

## 当院における幸帽児帝王切開の検討

山本 眞緒・林 和俊・難波 孝臣・塩田さあや・高橋 成彦  
森田 聡美・脇川 晃子・上野 晃子・川瀬 史愛  
永井 立平・山本 寄人・小松 淳子・南 晋

高知医療センター 産婦人科

### Examination of cesarean delivery with a caul in our hospital

Mao Yamamoto・Kazutoshi Hayashi・Takaomi Namba・Saaya Shiota・Naruhiko Takahashi  
Satomi Morita・Akiko Wakikawa・Akiko Ueno・Fumie Kawase  
Ryuhei Nagai・Yorito Yamamoto・Junko Komatsu・Susumu Minami

Department of Obstetrics and Gynecology, Kochi Health Sciences Center

【目的】早産児は未熟で分娩時のストレスを受けやすいため、帝王切開での分娩が選択されることがある。しかし早産児の帝王切開は子宮下節が伸展しておらず、また破水後速やかに子宮収縮がおこり、娩出に難渋することが予測される。当院では推定体重1000g未満の児の帝王切開で幸帽児分娩をトライしている。今回、当院における幸帽児分娩の安全性を評価するため、母体背景と新生児の出生時の状態について検討した。

【方法】2015年4月から2018年3月の期間に実施した推定体重1000g未満の児の帝王切開術38例（児総数42例、多胎を含み胎児先天性異常を除く）を対象とし、幸帽児分娩を選択した群（E群）と破水や羊水過少など、母児の状況から執刀医が判断し、幸帽児分娩を選択しなかった群（C群）に、さらにE群を成功群（S群）と不成功群（F群）に群別し、母体背景と分娩適応、出生体重、Apgar score 5分値（A-5）、臍帯動脈pH値（UmA-pH）、児の出生時Hb（Hb）、執刀から児娩出までの所要時間（DT）、手術時出血量について診療録から後方視的に比較検討した。

【結果】UmA-pHはE群（平均7.28）、C群（平均7.33）で有意差を認めた。またDTもE群（平均13.1分）、C群（平均8.69分）で有意差を認めた。手術時出血量、出生体重、A-5、Hbについては両群間に差は認めなかった。また、出生体重はS群（平均679g）とF群（平均837g）で有意差を認めた。

【結論】当院における幸帽児分娩の臨床的問題はないと評価できた。早産や胎児発育不全の分娩を取り扱う総合周産期センターにおいては、幸帽児帝王切開は習得すべき手技のひとつであり、より安全に行うために今後も適応や手技について検討される必要がある。

Objective: This study aimed to evaluate the usefulness of cesarean delivery with a caul.

Methods: The study included 38 mothers who delivered children weighing less than 1,000 g via cesarean section between April 2015 and March 2018 (excluding congenital fetal malformation, including multiple births); the participants were divided into a group that selected cesarean delivery with a caul (Group E) and a group that is not suitable for cesarean delivery with a caul (Group C). Group E was divided into a success group (group S) and a failure group (group F). We retrospectively investigated the maternal background, birth weight, Apgar score at 5 min (A-5), umbilical artery pH (UmA-pH), baby Hb at birth (Hb), time required to deliver (DT), and volume of blood loss during surgery from the medical records.

Results: Significant differences were observed in UmA-pH and DT between groups E and C. Meanwhile, no differences were found between the two groups in terms of volume of blood loss at surgery, birth weight, and A-5 and Hb levels. In addition, the birth weight was significantly different between groups S and F.

Conclusions: At the comprehensive perinatal center, cesarean delivery with a caul is one of the procedures that the doctors should learn; moreover, the indications and proper techniques should be considered when performing this procedure.

