

同一術者によるネーグリの鉗子分娩の実際、 ならびに牽引回数を含めた因子と転帰との 関連：87例の後方視的研究

松本直樹*1,2 竹中俊文*1 池田中之*1 矢崎 聡*1 佐藤雄一*1

鉗子分娩(FD)において許容される牽引回数に関する研究は少ない。筆者が行うネーグリのFDの実際を示し、牽引回数を含めた因子および転帰を後方視的に調査した。牽引回数は1回65%、2回25%、3回以上10%。FDは全例で成功した。重大な母児の有害事象はなかった。新生児顔面損傷(鉗子痕など)は回旋異常、牽引回数の増加、母体合併症ありの場合に多くみられ、臍帯動脈血アシデミアは胎児機能不全の適応で多くみられた。牽引3回以上の粗オッズ比は回旋異常20であった。ネーグリのFDは回旋異常例などで複数回の牽引を要することもあるが安全かつ成功率の高い器械分娩法である。

はじめに

近年の顕著な帝王切開率の増加は世界的なトピックであり、改善に向け努力すべき課題とされている¹⁾。2011年には米国の帝王切開率が33%に達した²⁾。このように帝王切開率が上昇し続けている一方で、他の器械分娩(吸引分娩・鉗子分娩)は減少し続けている²⁾。日本における2011年の帝王切開率は19%であり³⁾、高次医療施設のそれは34%であった⁴⁾。さらに器械分娩のなかで鉗子分娩(forceps delivery; FD)の占める割合も減少し続けている⁵⁾。日本の高次医療施設において、予定帝王切開例を除いた分娩のうち帝王切開、吸引分娩、FDそれぞれの割合は20%、6%、1%であった⁴⁾。

このように、今日ではFDはマイナーな産科手技となっている。しかしながら、筆者(筆頭著者)は器械分娩法としてFDを第一選択手技としている。FDは吸引分娩に比べ成功率が高く⁶⁾、そしてなにより熟練者にとっては信頼度

の高い手技である。その一方で、筆者はFDが潜在的に持つ危険性を常に意識している。そのFDに伴う有害事象を極力避けるため、できるだけ優しくゆっくりと牽引するよう心掛けている。そのため、結果的に複数回の牽引を要することもある。FDは1回の牽引で完了すべきという意見もあるが⁷⁾⁸⁾、近年の文献にFDの牽引回数と有害事象との関連について検討しているものは見当たらない。

本研究の目的は、筆者が行うネーグリのFDの実際を示すこと、ならびにその転帰・有害事象と牽引回数を含めた因子との関連を検証することである。

1. 方法

1 1 ネーグリの鉗子分娩の手順

日本ではFDの際にネーグリの鉗子が最も多く用いられている⁸⁾。ネーグリの鉗子は適度な児頭彎曲と骨盤彎曲を持ち、回旋操作を行わないFDに適している。その匙部(ブレード)は鉗子

*1, 2 Naoki Matsumoto *1 産科 産婦人科 産科 産婦人科 *2 松本産婦人科医院
*1 Toshifumi Takenaka, Nobuyuki Ikeda, Satoshi Yazaki, Yuichi Sato

