

んどいない。急変に対応するトレーニングを自ら受講し、さらにインストラクターとして常にこれを教えることで、患者の急変時に適切に対応できるようになる。それぞれの診療科で、急変対応のトレーニングや日頃のシミュレーションがどのように行われているか確認してみたい。

救急領域では、一般市民や医療従事者に向けた蘇生トレーニングとして、アメリカ心臓協会による心肺蘇生法に関する国際ガイドライン 2010⁴⁾に基づいた Basic Life Support (BLS)/Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) コースや、日本救急医学会が主催する Immediate Cardiac Life Support (ICLS) コースがある。また外傷初療の標準治療として、日本外傷診療研究機構が提唱する JATEC コースがあり、これは産科危機的出血への対応に応用できると思われる。

一方、産科領域では、NPO 法人周生期医療支援機構 (OPPIC) による Basic Life Support in Obstetrics (BLSO) コースや Advanced Life Support in Obstetrics (ALSO) コースが全国各地で開催されており、妊産婦救急症例発生時に対応すべき事柄のシミュレーションをしている。また、このような急変対応コースは看護師・助産師向けにも広がっており、コースプロバイダーがチームとして院内研修を企画している。

これらのさまざまな取り組みは、それぞれの診療科を中心に行われており、産科医が ICLS を受講したり、救急医が ALSO を受講したりする機会は現在のところ少ない。今後は産科医と救急医と一緒にトレーニングコースに参加したり催したりすることで、お互いのもっている知識を共有しながら、各病院の実情に合った妊産婦急変対応を考えることができるのではないだろうか。

そして、このような確立されたトレーニングコース以外にも、さまざまな取り組みが行われて

いる。例えば、大量出血が予想されるような状況で救急車から収容依頼があった時は、入電直後に輸血室に連絡し、O 型赤血球濃厚液と AB 型新鮮凍結血漿を準備してもらおうプロトコールを策定している施設も多い。この流れについては、輸血部門との事前の打ち合わせが非常に重要であり、日頃からシミュレーションを繰り返し行っておく必要がある。そのほかには近年、interventional radiology (IVR) による止血療法が普及してきている。これは産科危機的出血の対応や予防にも応用されるようになっており、例えば、前置胎盤帝王切開術施行時に大動脈閉塞バルーンカテーテルや両側内腸骨動脈閉塞バルーンカテーテルを用いて出血のコントロールを行い、安全に手術を施行できたという報告⁵⁾が多い。IVR を導入することで止血の直接的、補助的役割を担うことができるため、これが導入可能な施設では、平時よりこの対応についてのシミュレーションを行っておく必要がある。

まとめ

救急医は何科のどのような症例であっても、患者急変に対していつでも最大限の協力を惜しまないはずである。産科医の先生方には、院内外にかかわらず、救急医をもっともっと積極的に活用することを日頃から念頭に置いてもらい、救急医は、いつでもスムーズな協力ができるよう、気を配る必要があると思われる。

文献

- (1) 日本産科婦人科学会・日本救急医学会：地域母体救命救急体制整備のための基本的枠組の構築に関する提言，2008 (<http://www.jaam.jp/html/info/2008/info-20081119.htm>)
- (2) 内野滋彦：MET/RRT の概念と歴史。ICU と CCU 34：427-432，2010
- (3) Salvatierra G, Bindler RC, Corbett C, et al：

- Rapid response team implementation and in-hospital mortality. *Crit Care Med* 42 : 2001–2006, 2014
- (4) 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science. *Circulation* 122, 2010
- (5) Weeks SM, Stroud TH, Sandhu J, et al : Temporary balloon occlusion of the internal iliac arteries for control of hemorrhage during cesarean hysterectomy in a patient with placenta previa and placenta increta. *J Vasc Interv Radiol* 11 : 662–624, 2000

(木村 友則 Tomonori Kimura,
貞広 智仁 Tomohito Sadahiro)



システム編

搬送時のスムーズな情報伝達と初期治療

はじめに

産後出血による妊産婦死亡は、わが国においては妊産婦死亡全体の30%程度であり、分娩10万当たり1~1.5人と推測される。産科危機的出血における輸血(特に新鮮凍結血漿: FFP)や診断の遅れはその後の母体救命治療に直結するため、適切な初期対応と高次施設との連携を強化することで、わが国における産科危機的出血による妊産婦死亡を減少させることが期待される。

院内での初期対応については、異常の早期発見が重要である。バイタルサインの変化や意識レベルなどの早期警告サインを見逃さずに、重症化する前に介入することで予後の改善が期待できる(80ページ参照)。

院内での急変に対応するコードブルーや緊急対応システム(rapid response system: RRS)との

連携はもちろんのこと、高次施設との緊密な連携が求められる。システムの存在を知っていても、日頃シミュレーションを行っていないと、いざという時に役立たないこともあるため、チーム全体での日常的なシミュレーションやトレーニングが重要である。また、緊急時にはコミュニケーションエラーが起こり得ることを前提に、適切な情報の伝達を行う必要がある。情報は多いに越したことはないが、大切な情報が埋没したり、抜け落ちたりする可能性が常に存在するため、チェックリスト等を用いることも考慮する。特に高次施設への搬送の場合は、主観的にも客観的にも緊急度が相手側に伝わるのが大切である。受け手側も緊急性の判断に加えて、想定される疾患により救急搬送到着までに必要な準備を整えるための情報を十分に得て、院内各部署との連携をとることが妊産婦救命にとって重要である。

事例: 30代, 初産婦

妊娠経過に異常はなかった。妊娠40週にオキシトシンによる分娩誘発を開始した。子宮口全開大後の胎児機能不全のため吸引分娩施行し、2,700gの男児を出産した。分娩直後のshock index(SI)は1.5(血圧92/68 mmHg, 脈拍138/分)、胎盤娩出後のSIは1.7(血圧86/52 mmHg, 脈拍146/分)であったが、意識は清明で受け答えは良好であったため、新生児と面会を行った。しかし、その30分後に不穏状態となったため、セルシン®とマグネゾール®が投与された。その後30分(分娩後1時間)で出血が持続するため精査を行い、子宮破裂や腹腔内出血を否定した。採血は困難であったが、血算、凝固系、生化学検査を提出した。SIは1.5以上を維持し、SpO₂ 90%のためFFPをオーダーした。羊水塞栓症や肺血栓塞栓症を念頭に置き搬送先病院に連絡したが、採血結果を待つこととなった。分娩後1時間30分でFFP 6単位をポンピングで