キーワード：幸帽児帝王切開，幸帽児，早産

Key words：cesarean delivery with a caul, en caul, preterm birth

### 緒言

早産児は未熟で分娩時のストレスを受けやすいため、帝王切開での分娩が選択されることがある。しかし、早

産児の帝王切開は子宮下節が伸展しておらず、更に破水後速やかに子宮収縮が起こり、児娩出に難渋することが予測される。そうなった場合、児の未熟性に配慮し、愛護的に娩出するためには子宮体部縦切開などを追加せざ

るを得ない。この切開は、次回妊娠時の子宮破裂リスクを高めることにつながる。当院では推定体重1000g未満の児の帝王切開において、羊水腔・卵膜に包まれた状態で児を子宮腔から娩出する幸帽児分娩をトライしている。今回、当院における幸帽児分娩の安全性を評価するため、母体背景と新生児の出生時の状態について検討した。なお、本研究は高知医療センター臨床研究審査委員会の承認（承認番号211024）を受け、実施した。

## 方 法

2015年4月から2018年3月の期間に当院で実施した、推定体重1000g未満の児の帝王切開術37例（児総数42例、多胎を含み胎児先天異常を除く）を対象とした（図1）。当院の幸帽児分娩は、Murakoshi<sup>1)</sup>、松下<sup>2)</sup>らの報告を参考にしている。まず母体にニトログリセリン100 $\mu$ gを静注し、子宮を弛緩させ（rapid tocolysis）、U字あるいはJ字に子宮下部を切開し、手動的に子宮筋から卵膜を剥離、子宮に圧迫を加え、胎児を卵膜ごと子宮から娩出させる。Murakoshiの方法は胎盤も合わせて娩出する完全幸帽児分娩であるが、当院は児の大部分が子宮外に出たところで破膜して児を娩出する、部分幸帽児分娩としている。また術中破水のタイミングが早く、児娩出が困難となった場合を「不成功」としている。

対象を幸帽児分娩を選択した群（E群）と破水や羊水過少など、母児の状況から執刀医が判断し、幸帽児分娩を選択しなかった群（C群）に、さらにE群を成功群（S群）と不成功群（F群）に群別し、母体背景と分娩適応、出生体重、Apgar score 5分値（A-5）、臍帯動脈血pH（UmA-pH）、児の出生時Hb値、執刀から児娩出までの所要時間、術中出血量について診療録から後方視的に比較検討した。統計学的解析にはt検定（Welch）、 $\chi^2$ 検定を用いて、p-value<0.05を統計学的に有意差ありと判定した。

## 結 果

表1に対象とした症例の臨床データを示す。

幸帽児分娩を選択した群（E群）は23例（26児）、幸帽児分娩を選択しなかった群（C群）は14例（16児）であった。

E群の母体背景は切迫早産 6例、妊娠高血圧症候群 7例、胎胞脱出 5例、胎児発育不全 3例、羊水過少 1例であった（双胎1例、品胎1例）。帝王切開の適応は、妊娠高血圧症候群増悪・HELLP症候群 2例、胎児徐脈 8例、子宮内感染 6例、子宮収縮抑制困難 6例、臍帯下垂 1例であった。

一方、C群の母体背景は、前期破水 4例、切迫早産 2例、慢性早剥羊水過少症候群 2例、妊娠高血圧症候群 2例、胎胞可視 1例、羊水過少 1例、MD双胎一児子宮内死亡 1例であった（双胎1例、品胎1例）。分娩適応は、妊娠高血圧症候群 1例、胎児徐脈 4例、子宮内感染 1例、子宮収縮抑制困難 4例、完全破水 3例、双胎間輸血症候群 1例であった。

E、C群で比較するとそれぞれ出生体重（mean $\pm$ SD）は703 $\pm$ 180g、800 $\pm$ 166g（p=0.08）、Apgar score 5分値（A-5）（mean $\pm$ SD）は7.15 $\pm$ 1.85、7.38 $\pm$ 1.89（p=0.713）と有意差は認めなかった。臍帯動脈血pH値（mean $\pm$ SD）は7.28 $\pm$ 0.07、7.33 $\pm$ 0.04（p=0.002）でE群が有意に低値の結果であったが、pH7.1未満の児は両群とも認めなかった。執刀から児娩出までの所要時間（mean $\pm$ SD）はそれぞれ13.1 $\pm$ 2.84分、8.69 $\pm$ 2.96分（p<0.001）であり、E群で有意に長かった。術中出血量と児の出生時Hb値については両群間で有意差がなかった（表2、3）。