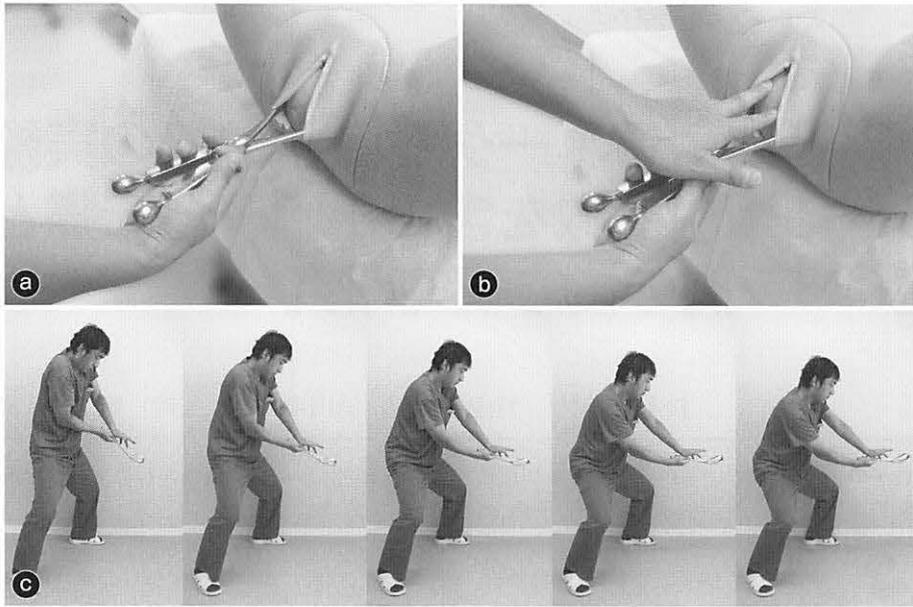


図1 筆者によるネーグリ鉗子の把持と牽引姿勢

アンダーハンドで右手示指と中指を鉤にかけ、掌で鉗子柄を支える(a)。指先が児頭に触れるように左手を添える(b)。牽引中の術者の動きを牽引開始(最右)から牽引完了(最左)までの側面像で示す(c)。

窓を有し、しっかりと児頭を支えることができる⁵⁾。また日本で広く用いられているネーグリ鉗子は日本人向けに改良されたモデルである。現在、東大式ネーグリ鉗子として販売されているものは、オリジナルに比べて全体が短く、匙部が薄く軽量に作られている(35 cm, 417 g)⁸⁾。

FDの適応・要約については日本産科婦人科学会の示すガイドライン⁹⁾に準拠し、原則として児頭先進部の下降度(ステーション)がほぼ+2 cmに達することを必要条件とした。下降度の測定は仰臥位での内診により行い、坐骨棘から児頭先進部までの骨盤軸上の距離とした。FDを実施する前に、児頭の回旋と児背(脊椎)の位置を内診および経腹超音波(ときに経会陰も併用)を用いて確認した。この所見に基づいて回旋異常を診断し、また低在横定位(回旋が垂直軸に対し45度以上)と後方後頭位(回旋が垂直軸に対し45度以下)とに区別した(※ここでいう低在横定位と後方後頭位は欧米で一般的なocciput transverse positionとocciput posterior positionを示す¹⁰⁾)。FDの実施を決定する

際には口頭でインフォームド・コンセントを得た。そのFDにおいて不成功や有害事象のリスクが比較的高いと思われたケースでは、器械分娩を行わずに帝王切開を行う選択肢も妊婦に提示して説明した。キーラン回旋鉗子は、それが有効かもしれないと判断したケースにおいて行った。本研究では、キーラン回旋鉗子は3例で実施した。そのうち1例はキーラン回旋鉗子のみで分娩が完了した(本研究の対象から除外)。残りの2例では、十分な回旋が得られなかったのでさらにネーグリ鉗子を用いて娩出した(本研究の対象に含む)。

筆者によるネーグリFD手順の詳細を示す。ネーグリ鉗子は母体骨盤装着を原則とした。鉗子を装着し閉合した後、アンダーハンドで右手示指と中指を鉤にかけ、掌で鉗子柄を支える(図1a)。通常鉗子柄は握らない。児頭の下降を正確に知るため、ならびに児頭の急な飛び出しを避けるために、指先が児頭に触れるように左手を添える(図1b)。鉗子牽引中の術者の動きを側面像で示す(図1c)。術者の転倒を避けるた