輸血した。呼びかけには反応するが、瞳孔は散大傾向であった。分娩後 1 時間 50 分で救急車を要請し(SI 2.3, 血圧 64/48 mmHg), 分娩後 2 時間で搬送先へ出発した(ここまでの出血量は 3,600 g, 輸液 2,500 mL, FFP 4 単位)。救急車内で心肺停止となり, 心臓マッサージを施行した。搬送開始後 25 分で高次病院へ到着した。到着時は心拍が再開していたが, JCS は III-300 であった。輸血および挿管蘇生を施行するが, 出血コントロールは不良で DIC の状態であった。心電図上は波形を認めるが有効な心拍動はなく, 無脈性電気活動(pulseless electrical activity: PEA)となり開胸心マッサージ, 大動脈クランプを行い, 子宮摘出および大量輸血などの集学的治療を行ったが蘇生に反応せず, 高次病院到着後 5 時間で死亡確認となった。

評価

分娩後から搬送までの SI は常に 1.5 を超えており, 危機的な状態として高次病院への早急な搬送が必要であった。高次病院へ搬送依頼を行った時点では, 不穏状態に加えて SI 1.5, SpO₂ 90% と全身状態が不良であるにもかかわらず, 患者の状態が正確に伝達されていない可能性があったため, 搬送開始までに 1 時間以上搬送元病院で治療が行われた。この時点で病状の把握が正確に伝達されており危機感を共有できていれば, 少なくとも救急車内での心停止は防げた可能性があった。

提言

- ・ SI が持続的に 1.5 を超える場合は, たとえ全身症状に乏しくとも(意識清明, 呼びかけに反応など)産科危機的出血およびショック状態であることを念頭に精査治療が必要である。
- ・ 産後の不穏状態は, 子癇発作以外にもショックなどの症状が隠されていることを念頭に置く。
- ・ 緊急時には情報伝達のエラーが起こる可能性が高いことを念頭に置き, 緊急度(母体状態の悪化)を正確に伝えるために, 主観的な情報(危なそう, すぐに搬送したいなど)に加えてバイタルサインなどの客観的なデータを適切に伝達する。
- ・ 大切な情報が埋没したり, 抜け落ちたりすることを防ぐため, チェックリストなどを用いることも一つの方法である。

産科危機的出血における妊産婦死亡

わが国では年間 50 例程度の妊産婦死亡が報告されており、その約 30% 程度が産科危機的出血を原因とし、分娩 10 万当たり 1~1.5 人と推定されている。これは英国における産科出血による妊産婦死亡(分娩 10 万当たり 0.4 人)の 2~3 倍程度である。産後の過多出血や産科危機的出血における診断や輸血(特に FFP)の遅れはその後の母体救命治療に直結するため、適切な初期対応と高次施設との連携強化で、わが国における産科危機的出血による妊産婦死亡を減少させることが期待される。

情報伝達とエラー

現在の医療現場では、医療チームとして問題解決にあたるのが個人の力量以上に求められている。このような場面においては、情報の適切な伝達が大切であり、逆に間違った情報伝達やコミュニケーションエラーは患者に重大なインシデントを起こす可能性がある。このコミュニケーションの問題は、医療現場に限らずさまざまな職種でも同様に大切なものであり、人はエラーを起こすことを前提に、システムとして人的要因によるエラーをなくすためのさまざまな評価や訓練が行われている。

1. 共通認識をもつ

さまざまな職種や同じ職種でも経験の違いなどから、患者の病状や治療方針に共通認識をもてないために起こるコミュニケーションエラーは少なくない。情報の送り手側が極めて緊急と思っても、情報がうまく伝わらないために受け手側はそれほど緊急性がないと判断するなど、本事例でも同様のことが起きている。

情報の伝達には、関連する一連の情報全体を、

相手が理解しやすいように簡潔かつ明瞭に、さらに適切なタイミングで伝えることが重要である。そのためには、SBAR(エスパー)などのコミュニケーションスキルを用いたトレーニングも大切である。SBAR は、Situation(状況)、Background(背景)、Assessment(判断)、Recommendation(提案)の四つの要素を意識して伝えるスキルとして開発された。一連の内容を、この四つの要素に従って情報伝達を行うことを日頃から習慣づけて訓練することが大切である。

今回の事例では、SBAR にあてはめると以下のようなになる。

S：吸引分娩で 1 時間前に出産した 30 歳代の初産婦です。出血量は計測できていませんが、分娩直後から SI が 1.5 を持続しています。当初意識は清明でしたが 30 分後に不穏状態となり、セルシン®とマグネゾール®を投与していません。現在も出血が持続し、SpO₂ 90%と低下し、ショックの状態です。

B：合併症や既往歴に問題ありません。検査は提出中で未着です。子宮破裂と腹腔内出血は否定的です。最終のバイタルサインは血圧 82/52 mmHg、脈拍 146/分です。FFP をオーダーしています。血液型は A 型 Rh 陽性です。

A：羊水塞栓症か肺血栓塞栓症を疑っています。いずれにしても患者はショック状態で、意識も不明瞭で危機的な状態です。

R：これから緊急搬送をお願いします。

2. コマンダーを決定する(各人の役割を決定する)

危機的な状況下で共通認識をもちながら検査治療にあたるためには、各人の役割を決めることが大切である。特に誰が司令塔(コマンダー)になるかを、早い時期で宣言することが重要となる。コマンダーは全体を見通して現状を把握し、共通認識をもちながら適切な医療に結びつけることが求

■申し送り情報									
基本情報：名前									
分娩日時：	年	月	日	時	分				
分娩方法：	正常経産	吸引	鉗子	帝王切開					
血液型：	A	B	AB	O	Rh陽性	陰性			
	不規則抗体 陽性() 陰性					
母体現症：	血圧	/	脈拍	SI	呼吸数				
意識障害	無	有	JCS						
出血量	測定された出血量			g	測定できないが推定出血量			g	
補液内容	晶質液	膠質液	アルブミン	RCC	FFP				
子宮収縮薬	オキシトシン	プロスタグランジン	エルゴメトリン	その他					
静脈ルート	本	G	膀胱留置カテーテル						
イン	mL	アウト	mL						
		出血	g						
		尿量	mL						
検査データ：									
RBC	万	Hb	g/dL	Ht	%	Pt	万	WBC	万
Fib	mg/dL	APTT	秒・%	PT	秒・%				
Tbil	AST	ALT	LDH	Cre					
感染症									
その他									
推定される疾患：									
弛緩出血	頸管裂傷	腔壁裂傷	子宮破裂	子宮内反症					
胎盤遺残	血液凝固異常	DIC							
その他									
既往歴・合併症：									
心疾患	喘息	てんかん	開腹手術既往	その他					
PIH	胎盤早期剥離	前置胎盤	その他						
アレルギー	抗菌薬()						その他	

図1 産科出血申し送り情報(例)

