

TABLE 4
Comparison of umbilical arterial pH in emergency c-section cases between the groups

| pH | Study subjects (n = 15) | Control patients (n = 15) | P value |
|---------|-------------------------|---------------------------|---------|
| Average | 7.307 ± 0.041 | 7.249 ± 0.134 | NS |
| < 7.0 | 0 | 1 (6.7%) | NS |
| 7.0-7.1 | 0 | 1 (13.3%) | NS |
| 7.1-7.2 | 0 | 1 (20.0%) | NS |
| > 7.2 | 15 | 12 | NS |

Three of the normal fetuses who were born by emergency cesarean section had pH < 7.2, but none of the fetuses with congenital heart disease who were born by emergency cesarean section had pH < 7.2.
 NS, not significant.

Ueda. Intrapartum FHR monitoring in cases of CHD. *Am J Obstet Gynecol* 2009.

either umbilical compression, especially of the artery, which leads to sufficient arterial hypertension to stimulate the baroreflex, or fetal head compression, which also leads to an autonomic nervous reflex.¹³ Therefore, it is readily comprehensible that an abnormality of the brain, the heart, or the nerve that connects the 2 organs is associated strongly with variant FHR patterns. This has been sub-

stantiated by several lines of clinical and experimental evidence. Garite et al⁶ reported that fetuses with congenital anomalies, especially those of the brain or heart, more frequently showed aberrant FHR patterns. Biale et al¹ reported the same observation in 1985. Terao et al² demonstrated different atypical FHR patterns in anencephalic fetuses with different degrees of brain deficit.

We have inferred several possible mechanisms other than acidosis for abnormal FHR patterns: an evaluation of the CHD subtypes that are most susceptible to FHR abnormalities should increase our understanding of the pathophysiologic condition of the "heart anomaly and FHR" issue. In this study, isomerism and UVH produced the most frequent aberrant FHR patterns. This could have been caused by the structural characteristics of these 2 subsets of CHD that occur in the early stages of heart development, with aberrant laterality, which could interrupt or modify the electrical impulses. Isomerism and UVH are known to be associated with abnormalities of the conduction system in the heart, such as dual sinus or atrioventricular node, absent sinus node, or complete heart block.¹⁴⁻¹⁸ Although we excluded fetuses in whom intrapartum FHR monitoring would be difficult (such as those with a complete atrioventricular block), it is likely that an inherited abnormality of the impulse conduction system is possibly associated with the occurrence of aberrant FHR patterns.

TABLE 5
Incidence of variant FHR patterns in subjects with CHD

| Subjects with CHD (n) | Variant FHR | Severe VD | Prolonged D | Recurrent LD | Minimum variability | Normal FHR |
|------------------------------|-------------------------|-----------|-------------|--------------|---------------------|------------|
| Isomerism (n = 13) | 6 (46.2%) ^b | 1 | 3 | 0 | 2 | 7 |
| UVH (n = 8) | 6 (75.0%) ^b | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| TOF (n = 12) | 10 (83.3%) ^b | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| DORV (n = 7) | 1 (14.3%) | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| VSD (n = 8) | 3 (37.5%) | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| HLHS (n = 7) | 2 (28.6%) | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| TGA (n = 7) | 2 (28.6%) | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| AS (n = 7) | 4 (57.1%) ^b | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| CAVC (n = 7) | 2 (28.6%) | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| PS/PA (n = 5) | 2 (40.0%) | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| COA/IAA (n = 13) | 6 (46.2%) ^b | 4 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| Others (n = 22) ^a | 10 (45.5%) | 7 | 3 | 0 | 0 | 12 |
| Total (n = 116) | 54 (46.6%) | 35 | 11 | 4 | 4 | 62 |

Tetralogy of Fallot (TOF), isomerism, univentricular heart (UVH), pulmonary stenosis or atresia (PS/PA), and coarctation or interruption of the aortic arch (COA/IAA) were the major heart abnormalities that were associated with aberrant fetal heart rate (FHR) patterns. Ebstein anomaly (n = 4), truncus arteriosus (n = 2), heart tumor (n = 4), and patent ductus arteriosus (n = 2) were categorized as "others," because they were each represented by < 5 cases.

AS, aortic stenosis; CAVC, common arteriovenous canal; CHD, congenital heart disease; D, deceleration; DORV, double outlet right ventricle; HLHS, hypoplastic left heart syndrome; LD, late deceleration; TGA, transposition of great aorta; VD, variable deceleration; VSD, ventricular septal defect.

^aOthers included Ebstein anomaly (n = 4), truncus of the arteriosus (n = 2), heart tumor (n = 4), and patent ductus arteriosus (n = 2); ^bIncidence of variant FHR patterns in this category was significantly higher than that of study subjects (P < .05).

Ueda. Intrapartum FHR monitoring in cases of CHD. *Am J Obstet Gynecol* 2009.

TABLE 6
Incidence of variant FHR patterns in subjects with CHD (excluded IUGR, chromosome abnormality, and other major anomalies)

| Subjects with CHD (n) | Variant FHR | Severe VD | Prolonged D | Recurrent LD | Minimum variability | Normal FHR |
|------------------------------|------------------------|-----------|-------------|--------------|---------------------|------------|
| Isomerism (n = 6) | 3 (50.0%) | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| UVH (n = 3) | 2 (66.7%) | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOF (n = 6) | 4 (66.7%) ^b | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| DORV (n = 6) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| VSD (n = 3) | 1 (33.3%) | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| HLHS (n = 6) | 1 (16.7%) | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| TGA (n = 6) | 2 (33.3%) | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| AS (n = 3) | 1 (33.3%) | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| CAVC (n = 5) | 1 (20.0%) | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| PS/PA (n = 4) | 2 (50.0%) | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| COA/IAA (n = 6) | 2 (33.3%) | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Others (n = 18) ^a | 9 (50.0%) | 7 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| Total (n = 72) | 28 (38.9%) | 21 | 6 | 0 | 1 | 44 |

Patients with tetralogy of Fallot (TOF), isomerism, univentricular heart (UVH), and pulmonary stenosis or atresia (PS/PA) showed more instances of nonreassuring fetal heart rate (FHR) than were observed in the control fetuses. However, the incidence of nonreassuring FHR patterns that were associated with coarctation or interruption of the aortic arch (COA/IAA) decreased when intrauterine growth restriction, chromosome abnormalities, and other major fetal abnormalities were excluded.

AS, aortic stenosis; CAVC, common arteriovenous canal; CHD, congenital heart disease; D, deceleration; DORV, double outlet right ventricle; HLHS, hypoplastic left heart syndrome; IUGR, intrauterine growth restriction; LD, late deceleration; TGA, transposition of great aorta; VD, variable deceleration; VSD, ventricular septal defect.

^a Others included Ebstein anomaly (n = 4), truncus of the arteriosus (n = 2), heart tumor (n = 4), and patent ductus arteriosus (n = 2); ^b Incidence of variant FHR patterns in this category was significantly higher than that of study subjects ($P < .05$).

Ueda. Intrapartum FHR monitoring in cases of CHD. *Am J Obstet Gynecol* 2009.

Other explanations are required for the development of aberrant FHR patterns with TOF, PS/PA, and COA/IAA. One explanation is that the pressure overload on the right ventricle in patients with TOF or PS/PA is severe enough to elicit aberrant FHR patterns. In fact, right heart tumors (2/2) produced nonreassuring patterns; hypertrophy of the right ventricle of unknown cause (1/1), which was categorized as "other" in this study, also produced a nonreassuring pattern. We deduce from these data that right-ventricle hypertrophy could be a factor that affects variant FHR. However, it is unknown whether increased workloads on the right ventricle, its aberrant electrical conduction system, or other factors are responsible for these variant FHR patterns.

The predominant occurrence of severe variable and prolonged decelerations in the CHD group persisted even after we had excluded patients with IUGR, aneuploidy, or major congenital anomalies. TOF was still associated significantly

with aberrant FHR patterns. Conversely, the high incidence of aberrant FHR that was observed with COA/IAA decreased after the exclusion of these confounding cases,¹⁹⁻²³ which suggests that the mechanism of variant FHR is based on an extracardiovascular complication in some subtypes of CHD. Further investigations are required to test our speculation.

It is unlikely that more parturient women with fetuses with CHD would decide to undergo a cesarean section delivery than women with normal fetuses, because the incidence of other indications for cesarean deliveries (such as failure to progress in labor) was equivalent in the 2 groups. However, we could not exclude the possibility that the higher incidence of cesarean deliveries in the study group that resulted from FHR abnormalities may have been attributable to the obstetrician's intolerance of abnormal FHR patterns in fetuses who were at risk of poor outcomes. Although the indications for cesarean section delivery are standardized at our institutes,

the physician's decision to perform a cesarean section after consideration of the antenatal fetal diagnosis cannot be controlled.

