

学位論文

「Intracranial hemorrhage in full-term infants following  
vaginal delivery in a Japanese Perinatal Center」

(日本の周産期センターにおける経膣分娩後の

満期産児の頭蓋内出血)

指導教授名 海野 信也

申請者氏名 金井 雄二

## 著者の宣言

本学位論文は、著者の責任において実験を遂行し、得られた真実の結果に基づいて正確に作成したものに相違ないことをここに宣言する。

## ● 要 旨

満期産児の新生児頭蓋内出血（ICH）は、産科的処置に関連する問題として取り上げられることがあるが、早産児 ICH と比較しその発症頻度は低い。発症のメカニズムは、早産児 ICH は脳血管の解剖学的および機能的な未熟性により発症し、一方満期産児 ICH では吸引遂娩術（V/E）や鉗子遂娩術での器械分娩による分娩時外傷や周産期低酸素症と関連していることが示唆されている。

出血部位も異なり早産児では脳室周囲または実質出血、満期産児には硬膜下出血やくも膜下出血が多い。このように児の成熟により発症部位や原因が異なるため、本研究では、満期産児に焦点をあて ICH となった症例の臨床的特徴を明らかにするため、北里大学病院で連続する 6,600 例の経膈分娩例を対象として検討し、さらにその中で新生児 ICH となった 8 症例について考察した。

目的：日本の周産期センターにおいて、満期経膈分娩後に新生児 ICH と診断された症例の分娩様式の違い（硬膜外鎮痛法の有無、器械分娩（V/E / 鉗子遂娩術）の有無）で比較検討し、明らかにすること。

方法：後向き観察症例集積研究により検討。連続 6600 例の満期産単胎児の頭位経膈分娩が対象となった。症状が発現した新生児 ICH の症例を選出し、臨床的背景、分娩経過、これらの症例の新生児転帰を分析した。

結果：検討期間中 66%が硬膜外鎮痛法併用での分娩であった。器械分娩施行率は硬膜外鎮痛法有り 45% / なし 17%で、母体の硬膜外鎮痛法は V/E や鉗子遂娩術の頻度を有意に増加させた。新生児 ICH は 8 例 0.12 %（V/E 5 例 0.24%、鉗子遂娩術 0 例 0%、自然分娩 3 例 0.07%）診断されていた。初発症状は無呼吸発作、哺乳不良、多呼吸、痙攣様発作などであった。痙攣を発症した 2 症例（V/E 1 例、自然分娩 1 例）は二次的な水頭症となり、1 例は保存的に回復したが、1 例は脳室 - 腹腔シャントが必要となった。8 例の新生児 ICH のうち 7 例は経過観察のみで良好な転帰をとっていた。ICH の発症率は器械分娩の有無、硬膜外鎮痛法の有無での比較ではいずれの比較でも有意差は認められなかった。

考察：硬膜外鎮痛法で器械分娩の頻度は増加するが、満期産児の新生児 ICH の発生頻度は、諸外国のこれまでの報告とほぼ同様のものであった。

## 目次

	頁
1. 序論	1
2. 対象・方法	
2-1. 検討方法	2
2-2. 検討期間	2
2-3. 対象	2
2-4. 除外症例	2
2-5. 新生児頭蓋内出血（ICH）の診断	2
2-6. 検討項目	2
2-7. 解析	2
2-8. 倫理委員会	3
3. 結果	
3-1. 期間中の対象分娩例数と新生児 ICH 診断例	3
3-1-1. 期間中の対象症例数	3
3-1-2 新生児 ICH 診断例	3
3-2 分娩様式	3
3-2-1. 分娩様式	3
3-2-2. 硬膜外麻酔下分娩の頻度	3
3-2-3. 麻酔分娩の有無による器械分娩の頻度	3
3-3. ICH8 例の背景について	3
3-3-1. 産科的背景	3
3-3-2. 分娩背景	4
3-3-3. 新生児所見	5
3-3-4 臨床的特徴 (Table 3)	5
3-4. 新生児 ICH と分娩様式の関係	6
4. 考察	7
4-1. 分娩様式と ICH の関係について	
4-2. 硬膜外鎮痛併用の有無による器械分娩の頻度について	7
4-3. ICH8 例について	8
5. 総括	8
6. 今後の課題	8
7. 謝辞	8
8. 引用文献	9
9. 業績目録	11