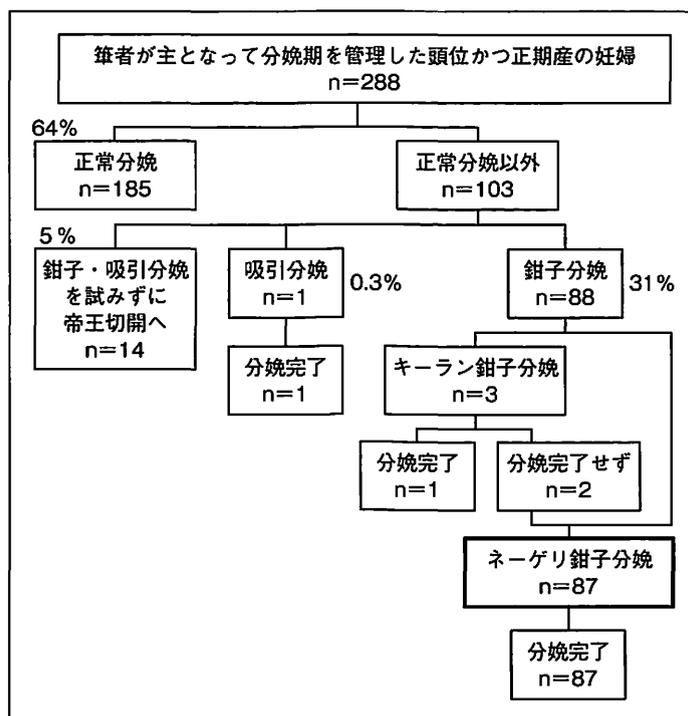


図2 筆者が主となって分娩期を管理した頭位かつ正常産の妊婦 288例とその分娩形式

め、ワイドスタンスで立ち、膝を曲げ腰を落とした姿勢で構える。右脇を締め右上腕は体幹から離さない。上肢の動きだけで牽引せず体幹全体を使ってゆっくりと牽引する。娩出のための牽引の前に試験牽引を行い、鉗子が適切に装着されていること、児頭に可動性があること、牽引時に下降感が感じられることなどを確認する。鉗子による損傷や滑脱を避けるため、切迫した状況でなければ鉗子の牽引は陣痛と努責に合わせゆっくりかつ優しく行う。牽引は産道に沿うように行い、原則として回旋操作は行わない。必要に応じて会陰切開(正中または正中側)を行う。児頭が膈内に戻ることなく娩出が確実と判断した時点で鉗子閉合を解除する。会陰保護が必要かつ可能であれば助産師に行わせる。牽引によって有効な下降が確認できなければ、遅くとも3回の牽引後までにFDトライアルの中止を決定する。

2 研究の方法

対象期間は過去2年間(2012年7月~2014年

6月)とした。同期間に館出張佐藤病院において、筆者が主となって分娩期を管理した頭位かつ正常産の妊婦は288例であった。そのうち87例でネーゲリFDを行い、全例で成功した(図2)。

本研究では、その87例について背景因子と短期的な有害事象(分娩後約1カ月)について調査した。有害事象のうち特に5項目(肛門括約筋損傷、分娩後24時間以上続く残尿、縫合不全および会陰裂傷を除く母体損傷、新生児顔面損傷、臍帯動脈血アシデミア)について背景因子との関連をフィッシャー正確検定を用いて検証した。肛門括約筋損傷は3度または4度会陰裂傷とした。分娩後24時間以上続く残尿は100 ml以上を認めた場合とした。新生児顔面損傷は発赤を伴う鉗子痕および皮膚損傷とした。臍帯動脈血アシデミアは臍帯動脈血pH<7.2とした。背景因子と牽引回数との関連を検証するために、牽引2回以上、牽引3回以上のそれぞれに対して各因子の与える粗オッズ比を算出した。

本研究は同病院倫理委員会の承認に基づいて行った。統計手法として単変量解析を用い、 $p < 0.05$ をもって統計学的有意と判断した。

2. 結 果

ネーグリ FD を行った 87 例の患者背景を表 1 に示す。対象症例における初産婦割合 (82.8%) は同期間の正常分娩群における初産婦割合 (35.1%) に比べ高かった。母体合併症は妊娠糖尿病 (11.5%)、妊娠高血圧症候群 (10.3%)、精神疾患 (4.6%) などであった。既往帝王切開後経膈分娩が 1 例あった。回旋異常は 16.1% で、低在横定位と後方後頭位が半々であった。鉗子牽引回数は 1 回 64.7%、2 回 24.7%、3 回 10.7% であり、最大牽引回数は 6 回であった。子宮底圧迫手技は 2 例 (2.3%) でのみ行われた。牽引開始から娩出までの時間は中央値 2 分、最大値 13 分であった。

