

### 報告3 他院より搬送された大量出血妊婦

ナレーション : 木村 秀実 (埼玉協同病院)  
プレゼンター : 山寄恵美子 (さいたま赤十字病院)  
酒井 美恵 (上尾中央総合病院)  
坂口 武司 (なんてんクリニック)

スライド4

#### 他院より搬送された大量出血妊婦

ナレーション

木村 秀実 (埼玉協同病院)

プレゼンター

山寄恵美子 (さいたま赤十字病院)

酒井 美恵 (上尾中央総合病院)

坂口 武司 (なんてんクリニック)

(木村座長) それでは最後のストーリーを紹介させていただきます。

(岡本座長) ここからは他院より搬送された大量出血妊婦の輸血対応となります。

プレゼンターは山寄さん(看護師)、酒井さん(技師)、坂口さん(輸血部医師)の3名と、ナレーションは木村座長です。それではよろしくお願いたします。

スライド5

#### 妊婦さんの現状

- 埼玉県内の産科クリニックから出産後に大量出血をきたして出血性ショックに陥った妊婦が救急車で搬送
- 1時間で某大学病院の救命救急センターに到着
- 妊婦の顔面は蒼白で、呼びかけにも応答なく、血圧は測定不能
- 下腹部に詰めたガーゼからは、サラサラとした血が流れ落ちている
- 妊婦にはA型の輸血が繋がれており、救命士が輸血バッグをポンピングしている

(木村座長) 埼玉県内の産科クリニックから出産後に大量出血をきたして出血性ショックに陥った妊婦が救急車で搬送されました。

1時間で某大学病院の救命救急センターに到着しています。妊婦の顔面は蒼白で、呼びかけにも応答なく、血圧は測定不能です。

下腹部に詰めたガーゼからは、サラサラとした血が流れ落ちています。妊婦にはA型の輸血が繋がれており、救命士が輸血バッグをポンピングしています。

## スライド 6

〔病院の対応		輸血部医師
<b>ナース</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生っ、タンポナーデしまし</li> <li>たが、あっという間に血まみ</li> <li>れで、サラサラの血は全然</li> <li>止まる気配がありません！</li> <li>わかりました！血算と凝固、</li> <li>検査室に出してきます！</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>そうか！</li> <li>そのサラサラの血こそ、凝固</li> <li>因子が枯渇している血だよ！</li> <li>輸血は全開で、採血して！</li> <li>よしっ、大至急でお願い！</li> <li>産科の止血処置の間に</li> <li>こっちの仕事しよう！</li> </ul>
<b>技師</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生、輸血終わるらしいので</li> <li>すぐA型RBC準備します！</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダメだっ、当院で血液型確定し</li> <li>ていないからO型RBC10単位</li> <li>をノンクロスで払い出そう！</li> </ul>
<b>ナース</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生っ、血圧60切ってます！</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>いかな、AB型FFP-480を4本</li> <li>自動解凍器ですぐ溶かして、</li> <li>入れ始めてもらおう！</li> </ul>
<b>技師</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>了解です！</li> <li>輸血部、総動員でやります！</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場での解凍は人手が足りず</li> <li>無理だよ！</li> </ul>