10. 图表	14
--------	----

## 1. 序論

我々の施設では開院以来、麻酔分娩（いわゆる無痛分娩）を行っている。わが国では1980年代には硬膜外鎮痛法での麻酔分娩が第1選択となり<sup>1)</sup>本研究当時には当院でも硬膜外鎮痛法での麻酔分娩を主に行っていた。硬膜外鎮痛法下に分娩誘発を行った場合、陣痛の質の変化や児頭回旋異常による分娩第2期遷延や妊婦の怒責不良などにより吸引遂娩術(V/E)や鉗子遂娩術といった器械分娩率の上昇が起これるといわれている<sup>2,5)</sup>。

器械分娩の適応は胎児機能不全(non reassuring fetal status: NRFS)での急速遂娩術として、または分娩第2期の遷延や停止、母体疲労や母体合併症のための分娩第2期の積極的な短縮が必要とされた場合に用いられる<sup>6)</sup>。我々の施設では主に硬膜外鎮痛法を行うことによる後者の適応でV/Eを使用される頻度が多くなる。

新生児頭蓋内出血(ICH)の発症の原因は多様である。満期産児の新生児ICHは、早産児ICHと比較し頻度は低く、それぞれの発症メカニズムが異なり早産児では脳血管の解剖学的小および機能的な未熟性により発症し、満期産児ではV/Eや鉗子遂娩術などの器械分娩による分娩時外傷や周産期低酸素症と密接に関連していることが示唆されている<sup>7)</sup>。出血部位も異なり早産児では脳室周囲または実質出血、満期産児にはくも膜下出血や硬膜下出血が多い<sup>8)</sup>。

器械分娩、とくにV/EとICHとの関係は、V/EによりICHの頻度が高率となるという報告<sup>9) 12) 13)</sup>が多いが、V/Eそのものよりも急速遂娩を要するそれ以前の胎児低酸素症に基づくものが多いとする報告や、鉗子遂娩術、分娩第2期からの帝王切開術においてもその発生率が変わらない<sup>10) 11)</sup>とする報告もある。

またO'Mahonyら<sup>12)</sup>はV/E後ICHの頻度は高まるが、ICHで児死亡に至ることはまれであるという報告をしているが、やはり器械分娩を施行する際は適応と要約を十分に考慮して使用することが望ましい。

器械分娩のうちV/Eか鉗子遂娩術のどちらを選択するかは全国的に、手技の習得が容易で母体合併症の少ないV/Eが普及している。我々の施設でもV/Eが使用されることが多い。しかし、V/Eは鉗子遂娩術に比較し娩出成功率に劣るためそれを考慮し器械の選択を迫られることになる。

そこで本研究では硬膜外鎮痛法を用いた分娩誘発を積極的に行っている施設として増加する器械分娩とICHの発症頻度をあきらかにすることを目的として行った。そのため発症部位や発症メカニズムの異なる早産児を除いた。満期産児に焦点をあて当施設での連続する経膈分娩例を対象として検討し、新生児ICHとなった症例について考察した。

## 2. 対象・方法

### 2-1. 研究方法

診療録による後向き観察症例集積研究

### 2-2. 検討期間

1993 年 1 月 1 日から 1999 年 6 月 30 日

### 2-3. 対 象

上記期間内に北里大学病院産婦人科で分娩となった全症例。妊娠週数が正確であり、かつ妊娠正期（妊娠 37 週以降）に頭位・単胎・経膈分娩となった母体・新生児を対象とした。

### 2-4. 除外症例

妊娠週数が正確でないものは除外した。妊娠週数が正確であるが妊娠 37 週未満で早産となった母体・新生児は除外した。双胎経膈分娩、骨盤位分娩も除外した。

明らかな胎児形態異常や染色体異常症例は除外した。

### 2-5. 新生児 ICH の診断

新生児 ICH の診断は出生後臨床症状発現を認めた症例に対して小児科医師による超音波断層検査または CT 検査による画像検索を施行し診断を行った。

### 2-6. 検討項目

新生児 ICH の有無、発症頻度

分娩様式・硬膜外鎮痛法の有無による ICH 出現率の頻度

他の臨床背景（母体年齢、分娩回数、母体合併症、妊娠週数、分娩経過  
出生児体重など）の違いによる ICH 出現頻度の検討

新生児転帰

について解析した。

### 2-7. 解 析

統計的仮説検定（カイ 2 乗検定）

Logistic Regression Analysis

Sigmastat 3.5 for Windows (Systat Software Inc., Point Richmond,  
CA, USA)を用いて  $P < 0.05$  を有意差ありとした。