ネーグリ FD の不成功や滑脱は認めず、つまり成功率は 100% であった。肩甲難産はなかった。有害事象について表 2 にまとめる。短期的な観察において母児ともに重大な有害事象は認めなかった。肛門括約筋損傷は 35.6% で発生した。それらすべてに対し適切な診断に基づいた吸引糸による縫合処置を行い、結果重大な問題は発生しなかった。

分娩後 24 時間以上続く残尿は 13.8% でみられた。全例が導尿などの処置を受け、2/3 は分娩後 48 時間以内に回復し、全例が 8 日目までに回復した。縫合不全および会陰裂傷を除く母体損傷は 5 例 (5.7%) であった。その内訳は外陰部血腫 2 例、恥骨離解 2 例、創部膿瘍 1 例であったが、すべて短期的に治癒した。

新生児顔面損傷は 18.4% で認めたが、それらはすべて軽症 [発赤を伴う鉗子痕 13 例、皮膚擦過傷 2 例、腫脹 (皮下浮腫) 1 例] であり、特に治療を要さず短期的に自然治癒した。臍帯動脈血アシデミアに関して、重度のアシデミアや新生児仮死は認めなかった。Apgar スコア (1 分および 5 分) 7 点未満は認めなかった。

各因子と各有害事象との関連を表 3 に示す。

各因子と母体の有害事象との間に関連を認めなかった。新生児顔面損傷は、回旋異常、牽引回数増加、母体合併症ありの場合に多く認めた。臍帯動脈血アシデミアは胎児機能不全の適応で多く認めた。

背景因子と牽引回数との関連を検証するために、牽引 2 回以上、牽引 3 回以上のそれぞれに対して各因子の与える粗オッズ比を算出した (図 3)。牽引 2 回以上に対する粗オッズ比は回旋異常 5.5、分娩誘発・促進 3.3、児頭下降度 $\leq +2$ 2.9 であった。牽引 3 回以上に対する粗オッズ比は回旋異常 20 であった。

3. 考 察

方法の章に記した筆者の手順に従いネーグリ FD を行い、全例で成功した。その約 2/3 を 1 回の牽引で娩出し、ほぼ 90% を 2 回までに、95% を 3 回までに娩出した。回旋異常は 3 回以上の牽引と関連していた。回旋異常と牽引回数増加はともに新生児顔面損傷の発生と関連していた。短期的な観察において母児ともに重大な有害事象は認めなかった。

本研究において FD の不成功や滑脱を認めず、つまり全例で成功した。器械分娩の成功率は選択した器械によって異なる。O'Mahony ら⁶⁾はメタ解析のなかで、FD では吸引分娩に比べ不成功が少ない (リスク比 0.65) と示している。Ben-Haroush ら¹¹⁾は後方視的コホート研究のなかで、FD、吸引分娩の不成功率をそれぞれ 1.3%、10.0% と示し、また吸引不成功例における FD であっても不成功率は 3.5% と低かったと述べている。一般に、FD のほうが吸引分娩よりも成功率が高いと考えられている^{6)10)~14)}。しかしながら、そもそも器械分娩の成功率はそのほかの要因でも変化する。例えば、適応とする範囲、吸引不成功時の FD の可否、術者の熟練度や嗜好¹⁵⁾などに左右されうる。

本研究において、約 2/3 の症例は 1 回の牽引で娩出し、ほぼ 90% は 2 回までに、95% は 3 回までに娩出した。吸引分娩において、過剰な牽引は児の有害事象の発生リスクを増加させると