められる。治療過程を通じて必ずコマンダーが必要だが、状況に応じてコマンダーが交代することは可能である。最初は、現場に駆けつけた医師もしくは看護師がコマンダーとなるが、その後は上級医や適切な診療科の医師などに交代することも必要となる。ただし、必ず誰がコマンダーであるかの宣言が必要である。

また、人が増えてくると、メンバーそれぞれの「理解していること」が異なってくるため、「誰かがやってくれるだろう」「いわなくてもわかっているだろう」などと思い込み、結局誰もやっていないという事態となることが増えてくる。コマンダーはこれらに対しても、状況に応じて「短い打

ち合わせ」を行うことが大切である。これらは、業務開始前に手順や役割の準備状況の確認を行うためのブリーフィング(Briefing)、状況の変化や緊急事態発生に対して計画を調整するためのハドル(Huddle)、業務終了時点でのまとめと次回への改善点やうまくいった点などを振り返るデブリーフィング(Debriefing)に分けられる。

3. 伝達エラーを回避する

情報伝達のエラーには類型が存在する。例えば、薬剤の単位を間違える(mLとmg、半筒と3筒など)ことは典型例であろう。これに関しては、必ず単位をつけて連絡する、〇筒などの用語は使用しないなど、各施設での取り組みが大切である。ま

■アクションリスト 患者到着までに行っておくこと						
■受け入れ場所						
産科病棟・MFICU	救急部・ER	手術室	その他			
■輸血確認						
院内備蓄：						
RCC	A	単位 B	単位 O	単位 AB	単位	
FFP	A	単位 B	単位 O	単位 AB	単位	
血小板	A	単位 B	単位 O	単位 AB	単位	
血液センターからの取り寄せ						
取り寄せ時間		分				
備蓄量						
■緊急確保医師連絡						
産婦人科	済・未	院内	当直	オンコール		
麻酔科	済・未	院内	当直	オンコール		
救急科	済・未	院内	当直	オンコール		
放射線科(IVR)	済・未	院内	当直	オンコール		
その他	循環器	脳外	外科	内科		
■手術室の手配	済・未					
■看護師の応援	済・未					
■検査部への連絡	済・未					
■患者カルテ作成	済・未					
■検査オーダー	済・未					

図2 産科出血アクションリスト(例)

た、必ず「復唱(check back)」することも、エラーを回避するためには重要である。

間違った検査や治療・処置などが行われそうになった時に、誰かが疑問をもったとしても、いい出せないことがしばしばある。行われている内容が間違いであるという確信がもてない場合や、何か特別な事情で普段と違うことをやっているかもしれないと思うと、「自分の判断に自信がもてず」誤りを指摘できなくなる。また、間違いを犯している「相手が上司や先輩」などの場合は間違いを指摘したり、疑問を伝えることが困難となる。さらに指摘することで相手の機嫌を損ねたりなど、「人間関係の悪化を心配」することで指摘できなくなることが知られている。これらを起こさないように、日頃からちょっとしたことでも発言できるような環境を作ることが大切である。

4. チェックリストを活用する

救急搬送時には正確な情報の伝達が大切である

が、情報が多すぎると大切な情報が埋没し、抜ける可能性が常に存在する。大切な情報を落とさず、簡潔に伝達するためにはチェックリストの活用なども考慮する。患者の基本情報に加えて、母体の現症(バイタルサイン、意識障害、出血量、補液内容、検査データなど)、推定される疾患、合併症などをチェックする。図1に、申し送りチェックリストの一例を示す。

また、搬送受け入れ施設においては、伝えられた情報から疾患や行うべき治療を想定し、受け入れ患者到着から速やかに適切な初期治療を行えるような手配が必要である。日頃からのシミュレーションに加えて、受け入れチェックリストやアクションリストなどを考慮してもよい。特に、患者の状態によっては手術室の準備や血液の備蓄状況確認、ICUの確保などが必要となってくるため、アクションリストには、受け入れ場所、各科の応援依頼医師、手術部への連絡、interventional

radiology(IVR)の準備, 輸血製剤の確保などが求められる。図2に, アクションリストの一例を示す。

5. 院内の救急対応システムを熟知し活用する

コードブルーや緊急対応システム(RRS)など, 院内にある緊急時医師・看護師呼び出しシステムの存在は知っていても, いざとなると使用できない(呼び出し番号や内線番号がわからない, どのよ

うに呼べばいいのか知らない, こんなことで呼んでいいのかなど)ことが少なくない。関連部署を通じて連絡を緊密にしたり, シミュレーションやトレーニングを行うなど, 日頃からの準備が重要である。

(村越 毅 Takeshi Murakoshi)



システム編

周産期医療に麻酔科医が積極的にかかわれるような環境整備

はじめに

周産期医療のシステムは国ごとに大きく異なるが、多くの国々で分娩施設は集約化される傾向にある。集約化された施設では、24時間体制で緊急の帝王切開と無痛分娩に対応するために産科麻酔専門の麻酔科医を配置することが可能で、分娩室での麻酔科医の存在が、危機的な状況にある妊産婦の死亡を回避するのに貢献している。一方、分娩の集約化が遅れ無痛分娩も普及していないわが国では、産科麻酔専門の麻酔科医が分娩室に常駐

している施設は少ない。このような状況にもかかわらず、わが国の妊産婦死亡が先進国の中でも低いのは、ひとえに産科医の献身的な努力の賜物であろう。しかし、死亡例を妊産婦死亡検討評価小委員会で検討すると、もし麻酔科医がかかわっていたら救命できたかもしれない妊産婦の死亡例も散見される。そこで2013年の母体安全への提言では、「周産期医療に麻酔科医が積極的にかかわれるような環境を整備すること」を提言した。本稿では、この提言の背景を解説した後、それを実現するための具体策について検討する。

事例：30代、初産婦

妊娠40週に、血圧141/84 mmHg、尿蛋白(2+)となり、妊娠高血圧症候群のため、分娩誘発を行うこととした。オキシトシンでの分娩促進によって陣痛発来15時間後に子宮口全開大となった。Prolonged decelerationが出現したので、看護師に帝王切開の機械類の準備をするように指示がされた。胎児心拍数図ではprolonged decelerationを繰り返していたため、吸引分娩が開始された。ほぼ排臨の状態まで下降したものの、1回の吸引で娩出できなかったため応援医師を要請した。到着までの間、吸引と子宮底圧出法が2回試みられたが、微弱陣痛で努責がうまく行えず分娩に至らなかった。10分後、2人の応援医師が到着後、帝王切開を決定した。直ちに手術室に移動し、手術には医師3人、助産師4人が立ち会った。0.5%高比重マーカイン1.8 mLで腰椎麻酔下に行われた。児は心拍がなく、気管挿管、心マッサージが行われ、高次施設NICUに救急車搬送された。母体は、術中に舌根沈下によりSpO₂が低下するため下顎挙上を行った。また、頻脈や血圧の上昇などモニター上循環動態の変化が大きかった。帝王切開終了後に開眼の指示に反応したが、SpO₂が低下したため、マスク&バッグによる換気が行われた。開口困難であり気管挿管は行われず、直ちに高次施設に搬送依頼し、救急車を要請した。その間にSpO₂は60%程度で、洞調律のまま脈拍数が60/分まで減少していった。救急車内で呼吸停止、PEAとなり心臓マッサージが開始された。高次施設に到着した時には心停止の状態、ERで蘇生が試