## 2-8. 倫理委員会

北里大学医学部倫理委員会の承認を得た。(承認番号：B10-97)

## 3. 結果

### 3-1. 期間中の対象分娩例数と新生児 ICH 診断例

#### 3-1-1. 期間中の対象症例数

期間中に対象となる正期産・単胎・頭位症例は 6600 例であった。

#### 3-1-2 新生児 ICH 診断例

ICH 診断例は 8 例 (0.12%) であった。

### 3-2 分娩様式

#### 3-2-1. 分娩様式

4278 例 (64.8%) が器械分娩なしでの分娩、あとの 2322 例 (35.2%) が器械分娩であった (V/E 2074 例 (31.4%)、鉗子遂娩術 248 例 (3.8%))。

#### 3-2-2. 硬膜外鎮痛下分娩の頻度

6600 例の 66% が硬膜外鎮痛下の分娩であった。

#### 3-2-3. 硬膜外鎮痛の有無による器械分娩の頻度

麻酔なしの分娩での器械分娩率は 17%、硬膜外鎮痛併用での器械分娩率は 45% で、硬膜外鎮痛併用分娩での器械分娩で頻度が有意に高かった。  
( $P < 0.001$ )

### 3-3. ICH8 例の背景について

#### 3-3-1. 産科的背景

母体年齢は  $30.3 \pm 5.3$  才 (mean + SD)、分娩週数は  $38.6 \pm 1.2$  週。初産 5 例 / 経産 3 例。1 例で妊娠高血圧症候群を合併していた。硬膜外鎮痛併用 7 例、分娩誘発ないしは促進のためオキシトシンを使用したのは 6 例であった (Table 1)。



**Table 1.** Patients' obstetrical backgrounds

Case No.	Maternal age (yr)	Para	Gestational age (w)	Obstetrical complications	Labor	Anesthesia
1	33	0	41	-	Induced	Epidural
2	40	0	38	-	Induced	Epidural
3	30	1	39	-	Induced	Epidural
4	26	0	39	-	Augmented	Epidural
5	26	1	38	-	Spontaneous	None
6	29	0	39	-	Induced	Epidural
7	34	0	38	-	Augmented	Epidural
8	24	1	37	PIH	Spontaneous	Epidural

PIH, pregnancy induced hypertension

### 3-3-2. 分娩背景

8 症例の分娩第 1 期及び第 2 期時間は 461 + 255 分 / 35 + 24 分。胎児心拍数陣痛図で心拍異常を認めたのは 4 例、母体酸素投与や人工羊水注入の子宮内蘇生を要したのは 3 例であった。V/E は 5 例に施行し、胎児機能不全、急速遂娩の診断で 3 例、選択的使用が 2 例であった (Table 2)。

**Table 2.** Course of delivery

Case No.	1st stage (min)	2nd stage (min)	Abnormal FHR pattern		Intrauterine resuscitation	Cord entanglement	Malrotation	Mode of delivery	Indication of VE
			1st stage	2nd stage					
1	871	1	VD	VD, LD	Oxygen	Neck	Deep transverse arrest	VE	NRFS
2	405	29	VD	VD	-	Neck	-	VE	NRFS
3	260	45	-	-	-	Foot	-	VE	
4	680	60	-	-	-	-	-	VE	
5	270	22	-	-	-	-	-	NSD	
6	175	71	-	-	-	-	-	NSD	
7	705	37	-	VD	Oxygen	Neck	-	VE	NRFS
8	325	13	-	VD, LD	Amnioinfusion	Neck	-	NSD	

FHR, fetal heart rate; VD, variable deceleration; LD, late deceleration; VE, vacuum extraction; NSD, normal spontaneous delivery; NRFS, nonreassuring fetal status

### 3-3-3. 新生児所見

出生児体重は 2928 + 666 g で、heavy for date2 例と IUGR1 例。アプガースコア 1 分値 7 点未満が 2 例に認められたが、5 分値では全例 7 点以上となっていた。臍帯動脈血 pH (UApH) 7.2 未満が 2 例にみられたが重症新生児仮死を示す 7.0 未満ではなかった。(Table 3).

