LUSC) สามารถลดการสูญเสียเลือดหลังคลอดทันทีเป็นการตัดขั้นตอนก่อนเกิด uterine hypoxia ดังนั้นการใช้ LUSC สามารถป้องกัน PPH ได้เกือบ 100% โดยทำให้ไม่เกิด PPH/ uterine atony และไม่เกิด vicious cycle ดังกล่าว

Conclusion

PPH is yet another question unanswered. All we know is that it is mostly caused by uterine atony, so when we want to prevent PPH, we prevent uterine atony. However, treating at uterine atony stage is way too late and costly, with little pay-offs. Various complications follow. This article has revealed the hidden cause of PPH that has never been published anywhere. That hidden cause is excessive/profuse continuous bleeding right after delivery caused by Lower uterine segment bleeding/ Lower uterine segment atony. This leads to uterine atony and ultimately PPH. The vicious cycle continues as PPH and atony. Lower Uterine Segment Compression (LUSC) was devised to help prevent PPH by breaking the vicious cycle at the hypoxic stage. As a result, LUSC can prevent PPH at almost 100% success rate just by stopping the vicious cycle at its earliest stage.

References

1. Prata N, Bell S, Weidert K. Prevention of postpartum hemorrhage in low-resource settings: current perspectives. Int J Womens Health. 2013 Nov 13; 5: 737-52.
2. World Health Organization. Making pregnancy safer. Reducing the global burden: postpartum hemorrhage. Geneva: WHO; 2007.
3. WHO, UNICEF, UNFPA, the World Bank and the United Nations Population Division. Trends in maternal mortality: 1990 to 2013. Geneva: WHO; 2014: 2-8.
4. WHO, UNICEF, UNFPA, the World Bank and the United Nations Population Division. Trends in maternal mortality: 1990 to 2015. Geneva: WHO; 2015: 16-21.
5. World Health Organization. SDG3: Ensure healthy lives and promote wellbeing for all at all ages. Geneva: WHO; 2015.
6. Azar M, Jennifer AH, Lily L, et al. Trends in postpartum hemorrhage from 2000 to 2009: a population-based study. BMC Pregnancy & Childbirth 2012; 12: 108.
7. Joseph KS, et al. Investigation of an increase in postpartum haemorrhage in Canada. BJOG 2007: 114(6): 751-9.
8. Ford JB, et al. Increased postpartum hemorrhage rates in Australia. Int J Gynecol Obstet 2007: 98(3): 237-43.
9. Kramer MS, et al. Risk factors for postpartum hemorrhage: can we explain the recent temporal increase? J Obstet Gynaecol Can 2011: 33(8): 810-9.
10. Communication office. ACOG Expands Recommendation to Treat Postpartum Hemorrhage. The American collage of obstetricians ans gynecologists. September 21, 2017.
11. A Weeks. The prevention and treatment of postpartum haemorrhage: what do we know, and where do we go to next? BJOG. 2015 Jan; 122(2): 202-10.
12. World Health Organization. WHO Recommendations for the PPH prevention and treatment of postpartum hemorrhage. Geneva: WHO; 2012.
13. Kramer MS, Berg C, Abenhaim H, et al. Incidence, risk factors, and temporal trends in severe postpartum hemorrhage. Am J Obstet Gynecol. 2013 Nov; 209(5): 449. e1-7.
14. Marian K, William MC, Cynthia B, et al. Trends in postpartum hemorrhage in high resource countries: a review and recommendations from the International Postpartum Hemorrhage Collaborative Group. BMC Pregnancy and Childbirth 2009; 9: 55.
15. Wetta LA, et al. Risk Factor for uterine Atony/ Postpartum Hemorrhage requiring treatment after vaginal delivery. Am J obstet gynecol. 2013 Jul; 209(1): 51.e1-51.e6.
16. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Postpartum Hemorrhage. ACOG Practice bulletin. No 183, Oct 2017.
17. Ramanathan G, Arulkumaran S. Postpartum hemorrhage. J Obstet Gynaecol Can 2006; 28: 967-73.

18. Bateman BT, Berman MF, Riley LE, Leffert LR. The epidemiology of postpartum hemorrhage in a large, nationwide sample of deliveries. Anesth Analg. 2010; 1: 110.
19. Prata N, et al. Inability to predict postpartum hemorrhage: insights from Egyptian intervention data. BMC Pregnancy Childbirth. 2011 Nov 28; 11:97. doi: 10.1186/1471-2393-11-97.
20. Warshak CR, et al. Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of placenta accreta. Obstet Gynecol. 2006 Sep; 108(3 Pt 1): 573-81.
21. Yüksel H. A novel approach to primary lower uterine segment atony. Taiwan J Obstet Gynecol. 2015; 54(4): 452-4.
22. Laurence ES, Dena G, Aaron B.C, ACOG Practice Bulletin, Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists, Obstet & Gynecol 2017; 130(4): 168-86.
23. Elagwany AMS, Dayem TMA. Primary lower uterine segment ballooning and atony as an unusual cause of postpartum hemorrhage. Archives of perinatal medicine 22(1), 66-67, 2016.
24. Ekin A, Gezer C, Solmaz U, et al. Predictors of severity in primary postpartum hemorrhage. Send to Arch Gynecol Obstet. 2015 Dec; 292(6): 1247-54.
25. Chantrapitak W, et al. Lower uterine segment compression for management of early postpartum hemorrhage after vaginal delivery at Charoenkrung Pracharak Hospital. J Med Assoc Thai. 2009 May; 92(5): 600-5.
26. Chantrapitak W, Srijuntuek K, Wattanaluangarun R. The efficacy of lower uterine segment compression for prevention of early postpartum hemorrhage after vaginal delivery. J Med Assoc Thai. 2011 June; 94(6): 649-56.
27. Anansakunwat W, Iamurairat W, Boonyoung P. Lower Uterine Segment Compression for 20 Minutes to Prevent Early Postpartum Hemorrhage. J Med Assoc Thai 2018; 101 (9): 1151-6.
28. Chantrapitak, W, et al. Postpartum Hemorrhage Outcome in Lower Uterine Segment Compression Maneuver: A 20-Year Experience in Charoenkrung Pracharak Hospital. J Med Assoc Thai 2018; 101 (4): 495-500.
29. Earley L, Wray S. Effects of hypoxia on force produced by agonists and depolarization and arising spontaneously in the rat uterus. J Reprod Fertil. 1993; 99 (2): 539-44.
30. Taggart MJ, Wray S. Hypoxia and smooth muscle function: key regulatory events during metabolic stress. J Physiol. 1998 1; 509 (Pt 2): 315-25.