みられたが全く反応せず死亡確認となった。分娩開始から搬送までの出血量は約 2,000 g, ER 到着後の血液検査 Hb 6.6 g/dL, Ht 22.1%, Plt 20.7/mm³, PT INR 1.93, APTT 144.7 sec, Fib 152 mg/dL, FDP 240, Dダイマー 224.8, Ai(全身CT検査)にて脳出血, 脳梗塞を認めなかった。

評価

帝王切開術中に SpO₂ 低下を認めており, 何らかの原因で気道のトラブルが起こった可能性があると考えられた。妊娠高血圧症候群があり, 開口困難のエピソードもあることから子痲が起こっていた可能性も考えられた。脳出血は Ai から否定的であるが, 脳梗塞に関しては否定できないと考えられた。心電図モニター上は明らかな ST 低下や不整脈は確認されておらず, 心筋梗塞であれば血圧低下がもっと早い段階で起こっていたと考えられる。術後より発症したと考えると SpO₂ 低下, 意識レベルの低下が急速に進行していることより肺血栓塞栓症も否定できない。肺血栓塞栓症は Ai では診断が難しいため, 所見がなくてもなかったとは言い難い。いずれにしても剖検が行われていないため, 死因の判断は難しい。しかし, 術中の呼吸管理がうまく行われていれば予後が改善できた可能性はあると考えられた。児の状態も非常に悪く, 母児それぞれに手が多く必要であったことは確かである。搬送時の呼吸管理についても, 救急隊員と協力し, しっかりとマスク&バッグをすべきところであったが, うまく換気ができていなかった可能性が考えられた。

提言

- ・帝王切開術においては, 術中に呼吸状態や循環動態などの管理に専従する医療スタッフを配置する。
- ・無痛分娩の麻酔は, 産科麻酔の十分な研修を受けた医師が担当する。

提言の背景

1. 妊産婦死亡調査の分析

妊産婦死亡検討評価小委員会には 5 名の麻酔科医が加わり, 評価案の作成に携わっているが, これまでに麻酔が直接の原因であった妊産婦死亡は認められなかった。しかし, 麻酔科医が関与し

ていれば救命できたかもしれない事例が散見された。そこで, これまでに症例評価結果報告書が作成された 146 事例について麻酔科医の関与を検討したところ, 帝王切開は 56 例であったが, 麻酔を担当したのは麻酔科医 21 例(38%), 産婦人科医 6 例(11%), その他 3 例(5%), 不明 26 例(46%)であった。また無痛分娩は 6 例で行われて

いたが、麻酔を担当したのは麻酔科医1例(17%)、不明5例(83%)であった。

2. 海外の現状

経腔分娩にせよ、帝王切開にせよ、分娩は女性にとって過酷な試練であり、麻酔科医は経腔分娩の際の無痛分娩や帝王切開の際の麻酔管理を担当することとなる。かつては帝王切開に伴う気道確保困難や、無痛分娩に伴う局所麻酔薬中毒など、麻酔が原因の妊産婦死亡も散見されたが、現在では麻酔が原因の妊産婦死亡は非常に稀なものとなっている¹⁾。一方で、無痛分娩が普及している諸外国では、麻酔科医が分娩室に常駐することにより、産褥出血などによる妊産婦死亡の回避に貢献している²⁾。英国の3年ごとの妊産婦死亡調査では、出血による死亡は妊産婦死亡の原因の10番目であり、回避可能であることが示唆されているが(図1)、出血による死亡を回避するためには麻酔科医の関与が不可欠であることが認識されている³⁾。同様に、無痛分娩が普及している米国でも出血により死亡する妊婦は激減しており(図2)、麻酔科医の貢献がうかがわれる⁴⁾。

3. わが国の現状

わが国では妊産婦死亡は先進国の中でも低い部類に入るが、出血による死亡が多いのが特徴である。このことは1991~1992年の2年間のわが国の妊産婦死亡を調べた長屋らによる報告でも指摘されており、産科医と麻酔科医を含めた複数の医師による診療体制を構築することが推奨されていた⁵⁾。

しかし、状況は大きく変わってはいない。2008年に、全国の産科医療補償制度登録2,758施設を対象に行ったアンケート調査でも、予定帝王切開術の麻酔を主に麻酔科医が担当している施設の割合は、病院では55%、診療所では13%であった。また、緊急帝王切開術を主に麻酔科医が担当して

いる施設の割合は、病院では45%、診療所では8%であった。同じ調査で麻酔科医が担当する帝王切開症例の割合を推測したところ、病院では59.1%であったが、診療所では14.5%で、日本全体では麻酔科医が麻酔を担当する帝王切開の割合は42.1%であった(図3)。また、硬膜外麻酔による無痛分娩の割合は全分娩に対して、病院で1.8%、診療所で3.3%であり、日本全体では2.6%と推測された(図4)。また、これらの無痛分娩の多くは産科医が担当しているのが実情で、麻酔科医が担当すべきであるとの意見は、病院においても診療所においても30%以下にとどまった。

そこで2013年の母体安全への提言では、総論として「周産期医療に麻酔科医が積極的にかかわれるような環境を整備すること」をあげ、各論として以下の二つを付記した。

- ・帝王切開術においては、術中に呼吸状態や循環動態などの管理に専従する医療スタッフを配置すること。
- ・無痛分娩の麻酔は、産科麻酔の十分な研修を受けた医師が担当すること。

提言を実現するために

1. 分娩の集約化

わが国では分娩施設が分散しているが、小規模の病院では常勤の麻酔科医を確保することは困難である。定時手術の場合は非常勤の麻酔科医に依頼することも可能であるが、よりリスクの高い緊急手術の場合に非常勤の麻酔科医を確保することはさらに困難である。しかし、24時間いつでも母体搬送を受け入れることのできる中核施設が地域ごとにあれば、そこに分娩を集約することにより、産科麻酔に習熟した麻酔科医の確保が可能となる。すべての施設を集約化する必要はないが、集