### 3-3-4 臨床的特徴 (Table 3)

くも膜下出血を 8 例全例に、そのうち硬膜下出血合併を 1 例に認めた。初発症状は 3 例が無呼吸発作、哺乳障害、多呼吸、痙攣様行動などさまざまであった。頭皮損傷からの出血による精査で ICH と診断されたものもあった。1 例は small-for-date のために超音波検査を施行した際に診断に至った。出血後水頭症となった症例は 2 例みられたが、うち 1 例が生後 2 か月で脳室 - 腹腔シャントを施行された。この症例はのちに神経学的後障害 (CP+MR) となったが、その他の 7 例は保存的経過観察のみで軽快している。

**Table 3.** Neonatal prognoses

Case No.	Birth weight (g)	Apgar score at 1 min/5 min	Umbilical artery pH	Initial clinical symptoms	Subarachnoid hemorrhage	Subdural hemorrhage	Treatment	Prognosis
1	3,749	9/10	7.29	Suckling impairment	+	-	-	Good
2	2,846	2/8	7.24	Tachypnea	+	-	-	Good
3	2,648	8/9	7.11	Scalp ablation, External bleeding	+	-	-	Good
4	3,380	7/9	7.31	Seizure	+	-	Hydrocephalus → V-P shunt	MR + CP
5	3,004	8/9	7.32	Apnea	+	-	-	Good
6	2,668	9/9	7.28	Apnea	+	-	-	Good
7	3,502	9/10	7.29	Apnea	+	+	Conservative	Good
8	1,608	5/8	7.09	Seizure	+	-	Hydrocephalus → Conservative	Good

SDH, subdural hemorrhage; V-P shunt, ventriculo-peritoneal shunting; MR, mental retardation; CP, cerebral palsy

#### 3-4. 新生児 ICH と分娩様式の関係

器械分娩なしの 4278 例中 3 例 (0.07%)、V/E 例 2074 例中 5 例 (0.24%) に新生児 ICH がみられた。鉗子遂娩術 248 例中 ICH 例は 1 例もいなかった。硬膜外鎮痛併用あり/なしの比較ではあり 0.15%、なし 0.05% のであった。分娩様式での比較(  $\chi^2$  analysis,  $P=0.16$  ), 麻酔の有無の比較(  $\chi^2$  analysis,  $P=0.537$  ) の、いずれも有意差は認められなかった (Table 4)。

**Table 4.** Frequency of intracranial hemorrhage

	No. of deliveries	Intracranial hemorrhage	Incidence	95% CI
NSD	4,278	3	0.07%	0.02%-0.21%
VE	2,074	5	0.24%	0.10%-0.57%
Forceps	248	0	0%	1.2%-0%
Total	6,600	8	0.12%	

#### 4. 考察

##### 4-1. 分娩様式と ICH の関係について

ICH の発症率はこれまでの報告では V/E の場合、器械分娩を必要としない分娩と比較して頻度が高まるといわれている(0.12 - 0.35 %)。器械分娩を必要としない分娩 0.03 - 0.06 %程度と報告されている<sup>9) 12) 13)</sup>しかし、この報告は日本のものではなく、さらには硬膜外鎮痛下の分娩の ICH 発症率もいまだに存在しない。

本研究では器械分娩で 0.22% (V/E 0.24%、鉗子遂娩術 0%)、器械分娩なしで 0.07%という頻度であった。この頻度はこれまでの海外の報告<sup>9) 12) 13)</sup>と同程度である。しかし今回の検討では器械分娩での ICH 増加は有意なものではなかった( $\chi^2$ analysis,  $P=0.16$ )。

今回の研究では器械分娩の有無で ICH 発症率に統計学的有意差がなかったのは、おそらく症例数の問題である。今後さらなる症例の追加集積を検討したい。

Towner<sup>9)</sup>らはプラスチックカップの吸引器を用いて新生児 ICH の発症頻度が低い報告をしている。本研究期間、我々は金属性の Malmstrom cup を用いていた。我々の施設でもプラスチックカップを使用すればさらに ICH 発症頻度を抑えることができる可能性が示唆された。現在、当センターでは両者が使用可能に採用されている。

##### 4-2. 硬膜外鎮痛併用の有無による器械分娩の頻度について

満期産児でのこれまでの報告<sup>9)</sup>で新生児 ICH のリスクファクターは分娩第 2 期が 2 時間以上遷延すること、オキシトシンの使用、器械分娩といわれている。硬膜外鎮痛法は分娩第 2 期の延長をきたしオキシトシンによる陣痛促進 / 誘発を増加させる<sup>14)</sup>。