さらに、E群を幸帽児成功群（S群）19例（22児）と不成功群（F群）4例（4児）に分けて検討した。それぞれ出生体重（mean $\pm$ SD）は679 $\pm$ 182g、837 $\pm$ 102g

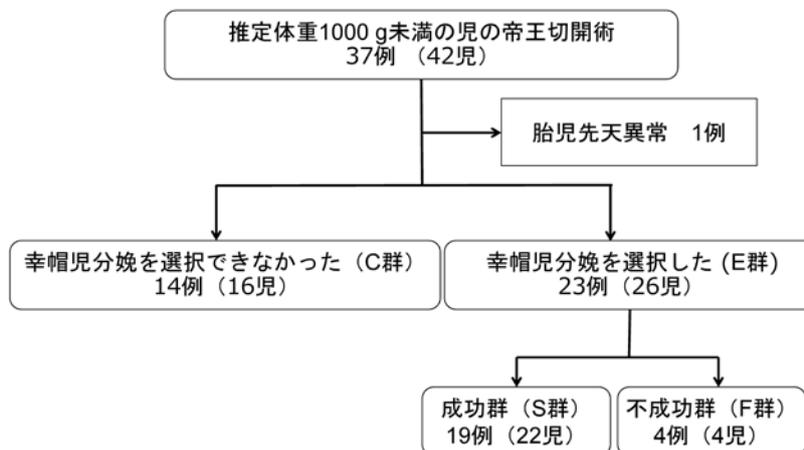


図1 対象と検討方法

( $p < 0.05$ ) と F 群で有意に高値であった。A-5 (mean  $\pm$  SD) は  $7.36 \pm 1.40$ ,  $6.00 \pm 3.56$  で有意差なく, 臍帯動脈血

pH (mean  $\pm$  SD) は  $7.28 \pm 0.07$ ,  $7.23 \pm 0.05$  ( $p = 0.08$ ) と有意差は認めなかった (表 4)。