We conclude that variant FHR patterns are detected more often in fetuses with CHD than in control fetuses. We speculate that cardiac abnormalities are associated with abnormalities in FHR patterns. The interpretation of FHR patterns in fetuses with CHD requires special care, because not all of them indicate fetal acidosis.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Dr J. T. Parer for providing professional advice.

REFERENCES

1. Biale Y, Brawer-Ostrovsky Y, Insler V. Fetal heart rate tracings in fetuses with congenital malformations. *J Reprod Med* 1985;30:43-7.
2. Terao T, Kawashima Y, Noto H, et al. Neurological control of fetal heart rate in 20 cases of anencephalic fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1984;149:201-8.

3. Trounce J, Fagan D, Young I, et al. Disorders of neuronal migration: sonographic features. *Dev Med Child Neurol* 1986;28:467-71.
4. Navot D, Mor-Yosef S, Granat M, et al. Antepartum fetal heart rate pattern associated with major congenital malformations. *Obstet Gynecol* 1984;63:414-7.
5. Chiswick VM, D'Souza SW, Occleshaw JV, et al. Computerized transverse axial tomography in the newborn. *Early Hum Dev* 1977;1:171-80.
6. Garite TJ, Linzey M, Freeman RK, et al. Fetal heart rate and fetal distress in fetuses with congenital anomalies. *Obstet Gynecol* 1979;53:716-20.
7. Wu RW, Chen CP, Wang KG. Implications of prolonged fetal heart rate deceleration during the second stage of labor. *J Formos Med Assoc* 1996;95:231-5.
8. Cederger MI, Kallen BAJ. Obstetric outcome of 6346 pregnancies with infants affected by congenital heart defects. *Eur J Obstet Gynecol* 2006;125:211-6.
9. National Institute of Child Health and Human Development Research Planning Workshop. Electronic fetal heart rate monitoring: research guidelines for interpretation. *Am J Obstet Gynecol* 1997;177:1385-90.
10. Kubli FW, Hon EH, Khazin AF, Takemura H. Observation on heart rate and pH in the human fetus during labor. *Am J Obstet Gynecol* 1969;104:1190-206.
11. Onishi J, Ikeda T, Nada S, et al. Evolution of fetal heart rate patterns in the 60 min before vaginal delivery in low risk pregnancies. *J Soc Gynecol Investig* 2006;13:221.
12. Parer JT, Ikeda T. A framework for standardized management of intrapartum fetal heart rate patterns. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197:26.e1-6.
13. Parer JT. Fetal cardiorespiratory physiology. In: Parer JT, ed. *Handbook of fetal heart rate monitoring*. Philadelphia: Saunders; 1997:47-79.
14. Wu MH, Wang JK, Lin JL, et al. Cardiac rhythm disturbances in patients with left atrial isomerism. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001;24:1631-8.
15. Berg C, Geipel A, Kamil D, et al. The syndrome of left isomerism: sonographic findings and outcome in prenatally diagnosed cases. *J Ultrasound Med* 2005;24:921-31.
16. Ferrero P, Massa R, Amellone C. "Sinus node" dysfunction associated with left atrial isomerism. *J Cardiovasc Med* 2008;9:953-6.
17. Icardo JM, Sanchez de Vega MJ. Spectrum of heart malformations in mice with situs solitus, situs inversus, and associated visceral heterotaxy. *Circulation* 1991;84:2547-58.
18. Morishima M, Ando M, Takao A. Visceroatrial heterotaxy syndrome in the NOD mouse with special reference to atrial situs. *Teratology* 1991;44:91-100.
19. Kaneko M, Sameshima H, Ikeda T, et al. Intrapartum fetal heart rate monitoring in cases of cytomegalovirus infection. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:1257-62.
20. Hanson G, Dawes GS, Redman CW. Characterization of the reduced heart rate variation in growth-retarded fetuses. *BJOG* 1984;91:751-5.
21. Visser GH, Bekedam DJ, Ribbert LS. Changes in antepartum heart rate patterns with progressive deterioration of the fetal condition. *Int J Biomed Comput* 1990;25:239-46.
22. Kariniemi V, Aula P. Heart rate patterns in trisomic fetuses. *J Perinat Med* 1982;10:242-6.
23. Martines JM, Comas C, Ojuel J. Fetal heart rate patterns in pregnancies with chromosomal disorder or subsequent fetal loss. *Obstet Gynecol* 1996;87:118-21.



産科医療の崩壊を止める

周産期医療システムの再構築 産科救命救急への対応

池田 智明*

妊産婦死亡に関して、脳出血などの間接産科的死亡につながる原因疾患が相対的に重要になってきた。これに対応するためには、現行の診療体制では不十分であり、救命救急科などと協力体制をとっていく必要がある。年間、全国的に約 1,800 例の妊婦救急症例が、周産期以外の診療科と協働で診療されているが、今後、あと 2,200~3,200 例が協働診療の対象となりえると推定される。全国的に、産科救急と救命救急の連携を進めていくには、地域事情を考慮する必要があり、現場担当医が直接に会合し討議する、大阪府の協力体制モデルは参考となると考える。

はじめに一なぜ、いま産科救急と救命救急との連携なのか？

2008 (平成 20) 年 11 月から、厚生労働省は、舩添要一大臣の主導にて、「周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会」を、周産期救急医療における「安心」と「安全」の確保を目的に、計 6 回開催した¹⁾。これは、2008 年 10 月に東京都で起きた脳出血妊婦の事例がきっかけとなったものである。懇談会は、2009 年 3 月に報告書としてまとめられたが、なぜ、いま産科救急と救命救急との連携が必要なのであろうか。本稿は、その背景を概説し、さらに今後の方向性を示したい。

I. 妊産婦死亡の観点から、脳出血、心臓病、悪性腫瘍などの間接産科的要因の重要性が相対的に高まっている。

妊産婦死亡率 (出産 10 万対) は、戦後劇的に改善した。1955 年に 161.7 であったものが、2007 年には 3.1 まで低下し、日本は現在、国際的にも妊産婦死亡率の最も低い国の一つに数えられている。特に、施設分娩の普及や輸血体制の整備などの成果として、通常の産科疾患による死亡は著しく減少している。その結果、一方で、元来頻度の低い脳血管疾患など、産科だけでは対応困難な間接原因による母体死亡が顕在化してきており、今後、さらに妊産婦死亡を改善するためには、早急に関連診療科 (脳神経外科、心臓血管外科、麻酔科、救急科等) との連携など具体的な対策を立てることが必要である。

また、現行の妊産婦死亡統計は、人口動態統計をもとに計算されているが、実数よりも少なく公表されていると考えられる。特に、間接産科的死亡は多くの届出漏れが疑われる。この

*Tomoaki IKEDA (部長)
国立循環器病センター周産期科
〒565-8565 吹田市藤白台 5-7-1

| | 人口動態調査 | リンケージ法 | 合計 |
|---------|--------|---------|----------------|
| 直接産科的死亡 | 45 | 5(肺塞栓症) | 50(60%) |
| 間接産科的死亡 | 17 | 17 | 34(40%) |
| 合計 | 62 | 22 | 84 (35%の上昇) |

妊産婦死亡率は、5.7から7.4に上昇すると推定される

表1 レコードリンケージ法による推定妊産婦死亡数

「過少届出」は、医師が死亡診断書を作成する時点で、妊娠との関連に気づかないことが大きな原因であると思われる。例えば、分娩後42日未満に脳出血を発症し、産婦人科以外の施設で死亡した場合など、脳外科医が分娩後であることを意識しないと、死亡診断書には妊娠との関連性が記載されないことになる。

われわれは、2005年における10～49歳女性の16,301件の死亡票と、死亡日からさかのぼって1年間以内の出生票を、女性の生年月日と住所地符号でリンケージを行った。その結果、妊産婦死亡として数えられるべき症例は、少なくとも17例の間接産科的死亡と、5例の直接産科的死亡(すべて肺血栓塞栓症)、計22例と推定した。2005年の厚労省発表の妊産婦死亡は62例であるが、これにこの22例を追加すると、妊産婦死亡率は35%増加して5.7から7.4となる。また、間接死亡の割合は40%と欧米並みになることがわかった²⁾(表1)。

以上から、わが国の妊産婦死亡率が減少したといっても、産科出血、産科的塞栓症、および妊娠高血圧症候群を3大死因とする直接産科的死亡が減少したのであって、脳出血、急性心臓病および悪性腫瘍という間接産科的死亡は減少していないのではと推定される。このような疾患に立ち向かっていくには、従来の産婦人科を中心とした診療体制では不十分であり、脳神経外科、心臓血管外科、麻酔科、救命救急科との連携体制を確立することが重要である。

II. 平成8年からの周産期医療対策 整備事業は、母体安全に対して 十分考慮したものではなかった

わが国の周産期医療体制として、1996(平成8)年から、周産期医療対策整備事業がスタートした。総合周産期医療センターを中核、地域周産期センターを補完とし、周産期医療の重点化と集約化をねらったものである。この結果、わが国の周産期死亡率と新生児死亡率は世界的にトップクラスであり続けている。総合周産期母子医療センターは、複数の産科医による24時間の診療体制、新生児集中治療室(NICU)が9床以上、および母体・胎児集中治療室(MFICU)が6床以上あることなどが都道府県の指定条件である。