また、硬膜外鎮痛法は分娩第 2 期を延長させて器械分娩の頻度を上昇させる<sup>15) 16)</sup>。期間中 66%が硬膜外鎮痛法を使用し分娩となっている。本研究では硬膜外鎮痛法併用の有無で有意に器械分娩の頻度が高まっていた ( $P < 0.001$ )。しかし、ICH の発症率は麻酔併用の有無の比較では有意差は認められなかった( $\chi^2$ analysis,  $P=0.537$ )。これは麻酔を併用した分娩の多い当施設で器械分娩が安全に行われている結果と考えた。

#### 4-3. ICH8 例について

本研究では新生児 ICH の初期臨床症状として非特異的な無呼吸発作、哺乳障害、多呼吸など何となく元気がない (Not doing well) 症状から診断されていた。新生児 ICH を早期発見するためにはハイリスク分娩で出生した児には特に新生児の行動の些細な変化に注意する必要がある。

今回の検討では 2 例の 2 次的水頭症を経験した。1 例は脳室－腹腔シャントとなってしまったが、もう 1 例を含むその他の 7 例は経過観察のみで軽快している。ほとんどの新生児くも膜下出血では経過観察で問題ないが、診察には経験のある新生児科医師が必要である。

#### 5. 総括

我々の周産期センターにおける新生児 ICH 発症率は、これまでの報告と本質的には同様の結果であった。分娩後、無呼吸、哺乳力低下、および多呼吸などの非特異的症状が観察された V/E で誕生した児には、神経学的観察が必要である。硬膜外鎮痛による分娩では器械分娩が増加し V/E は ICH の発症率を増加させる可能性があることを念頭に置き 器械分娩は適応と要約を十分理解し遂行されなければならない。

#### 6. 今後の課題

今後はさらなる症例の集積をして検討をしていきたい。

#### 7. 謝辞

本論文は筆者が北里大学病院産婦人科で経験した症例をもとに北里大学医学部産婦人科学教室で研究を行ったものです。本研究に関してテーマの選定からご指導ご鞭撻を頂きました天野完先生に心より感謝致します。また、麻酔関係での有用なコメントを頂きました奥富俊之先生、新生児所見についてご教授いただきました野渡正彦先生に深謝致します。また、本論文をご精読頂きコメントを頂きました望月純子先生、沼尾彰子先生 に感謝いたします。本研究に関して研究の方向性や統計解析など終始ご指導ご鞭撻を頂きました海野信也教授に深謝いたします。

最後に、本研究を手伝っていただいた当教室員の方々すべてに感謝申し上げます。

## 8. 引用文献

1. 天野 完：わが国における無痛分娩の変遷と現状. 産婦の実際 2009 ; 58 : 2029-33.
2. Sharma SK, McIntire DD, Wiley J, et al. Labor analgesia and cesarean delivery: an individual patient meta-analysis of nulliparous women. Anesthesiology 2004; 100: 142-8
3. Anim-Somuah M, Smyth R, Howell C. Epidural versus non-epidural or no analgesia in labour. Cochrane Data-base Syst Rev 2005 ; 4
4. Liu EFC, Sia ATH. Rates of caesarean section and instrumental vaginal delivery in nulliparous women after low concentration epidural infusions or opioid analgesia : systematic review. BMJ 2004 ; 328 : 1410-15
5. Leighton BL, Halpern SH. The effect of epidural analgesia on labor, maternal, and neonatal outcomes : a systematic review. Am J Obstet Gynecol 2002 ; 186 (suppl) : S69-77
6. CQ406-1「吸引・鉗子分娩の適応と要約, および施行時の注意点は? 日本産科婦人科学会/ 日本産婦人科医会 編 ; 産婦人科診療ガイドライン 産科編 2017 ; 259-63
7. Hayden CK Jr, Shattuck KE, Richardson CJ, et al. Subependymal germinal matrix hemorrhage in full-term neonates. Pediatrics ; 75 : 714-8.
8. Volpe JJ. Intracranial Hemorrhage Neurology of the Newborn , 3<sup>rd</sup> ed . Philadelphia : W. B. Saunders Company ; 1995 ; 373-463.
9. Towner D, Castro MA, Eby-Wilkens E, et al. Effect of mode of delivery in nulliparous women on neonatal intracranial injury. N Engl J Med 1999. ; 341:1709-14.
10. Walsh CA, Robson M, McAuliffe FM. Mode of delivery at term and adverse neonatal outcomes. Obstet Gynecol. 2013; 121(1): 122-8
11. O'Mahony F, et al.: Choice of instruments for assisted vaginal delivery. Chochrane Data-base Syst Rev 2010; 10