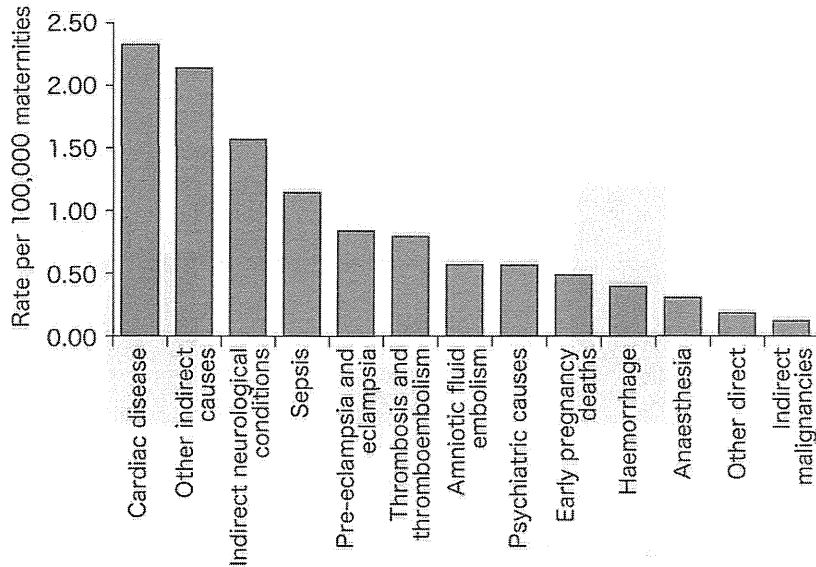


図1 英国の妊産婦死亡の原因(2006~2008年)

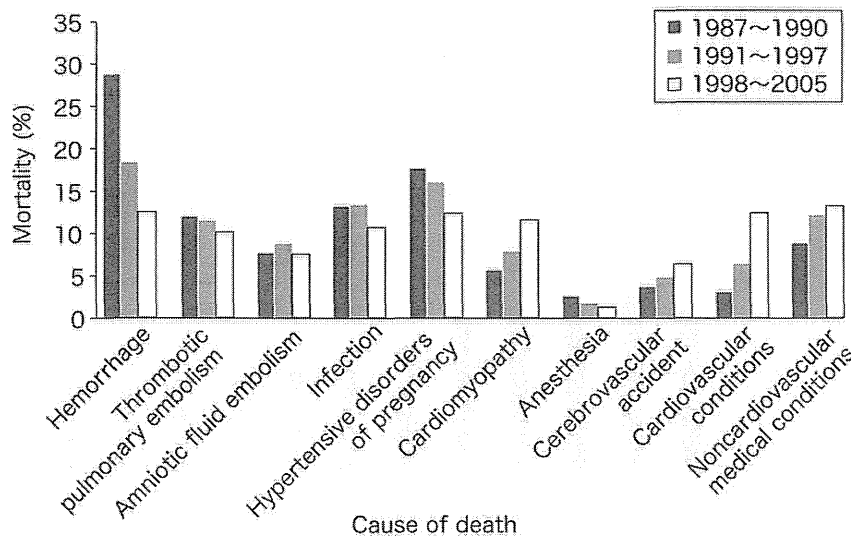


図2 米国の妊産婦死亡の原因(1987~2005年)

約化した中核病院を地域ごとに確保することは有効であろう。

2. 無痛分娩の普及

たとえ集約化した施設においても、産科麻酔専門の麻酔科医を分娩フロアに配置するためには、無痛分娩を希望する妊婦を確保することが必要である。わが国の無痛分娩の普及率は諸外国に比べ

て著しく低い。筆者の前任地である国立成育医療研究センターでは経膈分娩の6割以上が無痛分娩を選択しており、無痛分娩の潜在的な需要は決して少なくない。また麻酔科医の中にも、産科麻酔に興味のある者は少なくなく、産科麻酔が実践できる環境を整えれば、産科麻酔チームを組織して24時間体制でのシフトを組むことは決して

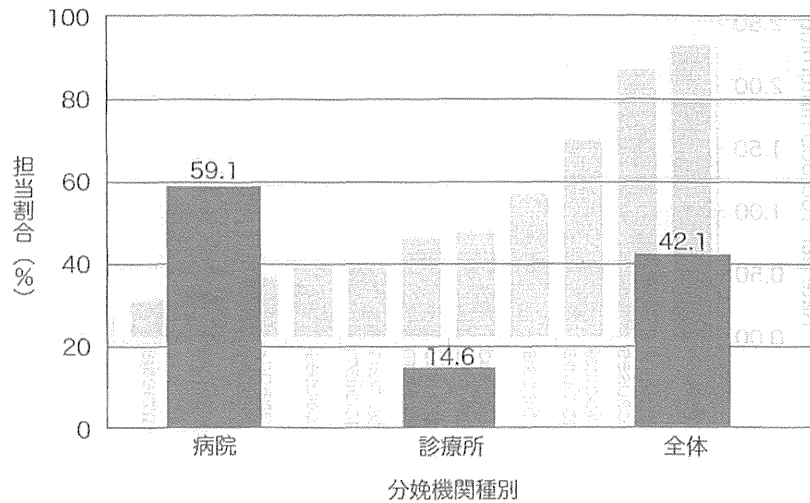


図3 麻酔科医が担当する帝王切開の割合

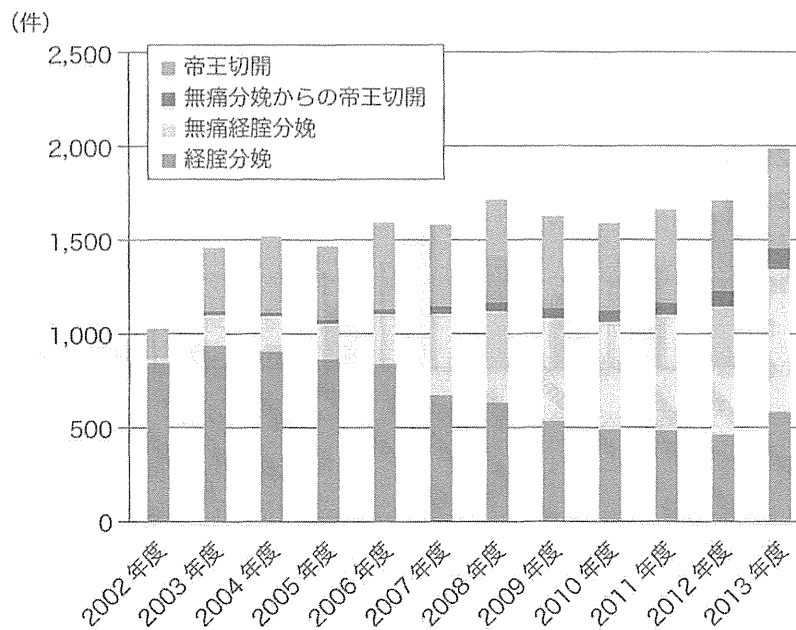


図4 分娩様式の推移(国立成育医療研究センター)