ところが、2006(平成18)年8月に起こった、奈良県大淀町病院の重症脳出血の産婦救急搬送は、わが国の母体一般救急疾患に対する周産期医療体制に疑問を投げかけた。われわれ厚生労働科学研究班は、2006(平成18)年11月に、全国61(現在は75施設に増加した)の総合周産期母子医療センター(大学医学部附属病院でないセンター41、大学附属病院を兼ねる施設20)と、57のセンターに指定されていない大学附属病院にアンケートを送付した。調査項目は、敗血症などのICU疾患、成人急性脳疾患、成人急性心疾患、成人外傷に対する診療体制、手術室勤務体制、緊急輸血に関する体制である。

回答した46センター(大学病院13、それ以外32)のうち、8～9センター(17～20%)がこれらの疾患について「24時間体制で受け入れは不可能」と答えた(図1)。回答した30の大学

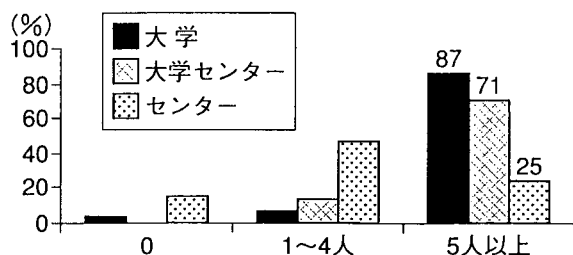


図1 大学医学部附属病院(大学), 大学医学部附属病院 兼, 総合周産期母子医療センター(大学センター), 総合周産期センター(センター)における, 脳外科医数
5人以上勤務する割合が, 大学病院でない総合周産期センターにおいて, 25%と少ない。

病院で不可能との回答はなかった。不可能と回答した施設の多くは, 子ども関連病院であったが, 今後の母体救急症への対応について, 自施設内に救命救急センター機能を持つ設備を併設・増設するよりも, むしろ近隣の大学病院や救命救急センターとの連携をとって治療すべきと答えた³⁾。

このアンケート結果は, 未熟児・新生児医療を主眼に発展してきたわが国の周産期医療のピットホールと呼ぶべき現象であり, 近隣の大学や救命救急センターなどとのネットワークを考慮した, 周産期医療の再構築が必要であることを示した。

III. 従来の救急医療体制のなかに, 産科救急は含まれていなかった

これまで, 救急医療には, 行政的にも医療現場の感覚からも, 産科救急は含まれていなかった。例えば, 厚生労働省において, 一般救急症は医政局で扱われ, 産科救急症は雇用均等・児童家庭局で対策を練られていた。また, 救急搬送などの体制は, 総務省消防庁の管轄である。各地方自治体においても, 同様に産科救急は, 一般救急と行政的に別に取り扱われている。この理由は, 母体救急が, 極めて「特殊な救急症」ととらえられていたからであろう。すなわち,

妊産婦とともに, 胎児や, まもなく出生する新生児の治療を含んでいることに起因する。胎児の状態が悪化した場合の母体搬送, いわゆる“transfer in utero”は, 胎児には緊急性があるものの, 一見, 母体には, 救急隊や他科の医師には, 緊急状態でない印象を与えることが多い。母体搬送は, 全救急搬送の約1%しか占めないことも相まって, 長年にわたって一般救急医療とは一線を画されていた。このことは, 野口が指摘するように, 一般救急としての補助的助成金が, 母子救急には極めて僅少であることからもうかがえる⁴⁾。

一方, 現場の産婦人科医も, 救急医療として母子救急症に関して, 理解が十分でなかったように見受けられる。最近では聞かれなくなったが, 「自分の診療所から救急車で妊産婦や新生児が搬送されることは, 病院の信用を落とすことだ」といった考えも一部にはあり, 母子の生命を守るため, 救急医療と積極的に協力していかうという機運は少なかったといわざるを得ない。

IV. 救命救急など, 周産期以外の診療科と協働で診療すべき症例がどの程度あるか?

以上, 述べてきたように, 脳出血などの間接産科的死亡につながる原因疾患が相対的に重要になったが, これら疾患に対応するための診療体制は不十分であり, 救命救急科などと協力体制をとっていく必要がある。それでは, 周産期以外の診療科と協力すべき疾患は, 年間にどの程度あるのだろうか?

中林・久保らは, 2004(平成16)年に分娩した妊産婦に重症管理を行った症例の全国調査を, 日本産科婦人科学会専門医認定研修病院834施設, 救急救命センター164施設を対象に行った。335施設(分娩施設311, 非分娩施設24)から回答があったが, これら全体で日本の全分娩の約11%を占める症例が集積したことになる⁵⁾。

重症管理の内訳および原因疾患は, ① Japan

coma scale (JCS) 100 以上の意識障害, ② ショック (30), ③ 2 l 以上の分娩時大量出血 (310), ④ 輸血 (1,370), ⑤ 母体救命のための子宮摘出あるいは子宮動脈塞栓術 (200), ⑥ DIC (330), ⑦ 子癇 (110), ⑧ 常位胎盤早期剝離 (880), ⑨ HELLP 症候群 (230), ⑩ 羊水塞栓・肺塞栓 (20), ⑪ 子宮破裂 (40), ⑫ 心不全・腎不全, 肝不全および多臓器不全 (50), ⑬ 脳出血・肺梗塞 (30), ⑭ 敗血症・重症感染症 (210), および, ⑯ その他の重篤な状態の 16 項目である。いずれも, 救命救急医との連携が, 妊産婦救命のために, 必須および有効であると考えられる項目である。上記の項目の後にカッコで表した数字は, 10 万分娩に対する発生率であるが, わが国の妊産婦死亡率が, 3~6 であることを考えると, いかにも現行の体制で, 妊産婦死亡を防いでいるかがみてとれる。実際, 中林らの推定では, 妊産婦死亡 1 例に対して, 72 例の重症妊産婦を救命していることとなり, この重症患者は全妊婦の 250 例に 1 例に相当し, わが国では年間 4,000~5,000 例発生していると推定される。

大阪府において, 末原らが行った 2007 年, 2008 年の 2 年間に分娩した症例に関する検討も同様な結果であった⁶⁾。救命救急センターへ搬送された妊産婦は 45 例であり, 回答があった施設の分娩数 71,747 例の 0.06% であり, また, 自施設の集中治療室 (MFICU は除く) において集中管理を受けたものは 84 例 (0.12%) であった。以上から妊婦の 556 例に 1 例の割合で, 実際に, 救命救急医をはじめとする他科医師の関与が, 母体救命のために行われたと考えられた。大阪府のデータを全国的にあてはめると 1,800 例となる。二つの研究から, 4,000~5,000 から 1,800 との差, すなわち, 年間, 2,200~3,200 例程度の症例が, 今後, 救命救急医など周産期以外の他科医師とともに協働管理を行っていくことで, より良い妊産婦予後が期待できるものと推定される。

V. 行政組織や医療機関における “縦割り” を解消

さて, 冒頭で述べた「周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会」の報告書における提言を概説する¹⁾。基本の方針として, 国, 地域, 医療現場および国民・地域住民の役割, 協力をまず提示した。その上で, 救急医療担当と周産期医療担当の連携のさらなる強化のため, 2009 年 1 月 1 日から, 救急・周産期医療等対策室を, 医政局に設置した。併せて, 総務省消防庁との連携についても, 継続的な協力体制を確保するよう努めることとしている。

また, 中長期的視点に立って周産期母子医療センターの指定基準を見直すことが決定した。例えば, 提供可能な診療機能によって, 以下のような分類案も提出された。

1. 周産期母子医療センターの分類例 (図 2)

●MN 型総合周産期センター (母体・胎児・新生児型)

産科・MFICU・小児科 (新生児)・NICU (小児外科・小児心臓外科)・救命救急センター・麻酔科・脳神経外科・心臓外科等

●N 型総合周産期センター (胎児・新生児型)

産科・MFICU・小児科 (新生児)・NICU (小児外科・小児心臓外科)・麻酔科

●M 型地域周産期センター (母体型)

産科・小児科 (新生児)・救命救急センター・麻酔科・脳神経外科・心臓外科等

●N 型地域周産期センター

小児科 (新生児)・関連診療科 (地域における新生児搬送およびそのコントロール機能を有する)

さらに, 救急医療・周産期医療に対する財政支援とドクターフィーの検討, 公務員である医師の兼業規定の運用の周知, 搬送元医療機関等に搬送する体制 (戻り搬送) の促進, NICU の増設, 医師の手当等に対する支援策, 周産期救急情報システムの改良, 搬送コーディネーターの配置などが盛り込まれた