12. Wen SW, Liu S, Kramer MS, et al. Comparison of maternal and infant outcomes between vacuum extraction and forceps deliveries. *Am J Epidemiol* 2001 ; 153 : 103-7.
13. Sachs BP, Acker D, Tuomala R, et al. The incidence of symptomatic intracranial hemorrhage in term appropriate-for-gestation-age infants. *Clin Pediatr (Phila)*. 1987 Jul;26(7):355-8.
14. Sharma SK, McIntire DD, Wiley J, et al. Labor analgesia and cesarean delivery : an individual patient meta – analysis of nulliparous women. *Anesthesiology* 2004;100 : 142-8
15. Chestnut DH. Effect on the progress of labor and method of delivery. *Obstetric Anesthesia : Principle and Practice*, 2<sup>nd</sup> ed. St Louis : Mosby—Year Book;1999. 408.
16. Thorp JA, Breedlove G. Epidural analgesia in labor : an evaluation of risks and benefits. *Birth* 1996 ; 23 : 6. 3-83.

## 9. 業績目録

### (I) 原 著

1. 松澤 晃代、望月 純子、大西 庸子、河野 照子、島岡 享生、関口 和企、金井 雄二、日向 俊輔、細川 幸希、加藤 里絵、奥富 俊之、天野 完、海野 信也：レミフェンタニルを用いた経静脈的患者自己調節鎮痛法による無痛分娩の母児への影響．日本周産期・新生児医学会雑誌 52 (3) 836-839(2016)
- 2. 松澤 晃代、天野 完、島岡 享生、関口 和企、大西 庸子、河野 照子、金井 雄二、望月 純子、海野 信也：区域鎮痛法による無痛分娩と子宮底圧迫法．日本周産期・新生児医学会雑誌 51 (3) 1003-1008(2015)
3. 河野 照子、天野 完、望月 純子、金井 雄二、奥富 俊之、加藤 里絵、海野 信也：妊娠高血圧症候群の妊娠・分娩予後．分娩と麻酔 96 , 25-28(2014)
- ◎ 4. Yuji Kanai, Kan Amano, Akiko Numao, Junko Mochizuki, Masahiko Nowatari, Toshiyuki Okutomi, Nobuya Unno. : Intracranial hemorrhage in full-term infants following vaginal delivery in a Japanese Perinatal Center. The Kitasato Medical Journal 41-2 123-126(2011)
- 5. 金井 雄二、天野 完、海野 信也：正常妊婦における妊娠中期および後期の子宮動脈血流抵抗指数(resistance index)基準値作成のための後方視的検討：北里医学 41 (1) 15-22(2011)
6. 山田 響子、大西 庸子、新井 詠美、金井 雄二、望月 純子、庄田 隆、天野 完、海野 信也：一絨毛膜一羊膜双胎の管理，日本産科婦人科学会関東連合地方部会誌 48 (1) 63-66(2011)
7. 田中 潔、武田 憲子、渡邊 昌彦、海野 信也、天野 完、金井 雄二：胎児診断された卵巣嚢腫の治療方針 今日におけるコンセンサスを目指して 出生前診断された卵巣嚢胞に対する治療方針，日本周産期・新生児医学会雑誌 46 (4) 1208-1211(2010)
- 8. Kamoshita E, Amano K, Kanai Y, Mochizuki J, Ikeda Y, Kikuchi S, Tani A, Shoda T, Okutomi T, Nowatari M, Unno N. : Effect of the interval between onset of sustained fetal bradycardia and cesarean delivery on long-term neonatal neurologic prognosis. Int J Gynaecol Obstet. 111(1):23-7. 2010
9. 沼田 彩、菊地 信三、望月 純子、金井 雄二、庄田 隆、天野 完、海野 信也：選択的分娩誘発・区域麻酔による心疾患合併妊娠の分娩管理：日本周産期・新生児医学会雑誌 46 (3) 775-779(2010)
10. 菊地 信三、大西 庸子、沼尾 彰子、河野 照子、金井 雄二、望月 純子、庄田 隆、谷 昭博、天野 完、海野 信也：妊娠中の D-dimer 測定値と深部静脈血栓症(DVT)．日本周産期・新生児医学会雑誌 46 (1) 17-21(2010)



