

日本助産学会研究助成金（奨励研究助成）研究報告書

分娩後出血の予防介入と子宮収縮活動の関連性

-外側陣痛トランスジューサを用いて-

増澤 祐子（聖路加国際大学大学院 博士後期課程）
片岡弥恵子（聖路加国際大学）

I. はじめに (研究目的含む)

分娩後出血は、発展途上国、先進国共に妊産婦死亡の主要な原因の1つである (AbouZahr, 2003; Say et al., 2014)。分娩後出血の予防は、世界的に取り組むべき重大な問題であり、有効性の高いケアの確立が急務である。分娩後出血の予防介入は、主に分娩第3期より行われる。児が娩出し、胎盤が剥離すると、血液凝固系機序による止血に加え、子宮筋収縮により筋層内血管は圧迫され、血管内腔に血栓が生じることによって止血が進む (Cunningham et al, 2014)。子宮筋収縮が不十分で、血管が絞扼されず、胎盤剥離面の血管から続く出血が、子宮弛緩による分娩後出血である (Cunningham et al, 2014)。この子宮弛緩が分娩後出血の8割を占め、その原因には、子宮の過伸展、分娩誘発、分娩異常 (急速分娩、遷延分娩、分娩促進、絨毛膜羊膜炎)、子宮弛緩の既往があげられる (Cunningham et al, 2014)。

近年主要なガイドライン (National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2014; Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologists [RANZCOG], 2011; Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada [SOGC], 2009; World Health Organization [WHO], 2012) において、分娩後出血の予防に有効な介入として、分娩第3期のアクティブマネジメント (Active management) が推奨されている。アクティブマネジメントとは、ルチーンの子宮収縮薬の使用、臍帯の早期結紮と切断、臍帯牽引の3つの要素で構成され、胎盤娩出を促し子宮収縮を促進する包括ケアと定義される。アクティブマネジメントの他にも予防効果が示された介入があるものの、分娩後出血の予防介入方法の中には乳頭刺激や授乳、子宮底のマッサージまたは圧迫、子宮の冷罨法など、未だ有効性が検証されていないものも多い。関東圏の医療施設を対象とした調査では (Kataoka, Shimizu, Yaju, Eto, & Horiuchi, 2015), これら有効性が検証されていない介入が実施されている現状があった。例えば、子宮底マッサージは25.2%の施設がほぼ全例に実施しており、子宮の冷罨法は73.0%がほぼ全例に実施されていた。

分娩後出血の予防介入について、有効性を裏づけるエビデンスが不十分なものは、その集積が重要であるが、同時に介入効果の機序、つまり生理的メカニズムを探索する研究も必須である。特に、薬剤以外の介入については、どのように止血機序に作用するのかが未だ十分明らかになってはいない。

いくつかの先行研究において、分娩第3期を含めた分娩後の子宮収縮の活動について記述されている (Alvarez & Caldeyro, 1950; Hendricks, Eskes & Saameli, 1962; Hendricks, 1968; Schorn, 2012; Rosen et al., 2014)。腹壁を穿刺し子宮筋の収縮圧を圧力計で測定する方法 (Alvarez & Caldeyro, 1950; Hendricks et al., 1962; Hendricks, 1968) や、内側法 (Schorn, 2012)、筋電計 (Rosen et al., 2014) を用いた方法で子宮収縮活動が測定され、収縮および間歇の周期、強度など、分娩第2期と比較し第3期と産褥早期の特徴について示された。これらの研究は、オキシトシンによる分娩促進や硬膜外麻酔、分娩第3期の予防的子宮収縮薬投与を受けた女性を対象としており、それ以外の予防介入は行われていない。

本研究は、薬剤以外の分娩後出血の予防介入（乳頭刺激や授乳、子宮底のマッサージまたは圧迫、子宮の冷罨法など）を受けたローリスク妊産婦の分娩第3期から分娩後2時間までの子宮収縮の活動を外側陣痛トランスジューサにて測定し、予防介入を受けた際の子宮収縮活動を明らかにすることを第1の目的とした。さらに第2の目的として、子宮の硬度および出血量、後陣痛の程度を測定し、子宮収縮活動との関係性を探索した。