表1 ネーグリ鉗子分娩を行った87例の患者背景

因子	中央値	範囲	n	%
分娩時週数	39週5日	37週3日~41週4日		
early term(37週0日~38週6日)			19	21.8
full term(39週0日~40週6日)			56	64.4
late term(41週0日~)			12	13.8
分娩時年齢(歳)	32	19~40		
分娩歴				
初産婦			72	82.8
1回経産婦			11	12.6
2回経産婦			4	4.6
母体合併症			37	42.5
母体身長(cm)	158	147~170		
分娩時の母体体重(kg)	59.6	44.7~91.8		
分娩時の母体BMI(kg/m ²)	24.2	18.6~34.8		
新生児体重(g)	3,036	2,072~3,926		
分娩誘発・促進			48	55.2
硬膜外麻酔			18	20.7
会陰切開			35	40.2
正中切開法			24	27.6
正中側切開法			11	12.6
回旋異常			14	16.1
低在横定位			7	8.0
後方後頭位			7	8.0
主の適応				
第2期遷延			51	58.6
胎児機能不全			33	37.9
重症妊娠高血圧症候群			3	3.4
牽引開始時の児頭下降度(cm)				
+1			2	2.4
+2			41	47.7
+3			30	34.9
≥+4			13	15.1
データなし			1	
鉗子の牽引回数				
1			55	64.7
2			21	24.7
3			5	5.9
4			2	2.4
5			1	1.2
6			1	1.2
データなし			2	
クリステレル圧出法			2	2.3
牽引開始から娩出までの時間(分)	2	0~13		

BMI : body mass index.

表2 ネーグリ鉗子分娩に関連して発生した有害事象

有害事象	n	%
母体の有害事象		
分娩時出血量>500 ml/	5	5.7
輸血	1	1.1
会陰裂傷		
なし	0	0.0
1度	2	2.3
2度	54	62.1
3度	26	29.9
4度	5	5.7
分娩後 24 時間以上続く残尿	12	13.8
縫合不全および会陰裂傷を除く母体損傷	5	5.7
新生児の有害事象		
新生児顔面損傷	16	18.4
頭血腫	3	3.4
臍帯動脈血アシデミア	8	9.2
pH : 7.10~7.19	8	9.2
pH : <7.1	0	0.0
NICU 入院	1	1.1

NICU : neonatal intensive care unit.

されている^{10)12)~14)}。日本のガイドライン⁹⁾では吸引分娩における牽引回数は5回以内にとどめることが推奨されている。その一方で、FDにおいて許容される牽引回数に関する議論は少なく、近年の研究もない。

難産、特に回旋異常を伴うケースにおいては、FDを試みた結果として複数回の牽引を要することはありうる。本研究において、回旋異常は牽引回数増加に対して最も影響が大きい因子であった。また回旋異常と牽引回数増加はともに新生児顔面損傷と関連していた。今回、新生児顔面損傷は全例が軽症であったので、本研究結果だけでFDと重度の新生児損傷との関連を議論することはできない。しかしこれらの結果から、回旋異常や牽引回数が多くなるようなケースにおける重度の児頭部損傷の潜在的リス

クが示唆される。これらのリスク因子を十分に認識してFDに臨むべきである。

FDにおける肛門括約筋損傷の発生率は30%程度とされている¹²⁾。しかしその発生率は施設や術者の方針によって変わる。Hirschら¹⁶⁾は教育的な高次医療施設における肛門括約筋損傷の発生率について縦断的な2つの結果を示している。肛門括約筋損傷を避けるために推奨する手続きを教育・指導した結果として、器械分娩におけるその発生率が41%から26%に、またFDによるその発生率が40%から28%に低下した。

本稿の筆者はスムーズな児頭娩出を優先して鉗子閉合解除を遅らせることが多く、また会陰切開は縫合後の疼痛軽減のために正中切開とすることが多い。このあたりには肛門括約筋損傷を減らすために検討の余地があるかもしれな