表 1 対象の臨床データ

妊娠 (週)	母体背景	帝王切開適応	胎位	幸帽児		執刀～児娩出 (分)	出血量 (ml)	児				
				トライ	成功			出生体重	A-1	A-5	臍帯血pH	Hb(g/dl)
26	CAOS	胎児徐脈	頭位	×		5	163	812	8	9	7.333	16.2
26	HDP	HDP増悪	横位	×		8	360	698	5	8	7.253	15.3
28	品胎	陣痛発来	頭位			7	1008	968	8	9	7.335	15.2
			頭位	×		8		952	4	8	7.31	15.4
			頭位			10		1004	8	9	7.349	14.5
24	切迫早産 頸管無力症	陣痛発来	頭位	○	○	15	645	596	7	9	7.388	16.5
25	頸管無力症	臍帯下垂	頭位	○	○	16	345	798	8	8	7.389	12.3
26	HDP	胎児徐脈	頭位	○	×	8	360	738	1	1	7.204	16.6
25	頸管無力症 胎胞脱出	陣痛発来	頭位	×		4	180	822	5	8	7.35	14
24	CAOS	抑制困難	骨盤位	×		9	1155	598	5	7	7.375	12.9
25	HDP	胎児徐脈	頭位	○	○	16	390	464	3	6	7.185	14.2
23	HDP	HELLP症候群	骨盤位	○	○	11	940	528	1	3	7.173	14.4
26	HDP	胎児徐脈	頭位	×		5	100	588	5	7	7.35	13
26	HDP FGR	胎児徐脈	骨盤位	○	○	17	440	446	5	8	7.206	14.7
23	胎胞脱出	抑制困難	骨盤位	○	○	18	560	753	6	8	7.368	11.3
28	FGR	胎児徐脈	骨盤位	○	○	9	375	476	6	8	7.215	16.5
25	胎胞脱出	子宮内感染疑い	骨盤位	○	○	17	1095	746	6	8	7.374	12.4
24	胎胞脱出	抑制困難	骨盤位	○	○	16	480	626	4	7	7.289	14.1
24	円切後 前期破水	胎児徐脈	骨盤位	×		11	510	582	5	7	7.392	13.5
26	羊水過少	胎児徐脈	頭位	×		9	940	940	1	2	7.352	14
26	切迫早産	子宮内感染疑い	頭位	○	○	12	350	776	7	8	7.315	11.9
24	双胎 切迫早産	陣痛発来	骨盤位	○	○	12	1305	568	3	6	7.241	14.2
			骨盤位			13		606	3	5	7.26	15.6
25	切迫早産	抑制困難	骨盤位	×		8	1425	762	6	8	7.301	11.7
26	FGR	胎児徐脈	骨盤位	○	○	15	950	436	5	7	7.275	11.3
28	前期破水	完全破水	頭位	×		10	80	992	7	8	7.338	17.7
24	未受診	子宮内感染疑い	頭位	○	○	12	495	650	4	7	7.357	14.4
28	品胎 切迫早産	抑制困難	骨盤位			8	650	910	6	8	7.266	14.8
			骨盤位	○	○	9		1094	8	8	7.295	13.9
			骨盤位			11		996	8	8	7.3	14.1
25	胎胞脱出	抑制困難	頭位	○	○	13	950	694	6	9	7.409	13.2
27	円切後 前期破水	完全破水	頭位	×		14	820	892	8	8	7.339	16.3
26	FGR	胎児血流異常	頭位	○	○	14	180	442	6	8	7.207	8.1
29	HDP 羊水過少	胎児徐脈	頭位	○	○	16	225	804	8	9	7.2	13.5
27	羊水過少	子宮内感染疑い	足位	○	×	13	760	850	1	6	7.287	13.6
25	双胎(1児IUFD)	TTTS	頭位	×		6	1400	586	5	7	7.289	14.6
25	胎胞脱出	子宮内感染疑い	足位	○	○	12	740	778	3	7	7.323	15.5
28	円切後 切迫早産	完全破水	骨盤位	×		11	1010	976	8	9	7.37	13.4
28	HDP FGR	胎児血流異常	横位	○	×	12	450	789	6	8	7.181	10.9
29	HDP FGR	HDP増悪	骨盤位	○	×	14	513	974	5	9	7.229	17.8
25	切迫早産	子宮内感染疑い	足位	○	○	11	1060	740	5	7	7.291	15.3
24	未受診 前期破水	子宮内感染疑い	骨盤位	×		14	225	624	3	4	7.293	10

A-1 : Apgar score 1 分値 A-5 : Apgar score 5 分値

CAOS: chronic abruption-oligohydramnios sequence  
HDP: hypertensive disorders of pregnancy  
FGR: fetal growth restriction  
IUFD: intrauterine fetal death  
TTTS: twin-to-twin transfusion syndrome

表2 幸帽児分娩を選択しなかった群（C群）と幸帽児分娩を選択した群（E群）の比較

	C群 14例(16児)	E群 23例(26児)	p-value
妊娠週数(週)	25.9±1.46	25.7±1.77	0.765
出生体重(g)	800±166	703±180	0.084
A-5	7.38±1.89	7.15±1.85	0.713
UmA-pH	7.33±0.04	7.28±0.07	0.002
Hb(g/dl)	14.2±1.88	13.9±2.11	0.587
RT(分)	8.69±2.96	13.1±2.84	<0.001
術中出血量(ml)	670±493	620±304	0.737

表3 幸帽児分娩を選択しなかった群（C群）と幸帽児分娩を選択した群（E群）における、新生児仮死（Apgar score 5分値&lt;7）、臍帯動脈血pH 7.1未満、出生時貧血（Hb&lt;15g/dl）の頻度