II . 研究方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインは、症例集積研究である。

2. 対象者

関東圏にある助産所2施設を研究協力施設とした。研究対象者は妊娠37週0日以降で、2014年12月から2015年5月に研究協力施設で分娩を予定している妊娠経過が順調な女性で、児娩出後、分娩後出血の予防介入（乳頭刺激や授乳、子宮底のマッサージまたは圧迫、子宮底の冷罨法など）を受けた女性とした。妊娠37週以降の妊婦健診時に、研究対象者へ文書を用いて本研究の内容について説明し、書面にて研究協力の同意を得た。

研究協力施設で分娩予定であったが何らかの理由で分娩前に転院となった場合、研究協力施設で分娩したが、何らかの理由で分娩後2時間以内に転院となった場合は除外した。

3. 研究方法

1) データ収集内容と方法

(1) 子宮収縮の活動

子宮収縮の活動は、分娩監視装置（トーイツ アクトカルディオグラフ MT-325, MT-516, トーイツ株式会社、東京）と外側陣痛トランスジューサを使用し、外側陣痛法にて検出された子宮収縮を記録紙に記録した。児娩出後、研究協力施設の助産師が、分娩時に使用していた分娩監視装置の胎児心拍計測用のトランスジューサを外し、子宮底部を腹壁からの触診にて確認し、子宮底部（臍下部）に外側陣痛トランスジューサを置き、トランスジューサベルトを巻き直した。胎盤娩出後、再度子宮底部の位置を確認し、子宮底部（恥骨上部）に外側陣痛トランスジューサを置き、トランスジューサベルトを巻き直し、女性の腹壁上に外側陣痛トランスジューサを固定し、分娩後2時間の子宮収縮を測定した。

収集した記録紙より子宮収縮周期の収縮間隔（分）、収縮時圧（mmHg）、収縮持続時間（秒）を測定した。測定された子宮収縮時圧力のピークを起点とし、その次の子宮収縮時圧力のピークまでを子宮収縮間隔とした。また、子宮収縮時圧力のピークから基線までの圧力の差を収縮時圧とし、基線からピークに直線を引き、基線から1/5の値の圧力の持続時間を収縮持続時間とした。この子宮収縮に関する判読は、助産師の資格を持つ2人で個別に実施し、相違がある場合には話し合いにて解決した。

(2) その他の変数

分娩後2時間の出血量を計測した。児娩出後に速やかに女性の臀部に膿盆を置き、分娩直後の出血量を計測した。胎盤娩出後にパットをあて、30分おきにそのパットより出血量をグラムで計測した。女性が自覚した痛みの程度をVisual Analogue Scaleを用いて測定した。デモグラフィックス、分娩に関するデータは診療録より収集した。

2) データ分析方法

子宮収縮の活動実態は、分娩監視装置の記録紙から、分娩第3期、胎盤娩出～分娩後1時間、分娩後1時間～2時間それぞれの時期を15分毎に区切り、15分間の子宮収縮の周期、収縮時圧、収縮持続時間の平均の値を算出し、反復測定分散分析を行った。子宮収縮(収縮回数、収縮時圧、収縮持続時間)と出血量または後陣痛の程度について相関係数を求め、相関の有無を分析した。データ分析には、統計ソフト SPSS version 20.0 for Windows を使用し、有意水準は5%とした(両側検定)。

4. 倫理的配慮

研究協力の依頼にあたり、研究の趣旨、研究の参加と参加継続の自由意思、個人情報・プライバシーの保護、研究参加によるメリットとデメリット、研究結果の公表について文書と口頭で説明し、書面にて同意を得た。本研究は、聖路加国際大学研究倫理審査委員会において承認を得た。(承認番号 14-087)