不可能でないはずである。

3. 経済的環境整備

現在のところ無痛分娩は自費診療であり、施設ごとに3万~15万円程度の費用が設定されている。高額な設定が可能で十分な需要があれば、その収入で複数の麻酔科医を雇用することも可能だ

が、これを実現できる施設は限られている。無痛分娩の普及が分娩の安全性の向上や少子化対策に有効であることを示して、公的補助が受けられるようにする活動が必要であろう。一方、保険診療である帝王切開の場合は麻酔管理料(900点)が加算されるが、脊髄くも膜下麻酔の麻酔料(850

点)と合わせても、全身麻酔の麻酔料に遠く及ばない。帝王切開術の麻酔管理料の改善が必要である。

4. 産科麻酔の教育

欧米諸国では、産科麻酔は心臓麻酔や小児麻酔と並んで重要な麻酔科の subspecialty として認識されている。しかしわが国では、subspecialty の教育システムが十分に発達しておらず、産科麻酔の専門的な教育が受けられる施設は限られている。それどころか現状では、帝王切開の麻酔を経験したことのない麻酔科医が専門医試験を受験することも可能である。そこで日本麻酔科学会は、2015 年から麻酔科専門医を目指す専攻生に対して認定プログラムを提供した上で、専門医試験を受験するためには 10 例以上の帝王切開術の麻酔管理の経験を義務づけた。この 10 例という数字はあくまでも minimum requirement であり、これを達成するための期間にしっかりとした産科麻酔の教育を行うことが重要である。

まとめ

2013 年の母体安全への提言のうち「周産期医療に麻酔科医が積極的にかかわれるような環境を

整備すること」の背景を解説し、それを実現するための具体策について検討した。いろいろな制約はあるが、これが実現できればわが国の妊産婦死亡率はさらに減少するであろう。

文献

- (1) Hawkins JL, et al : Anesthesia-related maternal mortality in the United States : 1979-2002. *Obstet Gynecol* 117 (1) : 69-74, 2011
- (2) Driessen M, et al : Postpartum hemorrhage resulting from uterine atony after vaginal delivery : factors associated with severity. *Obstet Gynecol* 117 (1) : 21-31, 2011
- (3) Cantwell R, et al : Saving Mothers' Lives : Reviewing maternal deaths to make motherhood safer : 2006-2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. *BJOG* 118 (Suppl 1) : 1-203, 2011
- (4) Berg CJ, et al : Pregnancy-related mortality in the United States, 1998 to 2005. *Obstet Gynecol* 116 (6) : 1302-1309, 2010
- (5) Nagaya K, et al : Causes of maternal mortality in Japan. *JAMA* 283 (20) : 2661-2667, 2000
- (6) Kacmar RM, et al : The use of postpartum hemorrhage protocols in United States academic obstetric anesthesia units. *Anesth Analg* 119 (4) : 906-910, 2014

(角倉 弘行 Hiroyuki Sumikura)



システム編

緊急の輸血システム

はじめに

産科危機的出血の初期において、輸血の準備も重要なことのひとつである。輸血自体の合併症もあることから、輸血の開始までにはクロスマッチを含むいくつかの手順が必要であり、ある程度の時間を要するものである。さらに迅速に輸血を開始するための障害として、血液製剤常備が困難、血

液製剤発注に人手がとられる、血液製剤供給に時間を要する、クロスマッチを院内で施行できないなどがアンケート調査で抽出されており、緊急輸血システムを院内、施設間、そして地域内で整備する必要がある。本稿では危機的状況における緊急の輸血システムと、緊急時のクロスマッチ省略や異型適合血輸血について述べる。

事例：30代、初産婦

妊娠40週、オキシトシンで分娩誘発した。子宮口全開大後、胎児機能不全のため吸引分娩で、2,900gの児を出産した。分娩直前のshock index (SI)は1.5 (血圧97/71 mmHg, 脈拍146/分)、胎盤娩出後のSIは1.9 (血圧83/50 mmHg, 脈拍176/分)であったが受け答えは良好であった。30分後に不穏状態となり、セルシン®とマグネゾール®投与した。その後30分(分娩後1時間)で出血が持続するため、精査を行い、子宮破裂や腹腔内出血は否定的であると考えた。SI 1.5、SpO₂ 90%のため新鮮凍結血漿(FFP)をオーダーした。羊水塞栓症や肺血栓塞栓症を念頭に搬送先病院に連絡した後、採血結果を待つこととなった。分娩後1時間30分でFFP 6単位をポンピング輸血した。呼びかけには反応するが瞳孔散大傾向にあった。分娩後1時間50分で救急車を要請(SI 2.3, 血圧63/48 mmHg)、分娩後2時間で搬送先へ出発(ここまでの出血は3,600g, 輸液2,500 mL, FFP 4単位)した。救急車内で心肺停止となり心臓マッサージ施行した。搬送開始後25分で高次病院到着(心拍再開, JCS 300)、輸血および挿管蘇生を施行したが、出血コントロール不良でDICの状態であった。無脈性電気活動(pulseless electrical activity: PEA)となり開胸心マッサージ、大動脈クランプを行い子宮全摘、大量輸血など集学的治療を行ったが、蘇生に反応せず高次病院到着5時間後に死亡確認となった。

評価

分娩後から搬送までのSIは常に1.5を超えており、危機的な状態として高次病院への早急な搬送が必要であった。本症例の不穏状態は脳の低酸素が原因と考えられ、出血による貧血や循環血液量不足に起因したと考えられた。産科出血におけるFFPの重要性が理解され、早期に利用され

てはいるが、赤血球を補充しなかったことで貧血が進行し、心肺蘇生により自己心拍が再開しても低酸素性脳障害で救命できない事例もある。しかし、小規模施設では輸血用血液製剤を常備しにくい現状があるため、課題を抽出して、緊急輸血システムを整備する必要がある。

提言

- ・危機的大量出血の際の輸血には、FFPと濃厚赤血球(RCC)のどちらも不可欠である。
- ・緊急時の救命のためには、異型適合血輸血や、未クロスマッチ血の輸血も正当化される。
- ・各施設で、血液製剤供給に要する時間と患者搬送に要する時間を比較して、どちらを選択すべきかシミュレーションをしておくことが望ましい。

輸血必要性の認識

産科危機的出血に陥った患者を救命するためには、出血の原因検索とその処置に並行して、呼吸循環管理と迅速な輸血が重要である。SIを活用して、見逃していた出血の進行に気づくことも有用であるし、患者が不穏となって酸素マスクを嫌がるような場合は、脳低酸素症の存在を念頭に置く必要もあろう。褥婦の不穏は多くの場合、呼吸器疾患による低酸素症ではなく、出血による貧血と循環血液量減少が原因である。患者が嫌がるから酸素マスクをはずすのではなく、貧血を治療し、より確実な酸素投与方法としての気管挿管・人工呼吸も考慮すべき段階であろう。