11. 望月 純子, 庄田 隆, 金井 雄二, 河野 照子, 大西 庸子, 菊地 信三, 新井 詠美, 島岡 享生, 天野 完, 海野 信也: 重症妊娠合併症 母体脳出血の背景と対応. 日本周産期・新生児医学会雑誌 45 (4) 1137-1139(2009)
- 12. Kan Amano, Junko Mochizuki, Yuji Kanai, Akihiro Tani, Nobuya Unno : Clinical usefulness of fetal pulse oximetry ; The Kitasato Medical Journal 39(1) 2009
13. Saito M, Okutomi T, Kanai Y, Mochizuki J, Tani A, Amano K, Hoka S. Patient-controlled epidural analgesia during labor using ropivacaine and fentanyl provides better maternal satisfaction with less local anesthetic requirement. J Anesth. 19(3):208-12.2005
14. 池田 泰裕, 鴨下 詠美, 望月 純子, 金井 雄二, 右島 富士男, 谷 昭博, 天野 完, 野渡 正彦: 助産所からの搬送例の実状と周産期予後. 日本周産期・新生児医学会雑誌 40 (3) 553-556(2004)
15. 斉藤 美和子, 奥富 俊之, 吉村 千緒, 金井 雄二, 望月 純子, 天野 完: PCA(Patient-controlled analgesia)法を用いた分娩時硬膜外麻酔 従来の持続硬膜外麻酔法との比較検討. 分娩と麻酔 85, 6-10(2004)
16. 斎藤 克, 望月 純子, 金井 雄二, 谷 昭博, 天野 完, 西島 正博: アンケート調査からみた麻酔分娩の満足度. 分娩と麻酔 83, 1-6(2002)
17. Katsu Saito, Junko Mochizuki, Yuji Kanai, Akihiro Tani, Hajime Yoshihara, Kan Amano, Masahiro Nishijima : Does Epidural Analgesia Prolong Labor When Electively Induced? The Kitasato Medical Journal 31(5) 2001
18. 泉 貴文, 金井 督之, 脇田 邦夫, 藤田 一博, 金井 雄二, 久嶋 則行, 源田 辰雄, 蔵本 博行: 子宮頸部微小浸潤癌に対するレーザーならびに高周波ループによる保存療法, 日本レーザー医学会誌 20 (3) 207-214(1999)

## (II) 著 書

1. 金井 雄二, 周産期超音波の見かた, 改訂 2 版 メディカ出版 (2016)
2. 金井 雄二, 周産期超音波のみかた メディカ出版 (2008)

## (III) 総説・講座

金井 雄二, 妊婦の合併症 (臨床講座) Japanese Journal of Medical Ultrasound Technology 42(2): 206-214 (2017)

(Ⅳ) 症例・臨床治験・その他

1. Furue A, Mochizuki J, Onishi Y, Kawano S, Kanai Y, Kemmochi M, Tanaka K, Unno N. : Ultrasonic findings of fetal axillary lymphangioma with intralesional hemorrhage. J Med Ultrason . 43(2):285-9. (2016)
2. Honda T, Kanai Y, Ohno S, Ando H, Honda M, Niwano S, Ishii M. : Fetal arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy with double mutations in TMEM43. Pediatr Int. 58(5):409-411. (2016)
3. 遠藤 真一、望月 純子、河野 照子、島岡 享生、松澤 晃代、石川 隆三、大西 庸子、金井 雄二、海野 信也：分娩後大量出血 2 症例に対する Bakri バルーンの使用経験。神奈川産科婦人科学会誌 52 (1) 57-59 (2015)
4. 善平 沙弥香、望月 純子、島岡 享生、石川 隆三、金井 雄二、天野 完、海野 信也：Twin Anemia-Polycythemia Sequence (TAPS) の 2 症例 (原著論文/症例報告)，関東連合産科婦人科学会誌 51 (4) 515-520 (2014)
5. 武田 憲子，田中 潔，扇原 義人，狐崎 雅子，野渡 正彦，金井 雄二，天野 完，海野 信也，渡邊 昌彦：【出生前診断の倫理と実際】 臍帯潰瘍を伴った腸閉鎖症の経験(原著論文/症例報告)小児外科 41 (5) 509-512(2009)
6. 森 亜希子，腰塚 加奈子，石川 隆三，金井 雄二，天野 完，海野 信也：HELLP 症候群に高用量ステロイド療法は有効か？；日本産科婦人科学会神奈川地方部会会誌 44 (1) 26-28(2007)
7. 右島 富士男，安藤 宏美，池田 泰裕，金井 雄二，望月 純子，谷 昭博，天野 完：早産と細菌性膣症。日本産科婦人科学会神奈川地方部会会誌 41 (1) 48-51(2004)
8. 今村 庸子，池田 泰裕，藤田 一博，金井 雄二，望月 純子，谷 昭博，天野 完：腎動静脈奇形破裂による急性腹症の 1 例；日本産科婦人科学会神奈川地方部会会誌 41 (1) 3-7(2004)
9. 望月 純子，前田 徹，天野 完，金井 雄二，西島 正博：出生前診断された 1q 部分モノソミー3q 部分トリソミーの 1 例；日本産科婦人科学会雑誌 54 (5) 809-813(2002)
10. 藤田 一博，泉 貴文，金井 雄二，久嶋 則行，源田 辰雄：多発性筋炎合併子宮体癌の 1 例；日本産科婦人科学会埼玉地方部会会誌 29, 24-27(1999)
11. 金井 雄二，泉 貴文，藤田 一博，久嶋 則行，源田 辰雄：子宮摘出にて判明した悪性リンパ腫についての検討 日本産科婦人科学会埼玉地方部会会誌 29, 20-23(1999)