III. 結果

33人の女性より書面にて研究参加の同意を得たが、16人を除外し(分娩前の転院:3名、分娩後出血の対応の為子宮収縮の観察ができなかった:5名、記録紙上の子宮収縮が分からなかった:5名、記録上の子宮収縮が部分的にしか分からなかった:3名)、17人を分析対象とした。対象者の特性を表1に示す。全ての女性の分娩体位は半臥位で、分娩後2時間の体位は仰臥位だった。分娩後2時間の期間、分娩監視装置の外側陣痛トランスジューサーを装着していることに対して不快感を訴えた女性はいなかった。

1. 分娩後2時間の子宮収縮の活動

分娩後の子宮収縮に影響が考えられる介入の有無とその種類によって4つのグループ(介入なし、授乳、冷罨法、オキシトシン投与)に分けて、子宮収縮の活動を記述した。冷罨法とオキシトシンの投与は、研究協力施設の助産師の判断で実施された。授乳は、児の欲求に添い、母子の愛着形成を目的に実施された。

1) 自然な子宮収縮(子宮収縮に影響する介入なし)

7人の女性を分析対象とした。7人のうち1人は初産婦で、この7人の分娩後2時間の

総出血量の中央値は 219 (範囲:130-510)g だった。分娩後の出血予防介入を受けず授乳も行っていない女性の自然な子宮収縮は周期的であり，その平均子宮収縮周期は，分娩第 2 期は 1.9 ± 0.3 分，分娩第 3 期は 2.4 ± 0.9 分，分娩後 1 時間は 4.2 ± 0.7 分，分娩後 2 時間は 7.9 ± 2.1 分と徐々に周期が長くなっていた ($F_{9,54}=19.7, P<0.000$)。

子宮収縮圧はほとんど変わらなかった ($F_{3,45,20.75}=2.63, P=0.07$)。子宮収縮持続時間は，徐々に長くなっていた ($F_{3,59,21.55}=6.75, P=0.001$)。

子宮収縮の例を図 1 に示す。経産婦で，子宮収縮は良好，分娩後 2 時間の総出血量は 261g だった。

2) 授乳

6 人の女性を分析対象とした。6 人のうち，3 分の 1 が初産婦で，この 6 人の分娩後 2 時間の総出血量の中央値は 182.5 (範囲：150-305)g だった。授乳の時間は，児によって異なっていた。子宮収縮周期の平均時間は，授乳前 15 分，授乳中，授乳後 15 分の期間に分けて算出した。子宮収縮の間隔は，授乳により短くなっていた ($F_{1,15,4.6}=2.18, P=0.20$)。子宮収縮圧と持続時間は，授乳の有無によって差はなかった。

分娩後 2 時間の期間に授乳を行っていた女性の子宮収縮例を図 2 に示す。初産婦で子宮収縮は良好，分娩後 2 時間の総出血量は 201g だった。

3) 冷罨法

冷罨法は，タオルで包んだアイスノン® (白元，270×170×27mm，1100g) を女性の下腹部に胎盤娩出後より 2 時間のせるという方法だった。2 人の経産婦を分析対象とした。2 人の分娩後 2 時間の総出血量の中央値 613 (範囲：537 - 689) g だった。子宮収縮周期の時間は徐々に長くなっていたが，子宮収縮圧と子宮収縮持続時間に違いはなかった。冷罨法を受けている女性と，子宮収縮に影響する介入を受けていない女性の分娩後 2 時間の子宮収縮を比較したところ，子宮収縮周期，子宮収縮圧，子宮収縮持続時間に違いはなかった。分娩後 2 時間に冷罨法を受けていた女性の子宮収縮例を図 3 に示す。

4) オキシトシン投与

2 人の経産婦を分析対象とした。500ml の細胞外液にオキシトシン 5 単位を混注したものを 150ml/h の速度で静脈内持続投与を行っていた。2 人の分娩後 2 時間の総出血量の中央値は 606.5 (範囲：483 - 730)g だった。子宮収縮はオキシトシンによって頻回となり，平均子宮収縮周期は 3.5 ± 2.0 分だった。分娩後 2 時間にオキシトシンの投与を受けた女性の子宮収縮例を図 4 に示す。