Apgar score 5分値 (A-5)	C群(16児)	E群(26児)
<7	2	6
7≤	14	20

臍帯動脈血pH (UmA-pH)	C群(16児)	E群(26児)
<7.1	0	0
7.1≤	16	26

Hb(g/dl)	C群(16児)	E群(26児)
<15	10	19
15≤	6	7

χ<sup>2</sup>検定：群間差なし

表4 幸帽児成功群（S群）と不成功群（F群）の比較

	S群 19例(22児)	F群 4例(4児)	p-value
妊娠週数(週)	25.3±1.64	27.5±1.29	0.03
出生体重(g)	679±182	837±102	0.04
A-5	7.36±1.40	6.00±3.56	0.50
UmA-pH	7.28±0.07	7.23±0.05	0.08
Hb(g/dl)	13.7±1.94	14.7±3.10	0.58
RT(分)	13.3±2.87	11.8±2.63	0.34
術中出血量(ml)	640±325	520±171	0.32

幸帽児分娩トライ→破水なく娩出：19/23=82.6 %

## 考 案

幸帽児帝王切開は1990年にPearson<sup>3)</sup>によって提唱された帝王切開手技である。Takagi et al.の調査では、幸帽児帝王切開は日本の3次周産期センターの81.6%で実施されており、早産児の帝王切開においてルーチンの手技と考えられている<sup>4)</sup>。当院の幸帽児分娩の成功率は82.6%であり、これまでの報告<sup>2) 4)</sup>と同程度であった。Murakoshi<sup>1)</sup>は、1000g未満の早産児の帝王切開におけるリスクとして、①早産児は子宮壁や術者の手による圧迫に非常に弱い、②早産児の皮膚は未熟で脆弱である、③子宮下筋が進展していないため子宮壁が厚く子宮下部切開が難しい、④娩出困難となって縦切開や逆T字切開をした場合、将来子宮破裂のリスクとなる、⑤破膜すると急激に子宮収縮が起こり、児が子宮壁に固定される、の5点を挙げている。帝王切開での児損傷リスクは1.1%と報告されている<sup>5)</sup>。今回我々が検討した全ての症例で児の損傷は認められず、幸帽児帝王切開の優位性は示されなかったが、早産児の帝王切開では児娩出に難渋するだけでなく、分娩中の皮膚損傷や頭蓋内出血など児に思わぬストレスがかかる可能性があるため、幸帽児帝王切開は必須の手技と考える。幸帽児帝王切開は胎盤同時娩出の有無によって完全幸帽児分娩と部分幸帽児分娩に分けられる。完全幸帽児分娩では胎盤を剥離し娩出するため、母体と児の間の血流が遮断され、児の低酸素や貧血を生じる可能性がある。村越らは完全幸帽児分娩を実施しているが、児娩出後に破膜・蘇生するまで平均30秒程度であり、上記のような影響はないとし、また早産児は循環が不安定であるため、完全幸帽児分娩として臍帯血輸血が可能な状態にすることで、出産後の循環動態を改善し、新生児管理の一助となる可能性を示唆している<sup>6)</sup>。一方でAbouzeid et al.は、妊娠24~32週の早産児の帝王切開において完全幸帽児分娩を実施し、24例中3例で臍帯血Hb値<15g/dlを認め、11例で輸血が必要であったと報告しており、完全幸帽児分娩における貧血について注意喚起している<sup>7)</sup>。当院では現在のところ、児の貧血を懸念し、胎盤を剥離せず児の大部分が子宮腔外に出たところで破膜する部分幸帽児分娩を選択している。当院の検討では、E群とC群で児の出生時Hb値及び貧血の発生率に有意差は認められなかった。

JIN et al.は、早産を対象とした幸帽児帝王切開の検討において、新生児仮死が有意に少ない、また児の体重が大きいことや羊水量が多いことが幸帽児分娩の失敗に関連すると報告している<sup>8)</sup>。我々の検討においても、出生体重はS群に比してF群で有意に大きく、特に700g以下の症例(12例)では全例幸帽児分娩が成功していた。児が大きいと卵膜ごと娩出するのが難しく、不成功となることが予測され、児の推定体重は幸帽児帝王切開の適応