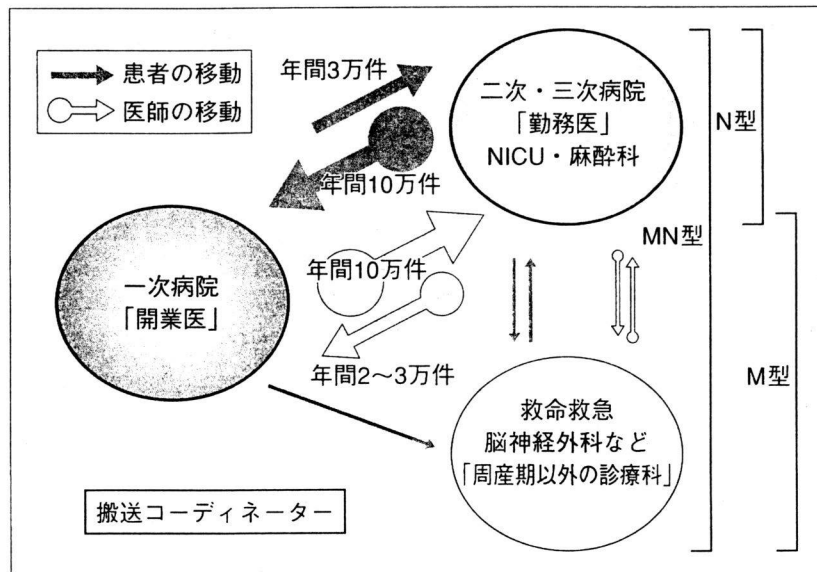


図2 医師と患者の流れからみた周産期システムの再構築



大阪府における、①共同で診療しえた症例の後方視的検討
②経験2症例のpeer reviewを行った

図3 周産期システムと救命救急システムの
協力体制に関する研究
(2008年1月16日、関西医科大学にて)

VI. 現場担当医が直接、面談する重要性 —大阪府における協力体制の試み—

以上のように、周産期救急医療を一般救急医療対策のなかに位置づけるように、医療計画に関する基本方針の改正が行われたことは評価されることであるが、地域事情を考慮した実際の普及に関しては、まだまだ問題が山積している。周産期医療と救命救急医療は元来、地域医療であるため、地域性を考えた協力体制を考案することが極めて肝要である。われわれは、大阪府

において「周産期システムと救命救急システムの協力体制に関する研究（主任研究者 末原則幸，大阪府立母子保健総合医療センター副院長）」を2007（平成19）年10月から開始しており、大阪府における臨床の第一線における指導者を中心に、救命救急専門医5名と周産期専門医8名、計13名でタスクフォースを結成した⁶⁾（図3）。毎回、症例検討を行っており、そのなかで、専門領域間の用語や考え方の違いが浮かび上がってきた。例えば、周産期救急と救命救急とでは、一次、二次、三次のとらえ方が違う

ことがわかった。この経験を踏まえ、行政的な協力体制を確立する前に、お互いの団体が、同一症例に対して検討する機会を多く作り、用語や概念を共有することがまず必要であると考え

おわりに

産科救急と救命救急との連携について、現状の問題点と今後の方向性について述べた。行った方策が、どのように反映されているのかという、ショートフィードバック体制を確立することも極めて重要であることを付記する。

文 献

- 1) 周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会：「周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会報告書」～周産期救急医療における「安心」と「安全」の確保に向けて～。2009年3月4日。
- 2) 池田智明，袴 純子：妊産婦死亡リンケージ調査。厚生労働科学研究費補助金，子ども家庭総合研究事業—乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究。平成19年度総括・分担研究報告，pp15-35，2008。
- 3) 池田智明，袴 純子：妊娠に合併した一般救急疾患受け入れに関する全国アンケート。厚生労働科学研究費補助金，子ども家庭総合研究事業—乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究。平成18年度総括・分担研究報告，pp111-138，2007。
- 4) 野口圭一：一般救急医療システムの中の母子救急の位置づけ。厚生省心身障害研究「周産期医療システムの改善，評価に関する研究」平成3年度研究報告，pp37-41，1992。
- 5) 中林正雄，朝倉啓文，久保隆彦，他：わが国の周産期センターにおける妊産婦死亡の分析と防止対策。厚生労働科学研究費補助金，子ども家庭総合研究事業—乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究。平成18年度総括・分担研究報告，pp249-270，2007。
- 6) 末原則幸，杉本 壽，中谷壽男，他：周産期医療システムと救命救急システムの協力体制に関する研究。厚生労働科学研究費補助金，子ども家庭総合研究事業—乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究。平成19年度総括・分担研究報告，pp149-154，2008。

*

*

*

*

*

招待講演

産科医と麻酔科医のさらなる連携のために： 母体死亡研究班の成果と新しい胎児心拍数パターン評価法

池田 智明*

キーワード maternal mortality, maternal transfer, critical care, fetal heart rate monitoring, skill mix

■ はじめに——なぜ、いま産科医と 麻酔科医との連携なのか？

2008 年（平成 20 年）11 月から、厚生労働省は、舛添要一大臣の主導により“周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会”を、周産期救急医療における“安心”と“安全”の確保を目的に、計 6 回開催した¹⁾。これは、平成 20 年 10 月に東京都で起きた脳出血妊婦の事例がきっかけとなったものである。懇談会は、平成 21 年 3 月に報告書としてまとめられた。本懇談会の話題は、周産期医療と救急医療の連携が中心であったが、麻酔科医も招聘され、周産期医療にかかわる麻酔科医の現状と役割も議論された。本稿では、周産期医療が再構築されようというこの時期に、さらなる産科医と麻酔科医の連携をどのように図っているかをテーマに、論述してみたい。

まず、現在の周産期医療の問題点として、妊産婦死亡の問題からスタートする。

妊産婦死亡の観点から、脳出血・心臓病、
1 悪性腫瘍などの間接産科的要因の重要性が
相対的に高まっている

妊産婦死亡率（出産 10 万対）は、戦後劇的に改善した。1955 年に 161.7 であったものが、2007 年には 3.1 まで低下し、日本は現在、国際的にも妊産婦死亡率のもっとも低い国の一つに数えられている。特に、施設分娩の普及や輸血体制の整備などの成果として、通常の産科疾患による死亡は著しく減少している。その結果、一方で、元来頻

度の低い脳血管疾患など、産科だけでは対応困難な間接原因による母体死亡が顕在化してきており、今後、さらに妊産婦死亡を改善するためには、早急に関連診療科（脳神経外科、心臓血管外科、麻酔科、救急科など）との連携など具体的な対策を立てることが必要である。

また、現行の妊産婦死亡統計は、人口動態統計をもとに計算されているが、実数よりも少なく公表されていると考えられる。特に、間接産科的死亡は多くの届出漏れが疑われる。この“過少届出”は、医師が死亡診断書を作成する時点で、妊娠との関連に気づかないことが大きな原因であると思われる。例えば、分娩後 42 日未満に脳出血を発症し、産婦人科以外の施設で死亡した場合など、脳外科医が分娩後であることを意識しないと、死亡診断書には妊娠との関連性が記載されないことになる。

われわれは、平成 17 年における 10-49 歳・女性の 16,301 件の死亡票と、死亡日からさかのぼって 1 年間以内の出生票を、女性の生年月日と住所地符号でリンケージを行った。その結果、妊産婦死亡として数えられるべき症例は、少なくとも 17 症例の間接産科的死亡と、5 症例の直接産科的死亡（すべて肺血栓塞栓症）、計 22 症例と推定した。平成 17 年の厚労省発表の妊産婦死亡は 62 症例であるが、これにこの 22 症例を追加すると、妊産婦死亡率は 35% 増加して 5.7 から 7.4 となる。また、間接死亡の割合は 41% と欧米並みになることが分かった²⁾（表 1）。

以上から、わが国の妊産婦死亡率が減少したといっても、産科出血、産科的塞栓症、および妊娠高血圧症候群を 3 大死因とする直接産科的死亡

* 国立循環器病センター周産期科

表 1 レコードリンケージ法による推定妊産婦死亡数

| | 人口動態調査 | リンケージ法 | 合計 |
|---------|--------|----------|----------------|
| 直接産科的死亡 | 45 | 5 (肺塞栓症) | 50 (60%) |
| 間接産科的死亡 | 17 | 17 | 34 (40%) |
| 合計 | 62 | 22 | 84 (35%の上昇) |

妊産婦死亡率は、5.7 から 7.4 に上昇すると推定される。

が減少したのであって、脳出血、急性心臓病および悪性腫瘍という間接産科的死亡は減少していないのではと推定される。このような疾患に立ち向かっていくには、従来の産婦人科を中心とした診療体制では不十分であり、脳神経外科、心臓血管外科、麻酔科、救命救急科との連携体制を確立することが重要である。