2. 子宮収縮と出血量，痛みの関連

出血量と子宮収縮回数 (Sperman's $\rho=0.21, P=0.40$) ，子宮収縮圧 (Sperman's $\rho=-0.05,$

$P=0.84$), 子宮収縮持続時間 (Sperman's $\rho=0.07$, $P=0.76$) に有意な相関はなかった。

痛みの程度と子宮収縮回数 (Sperman's $\rho=0.39$, $P=0.11$), 子宮収縮圧 (Sperman's $\rho=0.24$, $P=0.34$), 子宮収縮持続時間 (Sperman's $\rho=0.08$, $P=0.75$) に有意な相関はなかった。

IV. 考察

授乳により子宮収縮回数は頻回になり, 子宮収縮周期は短縮していた。これは予防的にオキシトシンの投与を受けた女性を対象として分娩後の子宮収縮について授乳の影響を記述した先行研究 (Hendricks, 1962; Chua, Arulkumaran, Lim, Selamat & Ratnam, 1994) と, 授乳により子宮収縮頻度が増加したという点で同様の結果であった。児の吸啜によりオキシトシンが分泌され (Harris, 1951), 子宮収縮が律動的に引き起こされたと考えられる。本研究では, 先行研究 (Chua, Arulkumaran, Roy, Ho, Pathiraja & Ratnam, 1996) 同様, 子宮収縮の回数と出血量の関連はなかった。出血量と授乳実施の長さに関連を示した研究がある (Sobhy & Mohame, 2004)。ある一定期間授乳を行うことで出血量を減らすことができるかもしれないが, 分娩第3期に授乳を行うことの効果を検証したランダム化比較試験 (Bullough, Msuku & Karonde, 1989) では, 授乳を行わない場合と比較して, PPHの発生頻度と出血量を減らすことはできなかったとしている。授乳による分娩後出血の予防効果を示すには, 授乳実施期間も含めたより質の高い研究が必要である。

下腹部冷罨法による子宮収縮は自然な産後の子宮収縮と比較して, 子宮収縮頻度に変わりはなかった。下腹部冷罨法は子宮収縮を促進すると考えられているが, そのメカニズムや下腹部の冷罨法による出血予防の効果については分かっていない。冷罨法により血管が収縮し血流が減少することにより止血効果がもたらされ, 冷却部位だけでなく, 体性内臓反射によって冷却部位と同じ神経支配となる臓器の血流も減少するとされている (Harmer, 1957)。下腹部冷罨法の効果について検討を試みた研究はこれまで日本でのみ実施されている (藤田, 真鍋, & 諸岡, 1994; 林, 稲垣, 森田, 真野, & 天野, 1995; 本道, 石塚, & 菊池, 1993; 松岡, & 三宮, 2002; 大隅, & 堀内, 2007; 大塚ら, 1990; 佐藤, 野呂, & 中山, 1984)。アウトカムを出血量としている研究の結果は, 冷罨法により分娩後2時間の総出血量が減少したという研究 (林ら, 1995; 佐藤ら, 1984) と, 有意に減少はみられなかったという研究 (本道ら, 1993; 大塚ら, 1990) と様々であった。また, これらの研究の対象者は, 分娩第3期に予防的子宫収縮薬の投与を受けている経膈分娩の女性がほとんどであり (藤田ら, 1994; 林ら, 1995; 本道ら, 1993; 松岡ら, 2002; 大塚ら, 1990; 佐藤ら, 1984), その他の1件の対照群を設けた観察研究では, 分娩第3期に乳頭刺激を受けている女性が対象に含まれていた (大隅ら, 2007)。これらの既存研究が非ランダム化比較試験や観察研究のデザインであることや, 対象者の人数が少ないことから, 下腹部冷罨法の分娩後出血に対する予防効果を検証するには, 対象者数を増やし, より質の高いデザインでの研究が必要であると考える。