表3 各因子と各有害事象との関連

因子	肛門括約筋損傷 (n=31)		分娩後 24 時間 以上続く残尿 (n=12)		縫合不全および 会陰裂傷を除く 母体損傷 (n=5)		新生児顔面損傷 (n=16)		臍帯動脈血 アシデミア (n=8)	
	%	p	%	p	%	p	%	p	%	p
分娩時週数										
early term(37 週 0 日~38 週 6 日)	35.7	0.85	16.7	0.73	5.3	>0.99	25.0	0.56	10.5	>0.99
full term(39 週 0 日~40 週 6 日)	31.6		12.5		7.1		26.3		8.9	
late term(41 週 0 日~)	41.7		16.7		0.0		16.7		8.3	
分娩時年齢(歳)										
≥35 歳	48.0	0.15	11.3	0.31	4.0	>0.99	12.0	0.54	4.0	0.43
<35 歳	30.7		20.8		6.5		21.0		11.3	
分娩歴										
初産婦	37.5	0.56	12.7	0.44	6.9	0.39	20.8	0.29	9.3	>0.99
経産婦	26.7		20.0		0.0		6.7		6.7	
母体合併症										
あり	27.0	0.15	16.7	0.55	2.7	0.30	32.4	0.005*	5.4	0.46
なし	42.0		12.0		8.0		8.0		12.0	
母体身長										
<155 cm	36.0	>0.99	12.0	>0.99	8.0	0.63	28.0	0.22	4.0	0.43
≥155 cm	35.5		14.8		4.8		14.5		11.3	
分娩時の母体 BMI										
≥29 kg/m ²	50.0	0.46	37.5	0.064	0.0	>0.99	12.5	>0.99	0.0	>0.99
<29 kg/m ²	34.6		10.4		6.4		19.2		10.3	
新生児体重										
≥3,500 g	35.7	>0.99	7.1	0.70	0.0	0.59	21.4	0.72	7.1	>0.99
<3,500 g	35.6		15.3		6.9		17.8		9.6	
分娩誘発・促進										
あり	43.8	0.12	10.3	0.54	6.3	>0.99	25.0	0.099	6.3	0.46
なし	25.6		17.0		5.1		10.3		12.8	
硬膜外麻酔										
あり	38.9	0.79	22.2	0.27	1.1	0.28	22.2	0.74	5.6	>0.99
なし	34.8		11.8		4.4		17.4		10.1	
会陰切開										
あり	40.0	0.51	5.7	0.12	8.6	0.39	20.0	0.79	2.9	0.14
なし	32.7		19.6		3.9		17.3		13.5	
回旋異常										
あり	42.9	0.56	7.1	0.69	0.0	0.59	64.3	<0.001*	7.1	>0.99
なし	34.3		15.3		6.9		9.6		9.6	
牽引開始時の児頭下降度 (cm)										
≤+2 cm	27.9	0.26	14.3	>0.99	4.7	>0.99	20.9	0.79	11.6	0.71
>+2 cm	41.9		14.0		7.0		16.3		7.0	
主の適応										
第 2 期遷延	43.1	0.11	16.0	0.85	5.9	>0.99	23.5	0.053	2.0	0.0053*
胎児機能不全	24.2		12.1		3.0		6.1		26.9	
重症妊娠高血圧症候群 ^a	33.3		0.0		0.0		66.7		0.0	
鉗子の牽引回数										
1	34.5	0.58	16.7	0.58	7.3	>0.99	7.3	<0.001*	5.5	0.14
2	42.9		14.3		4.8		19.0		14.3	
≥3	22.2		0.0		0.0		88.9		22.2	

パーセンテージは各因子中の各有害事象の割合を示す。p 値はフィッシャーの正確検定により算出した。

BMI: body mass index.