2 平成 8 年からの周産期医療対策整備事業は、母体安全に対して十分考慮したものではなかった

わが国の周産期医療体制として、1996 年（平成 8 年）から、周産期医療対策整備事業がスタートした。総合周産医療センターを中核、地域周産期センターを補完とし、周産期医療の重点化と集約化をねらったものである。この結果、わが国の周産期死亡率と新生児死亡率は世界的にトップクラスを続けている。総合周産期母子医療センターは、複数の産科医による 24 時間の診療体制、新生児集中治療室（NICU）が 9 床以上、および母体・胎児集中治療室（MFICU）が 6 床以上あることなどが都道府県の指定条件である。

ところが、2006 年（平成 18 年）8 月に起こった、奈良県大淀町病院の重症脳出血の産婦救急搬送は、わが国の母体一般救急疾患に対する周産期医療体制に疑問を投げかけた。われわれ厚生労働科学研究班は、2006 年（平成 18 年）11 月に、全国 61（現在は 75 施設に増加した）の総合周産期母子医療センター（大学医学部附属病院でないセンター 41、大学附属病院を兼ねる施設 20）と、57 のセンターに指定されていない大学附属病院にアンケートを送付した。調査項目は、敗血症などの ICU 疾患、成人急性脳疾患、成人急性心疾患、成人外傷に対する診療体制、手術室勤務体制、緊

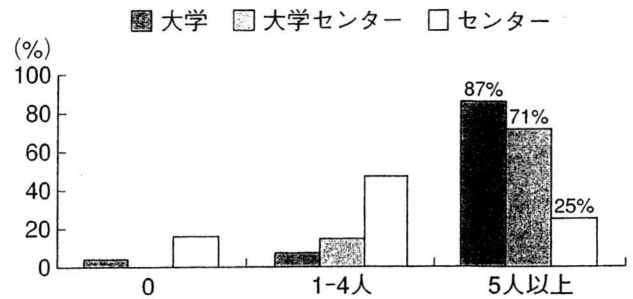


図 1 大学医学部附属病院（大学）、大学医学部附属病院兼総合周産期母子医療センター（大学センター）、総合周産期センター（センター）における脳外科医数

5 人以上勤務する割合が、大学病院でない総合周産期センターにおいて、25%と少ない。

急輸血に関する体制である。

回答した 46 センター（大学病院 13、それ以外 32）のうち、8-9 センター（17-20%）がこれらの疾患について“24 時間体制で受け入れは不可能”と答えた（図 1）。回答した 30 の大学病院で不可能との回答はなかった。不可能と回答した施設の多くは、こども関連病院であったが、今後の母体救急症への対応について、自施設内に救命救急センター機能をもつ設備を併設・増設するよりも、むしろ近隣の大学病院や救命救急センターとの連携を取って治療すべきと答えた³⁾。

このアンケート結果は、未熟児・新生児医療を主眼に発展してきたわが国の周産期医療のピットホールと呼ぶべき現象であり、近隣の大学や救命救急センターなどとのネットワークを考慮した、周産期医療の再構築が必要であることを示した。

3 従来の救急医療体制のなかに、 産科救急は含まれていなかった

これまで、救急医療には、行政的にも医療現場の感覚からも、産科救急は含まれていなかった。例えば、厚生労働省において、一般救急症は医政局で扱われ、産科救急症は雇用均等・児童家庭局で対策を練られていた。また、救急搬送などの体制は、総務省消防庁の管轄である。各地方自治体においても、同様に産科救急は、一般救急と行政的に別に取り扱われている。この理由は、母体救急がきわめて“特殊な救急症”にとらえられていたからであろう。すなわち、妊産婦とともに、胎児や、まもなく出生する新生児の治療を含んでいることに起因する。胎児の状態が悪化した場合の母体搬送、いわゆる“transfer in utero”は、胎児には緊急性があるものの、一見、母体には、救急隊や他科の医師には緊急状態でない印象を与える場合が多い。母体搬送は、全救急搬送の約1%しか占めないことも相まって、長年にわたって一般救急医療とは一線を画されていた。このことは、野口⁴⁾が指摘するように、一般救急としての補助的助成が、母子救急にはきわめて僅少であることからもうかがえる。

一方、現場の産婦人科医も、救急医療として母子救急症に関して、理解が十分でなかったように見受けられる。最近では、聞かれなくなったが、“自分の診療所から救急車で妊産婦や新生児が搬送されることは、病院の信用を落とすことだ”といった考えも一部にはあり、母子の生命を守るため、救急医療と積極的に協力していこうという機運は少なかったといわざるをえない。

4 救命救急など、周産期以外の診療科と 協働で診療すべき症例かとの程度あるか

以上、述べてきたように、脳出血などの間接産科的死亡につながる原因疾患が相対的に重要になったが、これら疾患に対応するための診療体制は不十分であり、救命救急科などと協力体制をとっていく必要がある。それでは、年間に、周産

期以外の診療科と協力すべき疾患は、どの程度あるのだろうか？

中林ら⁵⁾は、2004年(平成16年)に分娩した妊産婦に重症管理を行った症例の全国調査を、日本産科婦人科学会専門医認定研修病院834施設、救命救急センター164施設を対象に行った。335施設(分娩施設311,非分娩施設24)から回答があったが、これら全体で日本の全分娩の約11%を占める症例が集積したこととなる。

重症管理の内訳および原因疾患は、①Japan coma scale (JCS) 100以上の意識障害(30)、②ショック(310)、③2l以上の分娩時大量出血(1370)、④輸血(1280)、⑤母体救命のための子宮摘出あるいは子宮動脈塞栓術(200)、⑥DIC(330)、⑦子癇(110)、⑧常位胎盤早期剥離(880)、⑨HELLP症候群(230)、⑩羊水塞栓・肺塞栓(20)、⑪子宮破裂(40)、⑫心不全・腎不全、肝不全および多臓器不全(50)、⑬脳出血・肺梗塞(30)、⑭敗血症・重症感染症(21)、および⑯その他の重篤な状態の16項目である。いずれも、救命救急医との連携が、妊産婦救命のために必須および有効であると考えられる項目である。上記の項目の後に()で表した数字は、10万分娩に対する発生率であるが、わが国の妊産婦死亡率が3-6であることを考えると、いかに現行の体制で、妊産婦死亡を防いでいるかが見て取れる。実際、中林らの推定では、妊産婦死亡1症例に対して、72症例の重症妊産婦を救命していることとなり、この重症患者は全妊婦の250症例に1症例に相当し、わが国では年間4,000-5,000症例発生していると推定される。

大阪府において、末原ら⁶⁾が行った2007年、2008年の2年間に分娩した症例に関する検討も同様な結果であった。救命救急センターへ搬送された妊産婦は45症例であり、回答があった施設の分娩数71,747症例の0.06%であり、また自施設の集中治療室管理(MFICUは除く)において集中管理を受けたものは84症例(0.12%)であった。以上から556症例に1症例の割合で、実際に、救命救急医をはじめとする他科医師の関与が母体救命のために行われたと考えられた。全国的には、1,800症例である。2つの研究から、4,000-5,000

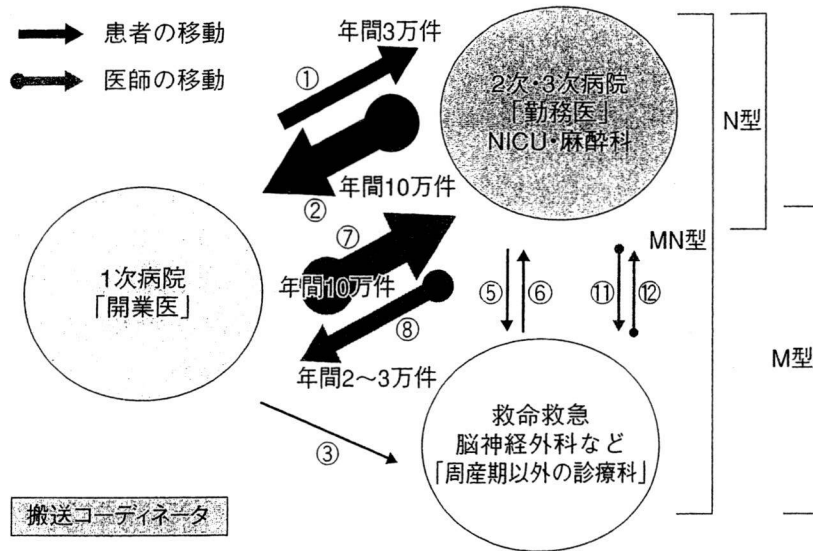


図 2 医師と患者の流れから見た周産期システムの再構築

から 1,800 との差，すなわち年間 2,200-3,200 症例程度が，今後，救命救急医など周産期以外の他科医師とともに，協働管理を行っていくことで，より良い妊産婦予後が期待できるものと推定される。

5 行政組織や医療機関における“縦割り”を解消

さて，冒頭で述べた“周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会”の報告書における提言を概説する¹⁾。基本的方針として，国，地域，医療現場および国民・地域住民の役割，協力をまず提示した。そのうえで，救急医療担当と周産期医療担当の連携のさらなる強化のため，平成 21 年 1 月 1 日から，救急・周産期医療等対策室を医政局に設置した。併せて，総務省消防庁との連携についても，継続的な協力体制を確保するよう努めることとしている。