(看護師)先生っ、タンポナーデしましたが、あっという間に血まみれで、サラサラの血は全然止まる気配がありません！

(輸血部医師) そうか！そのサラサラの血こそ、凝固因子が枯渇している血だよ！輸血は全開で、採血して！

(看護師) わかりました！血算と凝固、検査室に出してきます！

(輸血部医師) よしっ、大至急でお願い！産科の止血処置の間にこっちの仕事しよう！

(技師) 先生、輸血終わるらしいのですぐA型RBC準備します！

(輸血部医師) ダメだっ、当院で血液型確定していないからO型RBC10単位をノンクロスで払い出そう！

(看護師) 先生っ、血圧60切ってます！

(輸血部医師) いかな、AB型FFP-480を4本、自動解凍器ですぐ溶かして、入れ始めてもらおう！現場での解凍は人手が足りず無理だよ！

(技師) 了解です！輸血部、総動員でやります！

## スライド 7

〔病院の対応②		輸血部医師
<b>ナース</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生っ、検査結果出まし</li> <li>たっ！</li> <li>Hb 3.6、血小板7万8千、</li> <li>凝固の結果はあと30分位</li> <li>かかるようです！</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>そんなんじゃ、間に合わないよ！</li> <li>ERIにあるPOCTを使って、すぐ</li> <li>フィブリノゲン測ろう</li> <li>あれなら数滴の全血で、</li> <li>2~3分で結果が出る！</li> <li>はいっ、お願い！</li> <li>これはめっちゃ低いな。</li> <li>フィブリノゲン以外の</li> <li>凝固因子も20%切ってるよ！</li> <li>そうだね、産科DIC、すなわち</li> <li>産科的フィブリノゲン枯渇だよ！</li> <li>その通り！</li> <li>先生、産科DICですかっ!?</li> <li>FFPだけじゃ止血不可能！</li> <li>「止まらない血」ですよ！</li> <li>救命できんよ！</li> </ul>
<b>技師</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>了解です！</li> <li>私、すぐフィブリノゲン</li> <li>測ってきます!!</li> </ul>	 
<b>技師</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生っ、フィブリノゲン、</li> <li>42でした！</li> </ul>	

(看護師) 先生っ、検査結果出ましたっ！Hb3.6、血小板は7.8万、凝固の結果はあと30分位かかるようです！

(輸血部医師) そんなんじゃ、間に合わないよ！ERにあるPOCTを使って、すぐフィブリノゲン測ろう！あれなら数滴の全血で、2~3分で結果が出る！

(技師) 了解です！私、すぐフィブリノゲン測ってきます!!

(輸血部医師) はいっ、お願い！

(技師) 先生っ、フィブリノゲン、42でした！

(輸血部医師) これはめっちゃ低いな。フィブリノゲン以外の凝固因子も20%切ってるよ！

(技師) 先生、産科DICですかっ!?

(輸血部医師) そうだね、産科DIC、すなわち産科的フィブリノゲン枯渇だよ！

(技師) 「止まらない血」ですよ！

(輸血部医師) その通り！FFPだけじゃ止血不可能！救命できんよ！

スライド 8

〔病院の対応③〕		輸血部医師
技師	・ わかりました！	・ すぐにフィブリノゲン製剤を3本払い出そう！
ナース	・ フィブリノゲン製剤3本投与完了です！	・ FFPも全開で落としてもらって！
技師	・ 120まで上がりました!!	・ 凝固をよくして“止まる血液”にしないとね！それが輸血部の使命だから！
ナース	・ 勢いはおさまってきているようです！	・ んで、フィブリノゲン値はどうなった？
技師	・ 了解です！	・ 出血の状況は？
ナース	・ 究極の輸血とは「止血」ですね！	・ よかった、まずは危機を脱したね！でもその数値じゃ止まらないと思う。
技師		・ すぐにフィブリノゲン製剤もう3本、追加で入れてもらって！
		・ PCは必須じゃないけど、10単位発注しておいて！

(輸血部医師) すぐにフィブリノゲン製剤を3本払い出そう！ FFPも全開で落としてもらって！凝固をよくして“止まる血液”にしないとね！それが輸血部の使命だから！

(技師) わかりました！

(看護師) フィブリノゲン製剤3本投与完了です！

(輸血部医師) んで、フィブリノゲン値はどうなった？

(技師) 120まで上がりました!!

(輸血部医師) 出血の状況は？

(看護師) 勢いはおさまってきているようです！

(輸血部医師) よかった、まずは危機を脱したね！でもその数値じゃ止まらないと思う。すぐにフィブリノゲン製剤もう3本、追加で入れてもらって！PCは必須じゃないけど、10単位発注しておいて！

(技師) 了解です！究極の輸血とは「止血」です！

(木村座長) このあと、妊婦の出血は少しずつおさまり血圧も回復して顔色にも赤味が差してきました。

最終的にフィブリノゲン値は200を超えていました。

(岡本座長) ありがとうございます。それでは山本先生から解説していただきます。

スライド 9

〔病院の対応③〕		輸血部医師
<p>このあと、妊婦の出血は少しずつおさまり血圧も回復して顔色にも赤味が射してきた最終的にフィブリノゲン値は200を超えていた</p>		
ナース	<p>その通り!! 止血さえ完了すれば あらゆる輸血は不要だ!</p>	
技師	・ 了解です!	追加で入れてもらって!
ナース	・ 勢い	
技師	・ 究極の輸血とは「止血」ですね!	・ PCは必須じゃないけど、10単位発注しておいて!