*: 有意差あり。^a: 対象数の不足(n=3)のために重症妊娠高血圧症候群は除外して解析した。

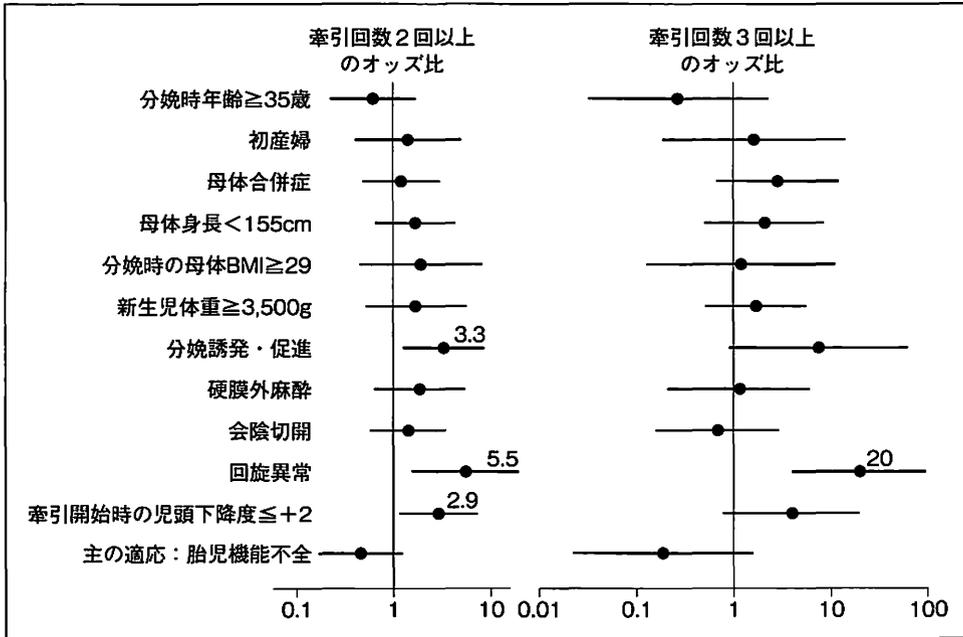


図3 牽引2回以上、牽引3回以上のそれぞれに対して各背景因子の与える粗オッズ比

い。また、器械分娩は分娩後の尿閉・残尿と関連している¹⁷⁾。導尿処置を受けることで残尿は分娩後24~48時間でスムーズに回復することが多いとされており⁵⁾、今回残尿を認めた症例のうち2/3は48時間以内に回復した。

児の有害事象に関して、Wernerら¹⁸⁾は後方視的コホート研究のなかで、吸引分娩に比べFDでは、頭血腫、低Apgarスコア、神経学的障害などの児の有害事象が少なく、顔面神経麻痺は多いとしている。O'Mahonyら⁶⁾は、顔面損傷はFDに多く、頭血腫は吸引分娩に多いとしている。また、ときに吸引分娩で娩出できずにFDに切り替えることがあるが、このような分娩においては母児の有害事象の発生リスクが高い¹⁹⁾。児の有害事象が少ないことと成功率が高いことが筆者のFDを第一選択とする主な理由である。

低在横定位の対処法は定まっていない。最近、キーラン回旋鉗子を再評価する研究がみられる²⁰⁾²¹⁾。筆者はこの手技を用いる場合、次の点を条件としている。十分に下降した低在横定位であること、ならびにキーラン回旋鉗子を挿

入しさらに回旋操作を行うための余裕が産道にあることである(東大式ネーグリ鉗子に比べキーラン回旋鉗子はやや厚い)。難産におけるFD、特に回旋異常を伴うケースで非回旋FDを行う際には、顔面神経麻痺、頭蓋骨圧迫骨折、角膜損傷などの稀だが重大な有害事象のリスクを伴う。キーラン回旋鉗子が利用できる状況であれば、ネーグリ鉗子よりも優先して用いることで主に児の頭部損傷リスクを軽減できるかもしれない。

筆者の意見として、回旋異常例に対しFDを行う際に術者が十分に認識すべきポイントを4つ挙げる。①児背の位置も含めて児頭の回旋を正確に診断すること、②優しく牽引すること、③FDを試みる前にそれぞれのケースごとにそのリスクを推定すること、④下降感を感じられなければFDの中止を速やかに決断すること、である。

おわりに

この論文で示したように、筆者は器械分娩においてFDを第一選択としている。吸引分娩に

比べFDでは、成功例だけでなく不成功例においても、特に児に対する過剰なストレスを回避しようと筆者は考えている。その根拠として、比較的短時間の牽引で娩出できること、子宮底圧迫法を必要としないこと、不成功例においても早期にFDトライアルの中止を決定できることが挙げられる。過剰な吸引分娩および子宮底圧迫は脳性麻痺や子宮破裂の原因となりうる²²⁾。FDの価値が見直され、また多くの産科修練医にその習得の機会が与えられることを望む。