また，中長期的視点にたつて周産期母子医療センターの指定基準を見直すことが決定した。例えば，提供可能な診療機能によって，以下のような分類案も提出された。

- 《周産期母子医療センターの分類例》(図 2)
- MN 型総合周産期センター (母体・胎児・新生児型)
産科，MFICU，小児科 (新生児)，NICU (小児

外科，小児心臓外科)，救命救急センター，麻酔科，脳神経外科，心臓外科など

- N 型総合周産期センター (胎児・新生児型)
産科，MFICU，小児科 (新生児)，NICU (小児外科，小児心臓外科)，麻酔科
- M 型地域周産期センター (母体型)
産科，小児科 (新生児)，救命救急センター，麻酔科，脳神経外科，心臓外科など
- N 型地域周産期センター

小児科 (新生児)，関連診療科 (地域における新生児搬送およびそのコントロール機能を有する)

さらに，救急医療・周産期医療に対する財政支援とドクターフィーの検討，公務員である医師の兼業規定の運用の周知，搬送元医療機関などに搬送する体制 (戻り搬送) の促進，NICU の増設，医師の手当などに対する支援策，周産期救急情報システムの改良，搬送コーディネータの配置などが盛り込まれた。

6 現場担当医が直接，面談する重要性 — 大阪府における協力体制の試み —

以上のように，周産期救急医療を一般救急医療対策の中に位置づけるように，医療計画に関する基本方針の改正が行われたことは評価されることであるが，地域事情を考慮した，実際の普及に関しては，まだまだ問題が山積している。周産期医

療と救命救急医療は元来、地域医療であるため、地域性を考えた、協力体制を考案することがきわめて肝要である。われわれは、大阪府において“周産期システムと救命救急システムの協力体制に関する研究(主任研究者：末原則幸/大阪府立母子保健総合医療センター副院長)”を2007年(平成19)年10月から開始しており、大阪府における臨床の第一線における指導者を中心に、救命救急専門医5名と周産期専門医8名、計13名でタスクフォースを結成した⁶⁾。毎回、症例検討を行っており、その中で、専門領域間の用語や考え方の違いが浮かび上がってきた。例えば、周産期救急と救命救急とでは、1次、2次、3次のとらえ方が違うことが分かった。この経験をふまえ、行政的な協力体制を確立する前に、お互いの団体が同一症例に対して検討する機会を多く作り、用語や概念を共有することがまず必要であると考え。

**7 周産期センターにおける
麻酔科医常駐の必要性**

母児の手術を要するさまざまな周産期救急の場面で麻酔科医の果たす役割は大きい。われわれ厚生労働科学研究班の中で、埼玉医科大学総合医療センター総合周産期母子医療センターの照井克生准教授を中心として、“周産期医療における麻酔科診療実態に関する研究”を行った。全国の総合周産期および地域周産期母子医療センターに、緊急帝王切開の現状および分娩取り扱い施設における麻酔科診療実態を調査した⁷⁾。その結果、30分以内の緊急帝王切開が“ほぼ不可能”と回答した総合周産期母子医療センターは5.2%、地域周産期母子医療センターは21.7%にも上った。その理由は手術室の空きがないことや麻酔科医の不在が主であった。夜間の当直についても、専属で麻酔科医を置く施設はなく、手術室兼務がそれぞれ68.4%、29.5%、不在オンコール制は26.3%、65.2%であった。

さらに、帝王切開時に麻酔科医が担当している割合は、病院で59.1%、診療所で14.6%、全体で42.1%にとどまった(図3)。平成3年、4年(1991年、1992年)の2年間における厚生省研究班(主

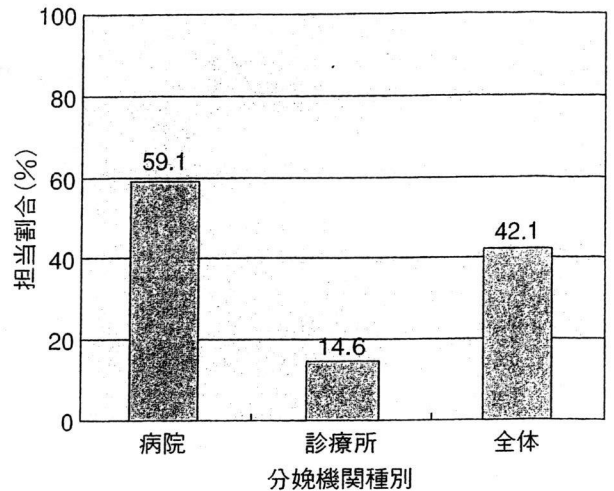


図3 帝王切開の麻酔科医担当割合

任研究者：武田佳彦)の調査によれば、230症例の妊産婦死亡症例のうち72症例(37%)が救命可能と判断されたが、そのうち49症例(68%)で1人の医師が麻酔担当者と産科医を兼務していた。その内訳は、分娩前出血および産褥出血が46症例、麻酔合併症が3症例であった。このことは、麻酔科医の不在が母体死亡率の上昇に大きくかかわっていることを示唆するものである。また、母体が心停止に陥った場合、5分以内に帝王切開がなされれば児の救命率は高まるとの報告もあり、麻酔科医が周産期センターに常駐する米国のシステムを見習って再構築されれば、妊産婦死亡や周産期死亡率のさらなる減少も見込まれるであろう。

さらに、帝王切開施行の迅速化・安全確保のほかに、麻酔専門医が周産期センターに常駐することは、周産期センター内での救急と産科との連携の仲立ちや、子宮左方転位の励行・妊婦の心肺蘇生法の普及、救急隊員への教育支援を通じた搬送中の母体の安定化、救急時の初期治療の向上などが期待できる。帝王切開の麻酔診療報酬の改善などによって、周産期センターにおける産科麻酔専門医の常駐を今後進めていく必要がある。

**8 新しい胎児心拍数パターン評価法と
麻酔科医および周産期スタッフとの連携**

本稿で、これまでは、母体の安全に対して、現

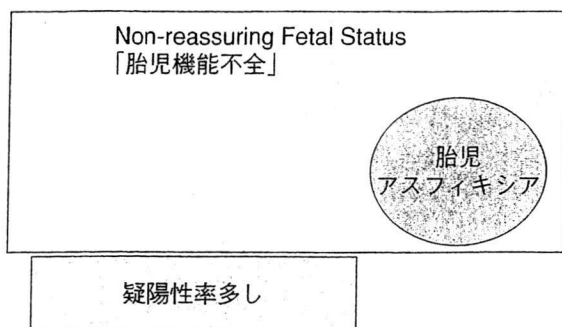


図 4 胎児機能不全 (臨床診断名) と胎児アスフィキシア (疾患名) の関係

状の周産期医療システムを一般母体救急症例にも対応できるように再構築する必要性について述べてきた。すなわち、救急医療との連携という、いわゆる“外のインフラ整備”についてである。一方、従来の周産期医療システムの中における“内のインフラ整備”についても、再構築させる必要がある。看護師の内診問題、院内助産院などが話題となっている現在、医師と助産師、看護師の協働 (スキルミックス) が、有効に機能するように進めていかなければならない。

われわれ厚生労働省研究班が行っている“分娩時の胎児代謝性アシドーシス発生防止の為に胎児心拍パターンに基づく診療指針作成にむけた医療従事者の合意形成”(主任研究者：岡村州博)では、麻酔科医も含めた医師、助産師、看護師の協働を目指している⁸⁾。時を同じくして、日本産科婦人科学会も 2009 年 (平成 21 年) に“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”を発表した⁹⁾。この指針は、分娩中の胎児心拍数陣痛図の波形に基づき、その時点での胎児管理として、近年の医学知識から妥当と見なされる対応と処置を提示するものである。

9 分娩時の胎児管理という医療の特殊性

分娩時における胎児管理のポイントは、胎児のアスフィキシアを予見・評価し、重度なアスフィキシアが認められればただちに分娩することである。胎児アスフィキシアとは、①低酸素性または低酸素・虚血性のストレスに対して、②胎児の代償機能が破綻した結果、嫌気性代謝が進み、代謝

性アシドーシス (または混合性アシドーシス) となり、③進行すれば脳障害をはじめとする臓器障害へとつながる可能性のある病態と定義される。

胎児アスフィキシアの臨床診断名が non-reassuring fetal status (日本語病名としては胎児機能不全) である。分娩時における胎児機能不全の診断には、もっぱら胎児心拍数モニタリング [または胎児心拍数陣痛図 (cardiotocogram : CTG)] を用いて診断されている。胎児機能不全と胎児アスフィキシアとの関係を述べるのが、分娩管理という医療行為を特徴づけているといっても過言ではなく、以下に述べる。