本研究には, いくつかの限界がある。本研究の対象者からは, 分娩後出血に対する緊急

処置が必要となるような対象者は除外している為、子宮弛緩などによる分娩後出血が生じている場合の子宮収縮の活動については記述していない。また、子宮収縮の活動の記録で、子宮収縮の判断ができない症例もあったが、子宮収縮がそもそもなかったのか、収縮が検出されなかったのかの理由は明らかではない。本研究で子宮収縮測定に使用した外側陣痛トランスジューサは、内圧計と比較した場合、子宮収縮周期は同様に検出するが、収縮圧や持続時間の検出は劣るとされている (Paul & Smeltzer, 1991)。しかし、外側陣痛トランスジューサは、BMI > 35 kg/m² 未満の女性を対象とした場合は子宮収縮の検出には十分な感度があるとされている (Euliano, 2013)。その為、日本人女性の体格を考慮すると本研究で子宮収縮の活動の記述に用いた外側陣痛トランスジューサという方法は適切な方法の一つであったと考えるが、子宮弛緩のメカニズムの解明には、非侵襲的である筋電計を用いるなど測定方法を検討した更なる研究が必要である。

本研究結果は、分娩後の生理的止血機序として子宮収縮の理解の一助となったと考えられるが、止血機序としてのメカニズムの解明には、子宮収縮の測定方法を改善したさらなる研究が必要である。

V. 結論

胎盤娩出後の自然な子宮収縮は周期的であり、時間経過と共に子宮収縮周期は長くなっていた。授乳や子宮収縮薬の投与によって産後の子宮収縮の回数は頻回になっていたが、子宮の冷罨法によって子宮収縮に変化はみられなかった。本研究の結果より、分娩後の止血機序である子宮収縮のメカニズムの解明への一助が得られた。更なる分娩後の止血機序としての子宮収縮のメカニズムの理解には、より多くの数を対象とした子宮収縮の活動を記述する方法を改善したさらなる研究が必要である。

参考文献

- AbouZahr, C. (2003). Global burden of maternal death and disability. *British Medical Bulletin*, 67, 1-11.
- Bullough CH, Msuku RS, Karonde L. (1989). Early suckling and postpartum haemorrhage: controlled trial in deliveries by traditional birth attendants. *Lancet*. 2(8662):522-525.
- Chua S, Arulkumaran S, Lim I, Selamat N, Ratnam SS. (1994). Influence of breastfeeding and nipple stimulation on postpartum uterine activity. *British Journal of Obstetrics and*

Gynaecology. 101(9), 804-805.

Chua S, Arulkumaran S, Roy AC, Ho LM, Pathiraja R, Ratnam SS. (1996). Correlation of total uterine activity to blood loss in the third stage of labour. *Gynecology and Obstetorics Investigation*. 42(3), 171-173.

Cunningham, F. G., Leveno K. J., Bloom S. L., Spong C. Y., Dashe J. S., Hoffman B. L., ...Sheffield J. S. (Eds.). (2014). Obstetrical Hemorrhage. *Williams obstetrics* (24th ed. pp.780-828). New York: McGraw-Hill Medical.

Euliano TY, Nguyen MT, Darmanjian S, McGorray SP, Euliano N, Onkala A, et al. (2013). Monitoring uterine activity during labor: a comparison of 3 methods. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 208(1), 66.e1-66.e6.

藤田 峰子, 真鍋 えみ子, & 諸岡 豊子. (1994). 産後の子宮復古に関連する因子の検討. *京都府立医科大学医療技術短期大学部紀要*, 4(1), 65-68.

Harmer H. Local applications of heat, cold, and chemicals for circulatory effects. In: Henderson V, editors. *Textbook of the principles and practice of nursing fifth edition*, New York: Macmillan; 1957. 633-654.