迅速な輸血療法の障害

産科危機的出血の存在と輸血の必要性を認識した場合に、迅速な輸血開始が救命に必須である。しかし現状では、迅速な輸血療法を困難にしているさまざまな障害がある。特に小規模施設においては、血液製剤常備が困難、血液製剤発注に人手

がとられる、血液製剤供給に時間を要する、クロスマッチを院内で施行できない、などである。大規模施設においても、輸血用血液製剤供給業務の広域化において、特に血小板濃厚液(PC)の供給に長時間を要する事態が懸念されている。

厚生労働科学研究費補助金(研究代表者 池田智明)により筆者らが行った「分娩取り扱い施設における産科危機的出血への輸血対応に関する調査」(2012年、回答率48.1%)によれば、1年間の院内発症輸血症例は0件だった施設が58.3%と最も多かった。小規模施設が過半数の分娩を担っているわが国では、輸血が必要な事例は稀にしか発生しない現状が確認できた。しかし院内発症の輸血症例は、その57.4%が周産期センター以外で発症していたことから、小規模施設であっても迅速な輸血体制が求められる。

年間に輸血を要する症例がほとんど発生しないとなると、緊急の輸血に備えて血液製剤を常備するのは無駄が多いことになる。前出のアンケート調査では、周産期センターではほぼ9割の施設が輸血用血液製剤を常備しているが、周産期セン

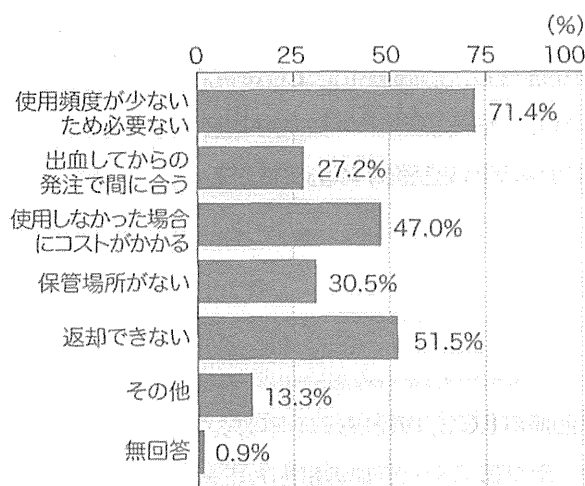


図1 輸血用血液製剤を常備しない理由(複数回答可)

横軸は回答施設中のパーセント(以下の図も同様)

ター以外の施設では常備している施設は18.1%であった。輸血用血液製剤を常備できない理由としては、図1に示すように「使用頻度が少ないため必要ない」に次いで、「返却できない」「使用しなかった場合にコストがかかる」が続いた。

図2には、血液センターに輸血用血液製剤を発注する場合の輸血決断から輸血開始までの、その施設で通常の総所要時間を示す。回答は40~90分とするものが半数を占めた。院内の血液製剤を使用する場合と比較すると、20~50分の所要時間増であった。

輸血用血液製剤供給業務の広域化によって、血液製剤を発注してから自施設に届くまでの時間が延長するのではないかと懸念されるが、2008年の調査時点では図3に示すように「所要時間に変化がない」とする施設が大半であった。

今回の調査で、クロスマッチを院内で行っていない施設が、周産期センター以外では26.4%存在した。そのような施設において、輸血にはクロスマッチが必須と考えている場合には、輸血用血液製剤が自施設に届いてから輸血を開始するまで

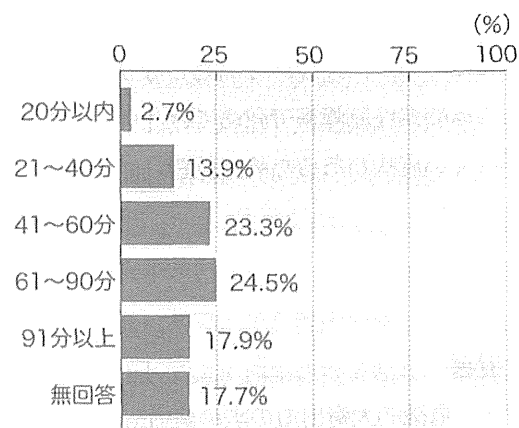


図2 輸血決断から輸血開始までの総所要時間(血液センターに輸血用血液製剤を発注する場合)

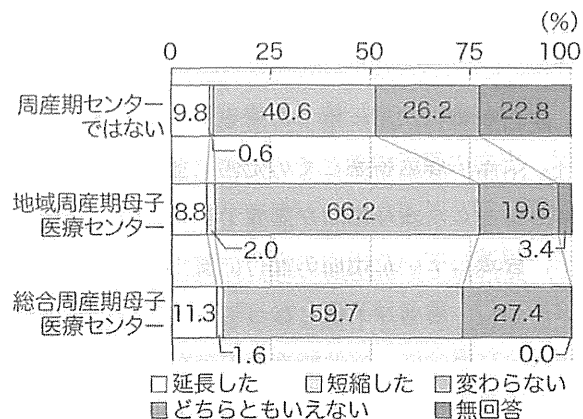


図3 血液製剤供給業務の広域化による血液製剤配送までの所要時間

に、相当の時間を要するであろう。

電子カルテの導入により不適合血輸血の過誤は減少すると期待されるが、産科危機的出血の場合は電子カルテが律速段階になりかねない。しかし図4に示すように、異型適合血輸血が可能な施設が59.9%、クロスマッチが必須ではない施設も42.8%あった。電子カルテ上でも柔軟な運用が可能な実態が明らかとなった。運用が硬直的な施設での対策が、むしろ課題であろう。