1) 胎児機能不全の診断特異度が低い

胎児機能不全と診断しても、実際に胎児アスフィキシアであることが少ないことが多いことは、しばしば臨床の現場で実感される (図 4)。胎児状態の悪化と診断し、患者と家族に説明し、緊急帝王切開を行ったところ、新生児が元気でアシドーシスもないことは頻繁に経験する。胎児機能不全を示す胎児心拍数 (fatal heart rate : FHR) パターンは全分娩の 30% に見られるが、臍帯動脈血 pH が 7.10 未満であることはその 10%、7.00 未満であることは 1%、そして分娩時低酸素が原因で脳性麻痺となる率は 0.1% であることが知られている⁹⁾。一方、胎児機能不全がないと診断した場合、実際にアスフィキシアがないことは十分、正確にいうことができる。

2) 胎児機能不全のあるなしが経時的に変化する

遅発一過性徐脈、基線細変動減少などの胎児機能不全パターンと、胎児が健康であることを示すパターンが繰り返し起こることも、実際の分娩ではよく経験される (図 5)。これは、胎児の睡眠・覚醒状態など、胎児の健康度以外の因子が影響することが一因である。

3) 胎児アスフィキシアは突然起こることもある

それまで全く健康な FHR パターンを示していた児が、分娩中に突然高度な徐脈などを示すことも経験されることである。

以上の 3 点を特徴とした分娩時胎児管理に対応するためには、時間的に変化する胎児リスク (警

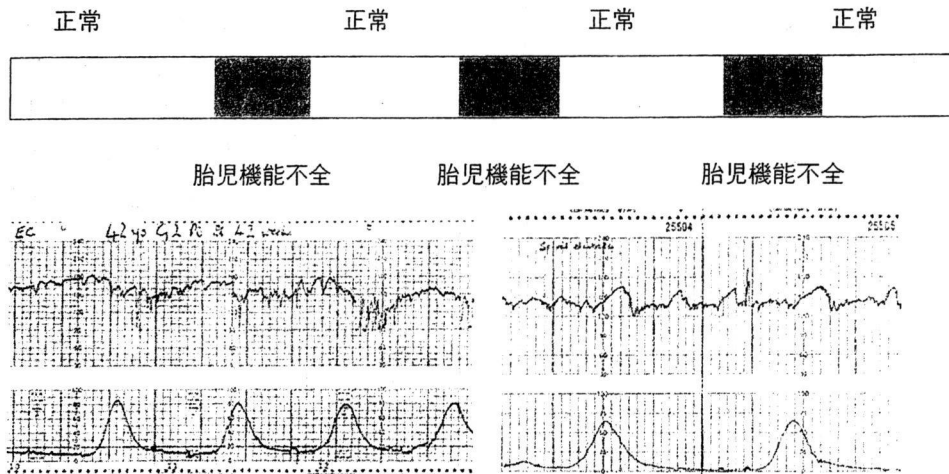


図5 胎児リスクに対して時間的に変化するトリアージ

分娩時は、経時的に正常と胎児機能不全を示唆するパターンが交互に出現することが多い。したがって、胎児管理とは、胎児リスクに対して時間的に変化するトリアージを行うことといえる。

戒度) に対して、それ相応の処置や、人員・設備配置を行うことが良いと考えられる。すなわち、胎児警戒度に対して時間的に変化するトリアージを行うことである。この考えを反映したものが、今回、新規に作られた日本産科婦人科学会編“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”であり、以下に述べる。

10 日本産科婦人科学会編“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”

日本産科婦人科学会周産期委員会は、2008年(平成20年)に“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針(案)”を提案し¹⁰⁾、2009年(平成21年)に一部改訂した⁸⁾。この指針には、基線細変動、心拍数基線、一過性徐脈の組み合わせにより分類された警戒度レベル(1-5, 図6)別対応(表2)が示されている。本ガイドラインもこれら周産期委員会の推奨を踏襲している。対応(経過観察、監視の強化、保存的処置、急速遂娩準備、急速遂娩の5種類)に関しては、エビデンスが乏しい中での推奨であることを考慮して幅をもたせてあるのが特徴である。例えば、警戒度レベル3(異常波形レベルI)時の対応は監視強化、保存的処置、あるいは急速遂娩準備のいずれかを行うよう推奨している。しかし、これら三者

から1つの対応を選択する際には、表2-注4にあるように妊婦の背景ならびに施設の諸事情を考慮することを求めている。また表2-注3にある“刺激による一過性頻脈の誘発”¹¹⁾や、児頭採血は胎児心拍数陣痛図のもつ高い偽陽性率(異常パターンが出現しても、実際に胎児は正常に酸素化されている率)を補う際に有用である。

“胎児機能不全”は図7中の警戒度レベル3-5(異常波形レベルI-III)の場合に診断することを勧めている。すなわち“まだ軽症”と考えることができる時点(警戒度レベル3)より、“胎児機能不全”の診断を可能にし、“監視強化”以上の対応を求めている。これは、重症化予測の困難な分娩中胎児状態に即応できるようにとの配慮からである。基線細変動(baseline variability)、心拍数基線(FHR baseline)、および一過性徐脈(deceleration)の定義に関しては、周産期委員会報告(2003年)の“用語と定義”に準拠している(図6, 注1-4)¹²⁾。

この対応には、人員配置や設備体勢の準備度も含まれるべきである。図7はその一例であるが、手術室が空いているか、準備ができているか、麻酔科医、新生児蘇生者への連絡、患者を手術室へ搬入するか否かが胎児警戒度レベルによって変化させている。もちろん、この体勢・準備度は、出産施設によって変化させるべきものである¹³⁾。

基線細変動正常

| | なし | 早発 | 軽度変動 | 高度変動 | 軽度遅発 | 高度遅発 | 軽度遷延 | 高度遷延 |
|------|----|----|------|------|------|------|------|------|
| 正常脈 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 頻脈 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 軽度徐脈 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 高度徐脈 | 4 | 4 | # | 4 | 4 | 4 | # | # |

基線細変動減少

| | なし | 早発 | 軽度変動 | 高度変動 | 軽度遅発 | 高度遅発 | 軽度遷延 | 高度遷延 |
|------|----|----|------|------|------|------|------|------|
| 正常脈 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 頻脈 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 軽度徐脈 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 高度徐脈 | 4 | 4 | # | 4 | 4 | 4 | # | # |

| | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 基線細変動消失 | 4 | | | | | | | |
| 基線細変動増加 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| サイナソイダルパターン | 3 | 4 | 5 | | | | | |

図 6 日本産科婦人科学会編“胎児心拍数波形の判読に基づく分娩時胎児管理の指針”における胎児心拍数パターンレベルと胎児警戒レベル

注 1 : 心拍数基線の細分類

頻脈 : 161 bpm-, 正常脈 : 110-160 bpm, 軽度徐脈 : 80-110 bpm, 高度徐脈 : -79 bpm

注 2 : 基線細変動の分類

細変動増加 : 26 bpm-, 正常細変動 : 6-25 bpm, 細変動減少 : -5 bpm, 細変動消失 : 肉眼的に認められない

注 3 : 一過性徐脈の分類

変動 : 心拍数減少開始-最下点までの時間 30 秒未満, 減少幅 15 bpm 以上, かつ全経過(減少開始-基線まで回復)が 15 秒-2 分未満

早発 : 心拍数減少開始-最下点までの時間 30 秒以上, かつ最下点と陣痛最強点が一致

遅発 : 心拍数減少開始-最下点までの時間 30 秒以上, かつ最下点が陣痛最強点に遅れる

遷延 : 減少幅 15 bpm 以上, かつ全経過(減少開始-基線まで回復)が 2-10 分未満

注 4 : 一過性徐脈の軽度と高度についての細分類

- ・早発一過性徐脈には軽度・高度を分類しない。

以下を高度の基準とし, それ以外を軽度とする。

- ・変動一過性徐脈 : 最下点 < 70 bpm で持続時間が 30 秒以上, または最下点が 70-79 bpm 未満で持続時間が 60 秒以上
- ・遅発一過性徐脈 : 基線から最下点までの心拍数低下が 15 bpm 以上
- ・遷延一過性徐脈 : 最下点が 80 bpm 未満

11 日産婦新基準作成までの歴史的背景

2003 年 (平成 15 年) に日本産科婦人科学会周

産期委員会が報告した“胎児心拍数図の用語と定義”は, わが国における胎児心拍数パターンの読み方の標準化をねらったものである¹²⁾。この基準は, 1997 年に発表された米国 National Institute of

表 2 胎児心拍数図からの警戒レベル 5 分類とそれらに対する推奨される対応

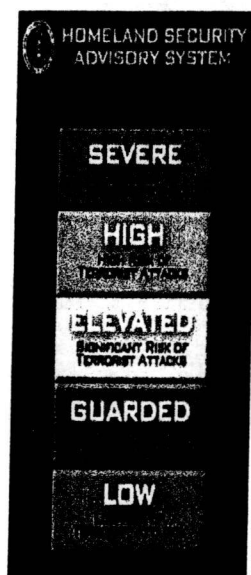
| 警戒度 | 対応 |
|---|------------------------------|
| 1. 正常波形 (normal pattern) | 経過観察 |
| 2. 亜正常波形 (subnormal pattern) | 経過観察, 監視の強化, あるいは保存的処置 |
| 3. 異常波形レベル I (abnormal pattern level I) | 監視の強化, 保存的処置の施行, あるいは急速遂娩の準備 |
| 4. 異常波形レベル II (abnormal pattern level II) | 保存的処置の施行, 急速遂娩の準備, あるいは急速遂娩 |
| 5. 異常波形レベル III (abnormal pattern level III) | 急速遂娩 |