本論文の要旨は、第67回日本産科婦人科学会学術講演会(横浜, 2015年)において発表した。また本論文の内容は、Journal of Pregnancyで英文発表したもの(Matsumoto N et al. Naegle Forceps Delivery and Association between Morbidity and the Number of Forceps Traction Applications: A Retrospective Study. J Pregnancy 2015: 483195, 2015)と同等である。

文 献

- 1) Caughey AB et al : Safe prevention of the primary cesarean delivery. Am J Obstet Gynecol 210 : 179-193, 2014
- 2) Martin JA et al : Births : final data for 2011. Natl Vital Stat Rep 62 : 1-69, 2013
- 3) 石川 薫ほか : 日本の最近の帝王切開率の動向. 日周産期・新生児会誌 49 : 383-387, 2013
- 4) 海野信也ほか : 周産期委員会報告. 日産婦誌 65 : 1377-1419, 2013
- 5) Operative vaginal delivery. Williams Obstetrics 24th edition (ed : Cunningham FG et al), p574-586, McGraw-Hill Education, 2014
- 6) O'Mahony et al : Choice of instruments for assisted vaginal delivery. Cochrane Database Syst Rev CD005455, 2010
- 7) 宮坂尚幸ほか : 産科疾患の診断・治療・管理—鉗子分娩. 日産婦誌 54 : N186-N191, 2002
- 8) 児頭下降度の評価と鉗子遂娩術(編 : 竹田省ほか), メジカルビュー社, 2015
- 9) CQ406 吸引・鉗子分娩の適応と要約, および, 施行時の注意事項は? 産婦人科診療ガイドライン—産科編 2014(編 : 日本産科婦人科学会ほか), p225-231, 日本産科婦人科学会, 2014
- 10) American College of Obstetricians and Gynecologists(ACOG). ACOG Practice Bulletin No. 17 : Operative vaginal delivery. ACOG, 2000, Reaffirmed 2012
- 11) Ben-Haroush A et al : Predictors of failed operative vaginal delivery : a single-center experience. Am J Obstet Gynecol 197 : 308 e1-e5, 2007
- 12) Cargill YM et al : Guidelines for operative vaginal birth. JOGC 26 : 747-761, 2004
- 13) Royal College of Obstetricians and Gynaecologists(RCOG). Green-top Guideline No. 26 : Operative vaginal delivery. RCOG, 2011
- 14) Vayssiere C et al : Instrumental delivery : clinical practice guidelines from the French College of Gynaecologists and Obstetricians. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 159 : 43-48, 2011
- 15) Yeomans ER : Operative vaginal delivery. Obstet Gynecol 115 : 645-653, 2010
- 16) Hirsch E et al : Reducing high-order perineal laceration during operative vaginal delivery. Am J Obstet Gynecol 198 : 668 e1-e5, 2008
- 17) Mulder FE et al : Risk factors for postpartum urinary retention : a systematic review and meta-analysis. BJOG 119 : 1440-1446, 2012
- 18) Werner EF et al : Mode of delivery in nulliparous women and neonatal intracranial injury. Obstet Gynecol 118 : 1239-1246, 2011
- 19) Gardella C et al : The effect of sequential use of vacuum and forceps for assisted vaginal delivery on neonatal and maternal outcomes. Am J Obstet Gynecol 185 : 896-902, 2001
- 20) Stock SJ et al : Maternal and neonatal outcomes of successful Kielland's rotational forceps delivery. Obstet Gynecol 121 : 1032-1039, 2013
- 21) Tempest N et al : A re-evaluation of the role of rotational forceps : retrospective comparison of maternal and perinatal outcomes following different methods of birth for malposition in the second stage of labour. BJOG 120 : 1277-1284, 2013
- 22) クリステレル胎児圧出法について. 第4回産科医療補償制度 再発防止に関する報告書(編 : 日本医療機能評価機構), p138-165, 日本医療機能評価機構, 2014