(輸血部医師) その通り!! 止血さえ完了すればあらゆる輸血は不要だ！

(木村座長) このあと、妊婦の出血は少しずつおさまり血圧も回復して顔色にも赤味が射してきました。

最終的にフィブリノゲン値は200を超えていました。

(岡本座長) ありがとうございます。それでは山本先生から解説していただきます。

スライド 10

危機的出血時の凝固障害の本態は...	
Fib.値 < 180 mg/dL	.....凝固障害の予兆
Fib.値 > 200	(≈血小板数<5万)
< 150 mg/dL	.....止血不良
< 100 mg/dL	(≈血小板数<3万)
Fib.値 < 100	.....出血傾向著明
< 50 mg/dL	(≈血小板数<1万)
< 50 mg/dL	.....止血不能
< 50 mg/dL	(≈血小板数<5千)

(Br J Anaesth. 2010;105:116-21.)

(山本先生) 危機的出血時の凝固障害の本態を考える時には、先ほどのプレゼンテーションにもありましたが、大量出血時の止まらない血の本態は何かということになります。それがすなわち高度な低フィブリノゲン血症であるとわかってきました。フィブリノゲンが十分ある時には、電子顕

微鏡で見ても非常に網の目の密な状態でフィブリンが形成されますが、フィブリノゲン値が 180 mg/dL を下回ってくると凝固障害の予兆が現れ、150 mg/dL を切りますと明らかに止血が悪くなります。そして、100 mg/dL を切りますと、この様に網の目のスカスカなフィブリンが形成されるのみです。このようなフィブリンはプラスミンによって簡単に溶かされてしまいます。こうなりますと非常に出血傾向が酷く表れて来ます。そして 50 mg/dL を切りますと、ほぼ止血不能状態に陥ります。しかし、フィブリノゲン値で判断しようとすると、慣れていない方々には難しい面もあります。そこで血小板数で置き換えてみますと、フィブリノゲン値が 180 mg/dL が血小板数 5 万くらいの状態、150 mg/dL が 3 万くらい、100 mg/dL が 1 万くらい、50 mg/dL が 5 千くらい、というような感じです。このように高度な血小板減少状態に置き換えてみますと、如何に緊急性を要する状態かがわかると思います。

スライド 11

**POCT(Point of Care Test)のための  
フィブリノゲン迅速測定機器**

血液凝固分析装置  
**FibCare**  
POCT フィブリノゲン分析装置

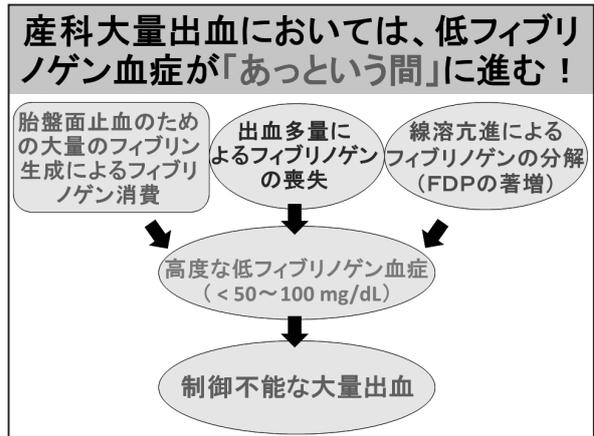
測定  
最短 2分

- ◆ A4サイズでオペ室などの現場に置ける
- ◆ 簡単操作: 全血 25 μL を試薬カードに滴下するだけ (希釈不要)
- ◆ 測定時間は 2~5 分
- ◆ 他社血液凝固分析装置との相関もよい (> 0.9)

(アトムメディカル)

(山本先生) このフィブリノゲンを迅速に測定する POCT(Point of Care Test) という機器ですが、最近、アトムメディカルから FibCare という非常に有用性の高いものが販売されています。A4 サイズでオペ室にも置けますし、全血 25 μL をピペットで試薬カードに滴下するだけの操作です。希釈も不要です。測定時間は 2~5 分で、検査部にあるような大型の血液凝固分析装置との相関もよい (> 0.9) と大変有用性が高い機器であります。

スライド 12



(山本先生) 産科大量出血においては、低フィブリノゲン血症が「あっという間」に進むことを経験されているかと思いますが、その理由は 3 つあります。まず、胎盤面の止血のために大量のフィブリンが生成されフィブリノゲン消費されます。そして出血が多くなると体外へのフィブリノゲンの喪失が多くなり、さらに、線溶亢進による血栓溶解が亢進状態に陥りますとフィブリン血栓だけでなくフィブリノゲンも分解 (FDP の著増) されます。この様な理由から高度な低フィブリノゲン血症が一気に進み、制御不能な大量出血に至ることになります。