10. 図表

**Table 1.** Patients' obstetrical backgrounds

Case No.	Maternal age (yr)	Para	Gestational age (w)	Obstetrical complications	Labor	Anesthesia
1	33	0	41	-	Induced	Epidural
2	40	0	38	-	Induced	Epidural
3	30	1	39	-	Induced	Epidural
4	26	0	39	-	Augmented	Epidural
5	26	1	38	-	Spontaneous	None
6	29	0	39	-	Induced	Epidural
7	34	0	38	-	Augmented	Epidural
8	24	1	37	PIH	Spontaneous	Epidural

PIH, pregnancy induced hypertension

**Table 2.** Course of delivery

Case No.	1st stage (min)	2nd stage (min)	Abnormal FHR pattern		Intrauterine resuscitation	Cord entanglement	Malrotation	Mode of delivery	Indication of VE
			1st stage	2nd stage					
1	871	1	VD	VD, LD	Oxygen	Neck	Deep transverse arrest	VE	NRFS
2	405	29	VD	VD	-	Neck	-	VE	NRFS
3	260	45	-	-	-	Foot	-	VE	
4	680	60	-	-	-	-	-	VE	
5	270	22	-	-	-	-	-	NSD	
6	175	71	-	-	-	-	-	NSD	
7	705	37	-	VD	Oxygen	Neck	-	VE	NRFS
8	325	13	-	VD, LD	Amnioinfusion	Neck	-	NSD	

FHR, fetal heart rate; VD, variable deceleration; LD, late deceleration; VE, vacuum extraction; NSD, normal spontaneous delivery; NRFS, nonreassuring fetal status

**Table 3.** Neonatal prognoses

Case No.	Birth weight (g)	Apgar score at 1 min/5 min	Umbilical artery pH	Initial clinical symptoms	Subarachnoid hemorrhage	Subdural hemorrhage	Treatment	Prognosis
1	3,749	9/10	7.29	Suckling impairment	+	-	-	Good
2	2,846	2/8	7.24	Tachypnea	+	-	-	Good
3	2,648	8/9	7.11	Scalp ablation, External bleeding	+	-	-	Good
4	3,380	7/9	7.31	Seizure	+	-	Hydrocephalus → V-P shunt	MR + CP
5	3,004	8/9	7.32	Apnea	+	-	-	Good
6	2,668	9/9	7.28	Apnea	+	-	-	Good
7	3,502	9/10	7.29	Apnea	+	+	Conservative	Good
8	1,608	5/8	7.09	Seizure	+	-	Hydrocephalus → Conservative	Good

SDH, subdural hemorrhage; V-P shunt, ventriculo-peritoneal shunting; MR, mental retardation; CP, cerebral palsy

**Table 4.** Frequency of intracranial hemorrhage

	No. of deliveries	Intracranial hemorrhage	Incidence	95% CI
NSD	4,278	3	0.07%	0.02%-0.21%
VE	2,074	5	0.24%	0.10%-0.57%
Forceps	248	0	0%	1.2%-0%
Total	6,600	8	0.12%	