林 マツノ, 稲垣 恵美, 森田 幸子, 真野 真紀子, & 天野 敦子. (1995). 冷罨法が子宮収縮止血に及ぼす影響について. *日本助産学会誌*, 9(1), 38-42.

Harris GW. (1951). Neural control of the pituitary gland. I. The neurohypophysis. *British*

Medical Journal. 2(4731), 559-564.

本道 和子, 石塚 八重子, & 菊池 日出子. (1993). 分娩後の下腹部冷罨法の子宮収縮に対する効果の検証. *日本看護学会集録*, 24 回(母性看護), 133-135.

Kataoka, Y., Nakayama, K., Yaju, Y., Eto, H., Horiuchi, S. (2015). Comparison of policies for the management of care for women and newborns during the third stage of labor among Japanese hospitals, clinics and midwifery birth centers. *International Journal of Childbirth*, 5(4), 200-209.

松岡 真紀, & 三宮 由紀. (2002). 分娩直後の子宮冷罨法の効果を検証する. *日本看護学会論文集: 母性看護*, (33), 6-8.

National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2014). NICE clinical guideline 190.

Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth

<http://www.nice.org.uk/guidance/cg190/evidence>

大隅 香, & 堀内 成子. (2007). 胎盤娩出後の子宮収縮を促すケアに対する産婦の身体的・心理的变化 冷罨法と自然観察法 (非冷罨法) の比較. *聖路加看護学会誌*, 11(1), 10-18.

大塚 ゆかり, 藤原 佳津子, 林 由美子, 小川 弘子, 丸山 真紀子, & 浜田 梯二. (1990). 分娩後の下腹部冷罨法に関する検討. *母性衛生*, 31(4), 629-630.

Paul MJ, Smeltzer JS. (1991). Relationship of measured external tocodynamometry with

measured internal uterine activity. *American Journal of Perinatology*. 8(6), 417-420.

Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologists. (RANZCOG).

(2011). Management of postpartum hemorrhage.

<https://www.ranzcog.edu.au/doc/management-of-postpartum-haemorrhage>.

Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. (RCOG). (2011). Postpartum Haemorrhage,

Prevention and Management (Green-top 52)

佐藤 洋子, 野呂 由紀子, & 中山 玲子. (1984). 下腹部冷罨法と分娩時出血量の検討. *助産*

婦雑誌, 38(6), 509-512.

Say, L., Chou, D., Gemmill, A., Tuncalp, O., Moller, A. B., Daniels, J., . . . Alkema, L. (2014).

Global causes of maternal death: A WHO systematic analysis. *The Lancet.Global Health*,

2(6), e323-33. doi:10.1016/S2214-109X(14)70227-X [doi]

Sobhy SI, Mohame NA. (2004). The effect of early initiation of breast-feeding on the amount of

vaginal blood loss during the fourth stage of labour. *Journal of Egypt Public Health*

Association. 79(1-2), 1-12.

World Health Organization (WHO).(2012). WHO recommendations for the prevention and

treatment of postpartum haemorrhage.

http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/978924154

8502/en/

Alvarez H, Caldeyro R. (1950). Contractility of the human uterus recorded by new methods.

Surgical Gynecology and Obstetrics. 91(1), 1-13.

Hendricks CH, Eskes TK, Saameli K. (1962). Uterine contractility at delivery and in the

puerperium. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 83, 890-906.

Hendricks CH. (1968). Uterine contractility changes in the early puerperium. *Clinical*

Obstetrics and Gynecology. 11(1), 125-144.

Schorn MN. (2012). Uterine activity during the third stage of labor. *Journal of Midwifery and*

Women's Health. 57(2), 151-155.

Rosen H, Salzer L, Hirsch L, Aviram A, Ben-Haroush A, Yogev Y. (2014). Uterine electric

activity during the third stage of labor: a look into the physiology of a deserted stage.

Journal of Maternal Fetal and Neonatal Medicine. 27(9), 921-925.