注 1) すべての胎児心拍数図は警戒レベル 1-5 のいずれかに分類される。

注 2) 対応は経過観察, 監視強化, 保存的処置, 急速遂娩準備, 急速遂娩実行に 5 分類, 警戒レベルに応じてこれらの対応を行う。

注 3) 保存的処置の内容: 体位変換, 酸素投与, 輸液, 促進剤注入速度の調節・停止, 場合によっては人工羊水注入, 刺激による一過性頻脈の誘発, 子宮収縮抑制剤の投与など

注 4) 警戒レベルに応じて, 対応を検討する場合, 妊婦の背景 (妊娠週数, 母体合併症, 胎児発育異常, 臍帯・胎盤・羊水の異常など) ならびに施設の事情 (緊急帝王切開準備時間など) を考慮する。



| 医師 | 麻酔科医 手術場ナース | 新生児 蘇生者 | 手術室 手術器械 |
|------|----------------|------------|---------------|
| 立ち会い | 立ち会い | 立ち会い | 準備OK |
| 立ち会い | 情報提供 | 情報提供 | 準備 |
| 立ち会い | | | 使えるかどうか 確認 |
| 情報提供 | | | |

図 7 胎児警戒レベルに添った, 人員配置と設備・機器体勢

Child Health and Human Development (NICHD) のリサーチガイドライン¹⁴⁾に準拠している。これらのガイドラインは, 胎児健康度に関する評価に対して, 2つの極端な例のみしか言及していない。“基線, 基線細変動が正常であり, 一過性頻脈があり, 一過性徐脈がないとき, 胎児は健康である”と“基線細変動の消失を伴った, 繰り返す遅発一過性徐脈や高度変動一過性徐脈, または高度遷延一過性徐脈や高度徐脈が出現するとき, 胎児 well-being は障害されているおそれがあると判断する”の2点である。これらを考慮し, 本ガイドラインでは周産期委員会の提案どおり“基線細変動

の減少を伴った”場合にはそれらが正常である場合より, 図7に示すように警戒度レベルを1段階上昇させている。また, “基線細変動消失”の場合には, それのみで警戒度レベル5 (異常波形レベルIII) としている。基線細変動増加例では一部警戒度レベルが上がっていることにも注意する。

上記の極端な2つの例以外に関しては, 一致した意見を見ていなかった。しかし, 分娩監視装置が広く普及していることを鑑みると, 上記2つの極端例以外のパターンに関しても, 胎児 well-being 評価と臨床的対応の標準化を早急に確立する必要があり, 英国, カナダ, さらに米国におい

て、心拍数パターンを中心とした所見と胎児健康度の解釈および臨床的対応に対してガイドラインが提案された。それぞれ3段階 (3-tier system) に分類されているが、中間分類が広すぎる欠点がある。そこで、わが国においては独自に5段階 (5-tier system) の評価が推奨⁸⁾¹⁰⁾された。

12 日産婦新基準の医学的根拠

8 文献を検討した報告は以下の結論を得ている。① 基線細変動が正常であれば、98% にアシドーシス (pH < 7.10) がない。② 基線細変動が減少または消失すれば、その 23% にアシドーシスがある。この結論を考慮すると臨床現場においては、基線細変動は胎児 well-being を予測するうえで最重要視すべき項目と考えられる。

また、遅発一過性徐脈 (late deceleration) と変動一過性徐脈 (variable deceleration) は、徐脈の程度や徐脈持続時間に規定される重症度が増すにつれて、有意の胎児血 pH 低下が観察されている¹⁵⁾¹⁶⁾。すなわち、遅発一過性徐脈においては、一過性徐脈の心拍数下降度が 45 bpm 以上、15-45 bpm、15 bpm 未満と軽度になるに従って、胎児血 pH が上昇する。また、変動一過性徐脈においては、高度 (持続時間 60 秒以上、かつ最下点 70 bpm 未満)、中等度 (持続時間 60 秒以上、かつ最下点 70-80 bpm、持続時間 30-60 秒、かつ最下点 70 bpm 未満)、そして軽度 (それ以外の変動一過性徐脈) になるに従って胎児血 pH が上昇する。文献的報告はないが、遷延一過性徐脈 (prolonged deceleration) においても同様であると推定される。

■ おわりに

周産期医療が再構築されようというこの時期に、さらなる産科医と麻酔科医の連携を深めるために、周産期医療から見た“外のインフラ”の話題として妊産婦死亡の問題、“内のインフラ”の話題として分娩時胎児管理の問題を述べ、その中でどのような連携法があるのか可能性を述べた。行った方策が、どのように反映されているのかという、ショートフィードバック体制を確立するこ

ともきわめて重要であることを付記する。

引用文献

- 1) 周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会。「周産期医療と救急医療の確保と連携に関する懇談会報告書」～周産期救急医療における「安心」と「安全」の確保に向けて～. 2009 年 3 月 4 日.
- 2) 池田智明, 袴 純子. 妊産婦死亡リンケージ調査. 厚生労働科学研究費補助金, 子ども家庭総合研究事業一乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究. 平成 19 年度総括・分担研究報告. 2008 ; p.15-35.
- 3) 池田智明, 袴 純子. 妊娠に合併した一般救急疾患受け入れに関する全国アンケート. 厚生労働科学研究費補助金, 子ども家庭総合研究事業一乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究. 平成 18 年度総括・分担研究報告. 2007 ; p.111-38.
- 4) 野口圭一. 一般救急医療システムの中の母子救急の位置づけ. 厚生省心身障害研究「周産期医療システムの改善, 評価に関する研究」平成 3 年度研究報告. 1992 ; p.37-41.
- 5) 中林正雄, 朝倉啓文, 久保隆彦, 小林隆夫, 斎藤滋, 佐藤昌司. わが国の周産期センターにおける妊産婦死亡の分析と防止対策. 厚生労働科学研究費補助金, 子ども家庭総合研究事業一乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究. 平成 18 年度総括・分担研究報告. 2007 ; p.249-70.
- 6) 末原則幸, 杉本 壽, 中谷壽男, 小倉裕司, 鍛冶有登, 松岡哲也ほか. 周産期医療システムと救命救急システムの協力体制に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金, 子ども家庭総合研究事業一乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究. 平成 19 年度総括・分担研究報告. 2008 ; p.149-54.
- 7) 照井克生, 上山博史, 大西佳彦, 奥富俊之, 小野健二, 川名 信ほか. 周産期センターにおける麻酔科診療実態調査 緊急帝王切開術の対応を中心に. 厚生労働科学研究費補助金, 子ども家庭総合研究事業一乳幼児死亡と妊産婦死亡の分析と提言に関する研究. 平成 20 年度総括・分担研究報

- 告. 2009 ; p.347-61.
- 8) 周産期委員会. 胎児機能不全の診断基準の作成と検証に関する小委員会報告 (委員長：岡井 崇). 日産婦会誌 2008 ; 60 : 1220-1.
 - 9) Parer JT. Asphyxia and brain damage. Handbook of fetal heart rate monitoring. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders ; 1997. p.197.
 - 10) 周産期委員会. 胎児の総合評価に関する小委員会報告 (委員長：岡井 崇). 日産婦会誌 2007 ; 59 : 1159-65.
 - 11) Clark SL, Gimovsky ML, Miller FC. The scalp stimulation test : a clinical alternative to fetal scalp blood sampling. Am J Obstet Gynecol 1984 ; 148 : 274-7.
 - 12) 日本産科婦人科学会. 胎児心拍数図に関する用語・定義 (改訂案). 日産婦会誌 2002 ; 54 : 4.
 - 13) Parer JT, Ikeda T. A framework for standardized management of intrapartum. Am J Obstet Gynecol 2007 ; 197 : 25e1-6e6.
 - 14) Electronic fetal heart rate monitoring. Research guidelines for interpretation. National Institute of Child Health Planning Workshop. Am J Obstet Gyencol 1997 ; 177 : 1385-90.
 - 15) Paul RH, Suidan AK, Yeh S, Schifrin BS, Hon EH. Clinical fetal monitoring. VII. The evaluation and significance of intrapartum baseline FHR variability. Am J Obstet Gynecol 1975 ; 123 : 206-10.
 - 16) Kubli FW, Hon EH, Khazin AF, Takemura H. Observations on heart rate and pH in the human fetus during labor. Am J Obstet Gynecol 1969 ; 104 : 1190-206.
-