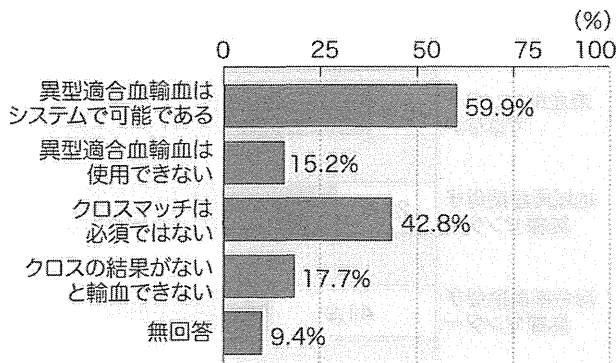


図4 電子カルテ上の異型適合血の取り扱い

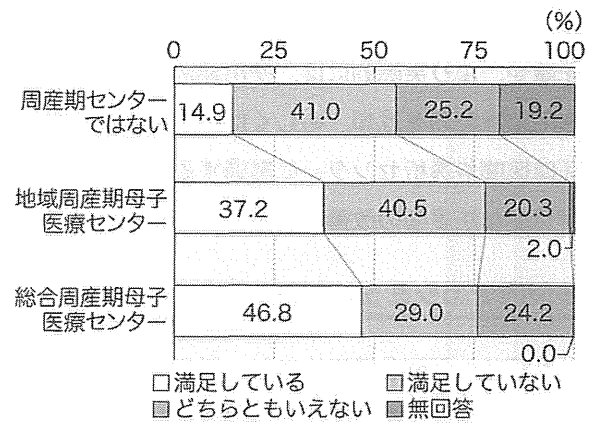


図5 輸血決断から開始までの所要時間の現状に対する満足度

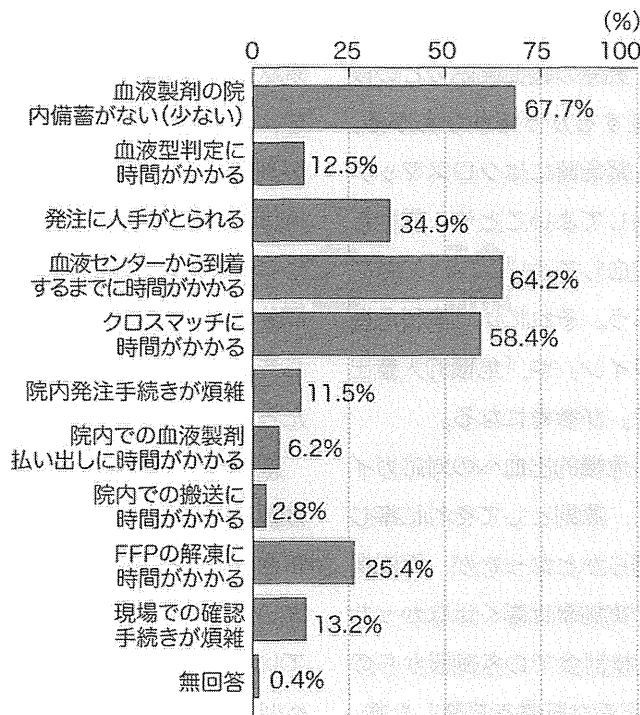


図6 現状での円滑な輸血開始を妨げている原因と感じられるもの(複数回答)

現状の輸血決断から開始までの所要時間に対する満足度を図5に示す。概ね3~4割の施設が不満を感じていた。そして、現状での円滑な輸血開始を妨げている原因と感じられるものとしては、図6に示すように輸血用血液製剤の院内備蓄がないことが最も多い回答だった。次いで、血液セ

ンターからの輸血用血液製剤到着に時間がかかる、クロスマッチに時間がかかる、などがあげられた。血液製剤には保存期間があるため、保存期間が1年のFFPを除けば、院内備蓄しても大部分を使用せずに破棄する結果となってしまう。そこで、常備していた輸血用血液製剤を使用しなくて

もコストが発生しない(償還される)診療報酬上の配慮や、より実際的には、使用期限が近づいた輸血用血液製剤を返却、もしくは使用量の多い高次医療機関や透析センターに融通する弾力的な運用が可能な制度面の改善が求められる。

施設内でのシミュレーション

予期せぬ産科危機的出血は、稀にしか発生しないことから、迅速で円滑な対応が難しいことが予想される。そこで分娩を取り扱う各施設において、産科危機的出血時のシミュレーションを行うことが推奨される。それにより輸血用血液製剤の発注や配送、クロスマッチ、実際の輸血開始のどの段階でどれだけの時間を要するかが浮かびあがる。シミュレーションにて、緊急時にはクロスマッチを省略して同型血を輸血してよいことや、異型だが適合した血液製剤を輸血してよいという知識を施設内で共有できるだろう。それには「産科危機的出血への対応ガイドライン」や、「危機的大量出血への対応ガイドライン」が参考になる。

今回の調査では、産科危機的出血への対応ガイドラインは認知度が高く、原則としてそれに準じて診療していることが明らかとなったが、院内掲示やシミュレーションの実施率は高くはなかった(図7)。妊産婦死亡症例検討会での各施設からの報告書では、このような不幸な転帰を経験した後、出血対応シミュレーションが必要だと実感した、との記載を目にする。出血対応シミュレーションの際には、緊急輸血のシミュレーションも含まれるであろう。今後の出血対応シミュレーション実施率上昇が望まれる。

施設間や地域内での緊急輸血システム整備

産科一次施設が輸血用血液製剤を常備しにくい

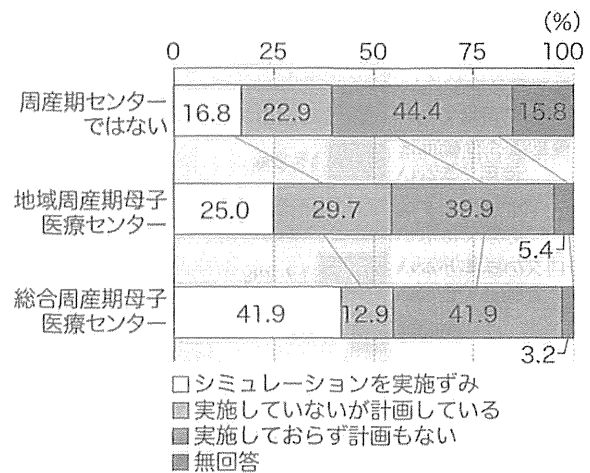


図7 緊急輸血シミュレーションの実施度

現状においては、産科危機的出血に遭遇した場合に、患者を高次施設に搬送するのか、輸血用血液製剤を発注するのかの選択を迫られる。搬送先がほぼ決まっており、所要時間が読めるのであれば、患者を搬送したほうが結果的により早期に輸血を開始できる施設もあろう。それぞれの施設でどちらを選択するのか、事前に立案しておくのがよいだろう。

妊産婦死亡症例検討会での議論では、輸血用血液製剤を血液センターに発注するのではなく、透析センターや救急医療機関から取り寄せるほうが早いため、そのような緊急輸血システムを検討している地域があることがわかった。また、ドクターヘリに輸血用血液製剤を搭載して患者のもとに迅速に到着できれば、輸血開始も早められるであろう。輸血用血液製剤発注と運搬での規制を緩和することも考慮すべきだと筆者は考える。

今回の調査でも、現状の緊急輸血システムには課題が多いことが明らかとなったため、緊急輸血システムの改善策を、行政を巻き込んで検討していく必要がある。

(照井 克生 Katsuo Terui)

D 各論