表 1 属性と分娩特性

特性	総数 (n=17)
年齢, 平均 (SD), 歳	32.1 (5.2)
産歴	
初産, 人	3
経産, 人	14
BMI, 平均 (SD), (Kg/m ²)	19.1 (1.7)
分娩週数, 平均 (SD), 週	39.4 (1.0)
分娩所要時間, 中央値 (range), 時間	5.4 (1.9 - 17.2)
分娩第 2 期所要時間, 中央値 (range), 分	36 (6 - 107)
分娩第 3 期所要時間, 中央値 (range), 分	13 (8 -29)
会陰裂傷	
なし, 人	9
1 度, 人	6
2 度, 人	2
出血量, 中央値 (range), g	219 (130 - 730)
出生体重, 平均 (SD), g	3079.2 (308.1)

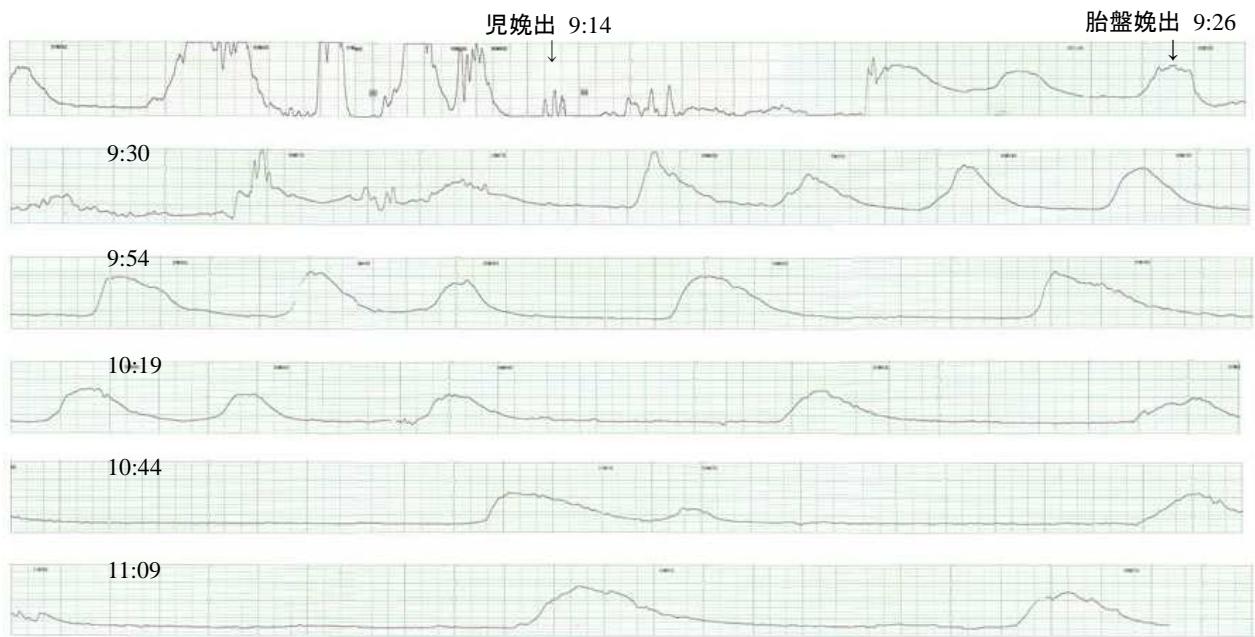


図1 ローリスク女性の産後の自然な子宮収縮
記録紙は1分3cm



図 2 ローリスク女性の産後の授乳中の子宮収縮 (胎盤娩出時間 8:39)
記録紙は1分3cm

児娩出 10:19



図 3 ローリスク女性の産後の下腹部冷罨法中の子宮収縮
記録紙は1分3cm

児娩出 (7:39)

胎盤娩出 (7:50)

オキシトシン持続投与開始



図 4 ローリスク女性の産後のオキシトシン投与を受けている場合の子宮収縮
記録紙は1分3cm