を決定する因子のひとつとして今後検討される必要があると考える。

幸帽児分娩の目的は、娩出時の破水によって起こる急激な子宮収縮により、児がtrapされ、娩出困難となるのを予防することである。愛護的な手技を心掛けており、幸帽児分娩を行ったE群の方が執刀から児娩出までの所要時間が有意に長いという結果はその影響と考える。また臍帯動脈血pH値についても、E群の方が有意に低い結果であったが、E・C群ともにpH7.1未満の症例はなく、臨床的には問題ないと考える。以上から、当院における幸帽児分娩は臨床的に問題となるような有害事象を増加させることなく行うことができていると評価する。

今回の検討のlimitationとして、対照群を見推定体重が1000g未満の帝王切開で幸帽児分娩を選択しなかった群としていることが挙げられる。当院では1000g未満と推定される児の帝王切開は①未破水②羊水過少がない③CTGでreassuring fetal statusを満たせば、原則幸帽児分娩をトライしている。本来、これらの条件を満たす症例を対象として、幸帽児分娩実施の有無をランダムに割り付けし、比較検討すべきであるが、今回は見推定体重が1000g未満の帝王切開を診療録から後方視的に抽出したので、対照群は執刀医によって幸帽児分娩としないことが決定された症例である。したがって、これらが必ずしも同一条件とは言えず、執刀医によるバイアスが生じている可能性は否定できない。今後、幸帽児分娩の有用性や児の長期的予後を評価するためには、さらなる症例の集積が必要である。

Takagi et al.の調査では、幸帽児帝王切開を実施している施設の約1/3が破水せず娩出することに難しさを感じているという結果であった<sup>4)</sup>。しかしながら、特に推定体重が1000g未満の小さい児や妊娠20週台の早産を取り扱う総合周産期センターにおいては、幸帽児帝王切開は習得すべき手技のひとつであり、より安全に行うために今後も適応や手技について検討される必要がある。

## 文 献

- 1) Murakoshi T. "En caul" cesarean delivery for extremely premature fetuses: surgical technique and anesthetic options. *Precision Surgery in Obstetrics and Gynecology* 2020; 6 (suppl 6): S104-S109.
- 2) 松下充. 超低出生体重児における幸帽児帝王切開の工夫と周術期合併症. *日本周産期・新生児医学会雑誌*. 2011; 47: 823-825.
- 3) Pearson JF. En caul cesarean section for delivery of the low birth eight baby. In: Forook AA (eds). *A Color Atlas of Childbirth and Obstetrics Techniques*. London, United kingdom: Wolfe

publishing Ltd, 1990; 137-141.

- 4) Takagi K, Muraoka M. Cesarean delivery "en caul" in Japan: Results of a national survey of maternall and perinatal centers in Japan. *Hypertaension Research In Pregnancy* 2019; 7: 56-61.
- 5) Alexander JM, Leveno KJ, Hauth J, Landon MB, Thom E, Spong CY, Varner MW, Moawad AH, Caritis SN, Harper M, Wapner RJ, Dorokin Y, Miodovnik M, Mary J. O' Sullivan MJ, Sibai BM, Langer O, Steven G. Gabbe. Fetal injury associated with cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology* 2006; 108: 885-890.
- 6) 村越毅, 成瀬寛夫, 大森元, 入駒麻希, 小幡宏昭, 上田敏子, 大西雄一, 東城義弥, 鳥居裕一. 超未熟児における幸帽児帝王切開の工夫. *産婦人科手術* 1999 ; 10 : 55-61.
- 7) Abouzeid H, Thornton JG. Pre-term delivery by Caesarean section 'en caul': A case series. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and reproductive Biology* 1998; 84: 51-53.
- 8) Jin Z, Wang X, Xu Q, Wang P, Ai W. Cesarean section en caul and asphyxia in preterm infants. *Nordic Federation of Societies of Obstetrics and Gynecology* 2013; 92: 338-341.

---

**【連絡先】**

山本 真緒  
高知医療センター産婦人科  
〒781-8555 高知県高知市池 2125-1  
電話：088-837-3000 FAX：088-837-6766  
E-mail：masaharo518@yahoo.co.jp