スライド 13

**産科大量出血症例における  
低フィブリノゲン血症と血栓溶解亢進**

● 胎盤早期剥離			● 弛緩出血		
出血量 mL	Fib.	D-dimer	出血量 mL	Fib.	D-dimer
2000	77	> 40	2300	136	13.9
2020	75	> 40	2500	74	9.2
2120	< 50	> 40	3000	< 50	> 40
2172	< 50	> 40	3000	105	> 40
2188	< 50	> 40	3135	92	36.2
2355	< 50	20	3500	52	20
2644	< 50	6.1	3931	69	> 40
2700	108	> 40	4400	< 50	> 40
3650	78	20			
3790	< 50	23.8			

(山本先生) 産科大量出血症例における低フィブリノゲン血症と血栓溶解亢進の程度を見ても、産科出血の主な原因である弛緩出血で、胎盤面からの出血が大量に起こる病態です。

D-dimer はフィブリン血栓の溶解産物と考えられます。一方、胎盤早期剥離は剥がれた一部が母体血中に流入して、微小血栓形成が亢進し、それに伴ってフィブリノゲンが消費される状態です。この両者を比較してみますと、同じくらいの出血量でも胎盤早期剥離の方が遥かに高度な低フィブリノゲン血症をきたしています。D-dimer の上昇も、こちらの方が高度です。このように産科大量出血ひとつを見ても、病態によって低フィブリノゲン血症の程度が違ってくるのが分かってきました。

スライド 14

大量出血症例での 血小板数と凝固検査値							
●重症外傷患者(5例)				●産科出血患者(5例)			
Fib.	PT(%)	APTT(秒)	Plt.(万)	Fib.	PT(%)	APTT(秒)	Plt.(万)
109	61	41	10.6	104	57	51	10.4
105	57	30	29.6	91	75	33	15.8
89	50	35	22.6	96	57	63	7.3
40	38	73	24.1	85	66	37	7.5
< 25	23	83	7.4	< 25	36	52	9.0

フィブリノゲン値は危機的な出血リスクを示しているのにPT, APTT値の異常は著明ではなく、血小板数にも余裕がある

(山本先生) ちなみに重症外傷患者と産科出血患者さんの血小板数と凝固検査値ですが、重症外傷の方はフィブリノゲンは 100mg/dL を切って 25 未満の症例もありますが、血小板数は比較的保たれています。産科出血の患者さんもフィブリノゲン値的には危機的な状態に陥っているにも関わらず血小板数には余裕があります。このようにフィブリノゲン値は危機的な出血リスクを示しているのに PT, APTT 値の異常は著明ではなく、血小板数にも余裕があるという実態があります。

スライド 15

**フィブリノゲン製剤**  
FFPの約12倍にフィブリノゲンが濃縮されている



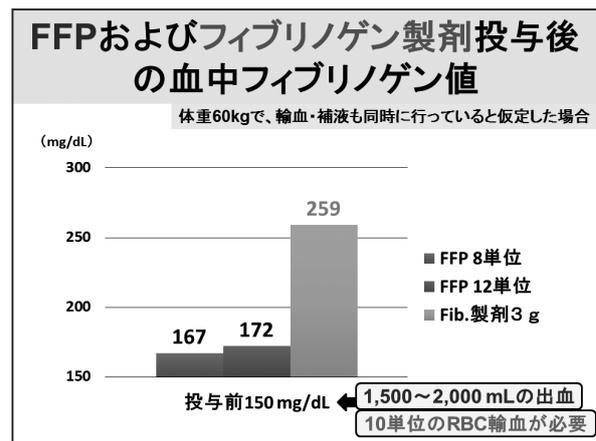
3本3g (150mL) = FFP 2000mL

- 血液型不問
- フィブリノゲン含有量が一定
- 高い安全性
- ✓ただし、(産科出血以外)保険適用なし!
- ✓溶解時、溶解液を充分温めてから溶かす!

3gの濃縮フィブリノゲンを10分前後で投与できれば患者のフィブリノゲン値は約100 mg/dL上昇し、止血可能レベルに到達する!

(山本先生) さて、この治療に使われるフィブリノゲン製剤ですが、最近、使用施設が増えていますが、1本1gで50mlの溶剤で溶かして投与するものです。FFPの12倍にフィブリノゲンが濃縮されています。血液型を問わず、フィブリノゲン含有量が一定で、安全性も高い、ただし、産科出血以外の保険適用はありません。ポイントとしては溶解時に、溶解液を充分温めてから溶かす事です。3gの濃縮フィブリノゲンを短時間で投与できれば患者のフィブリノゲン値は約100 mg/dL 上昇し、止血可能レベルに到達すると期待されます。

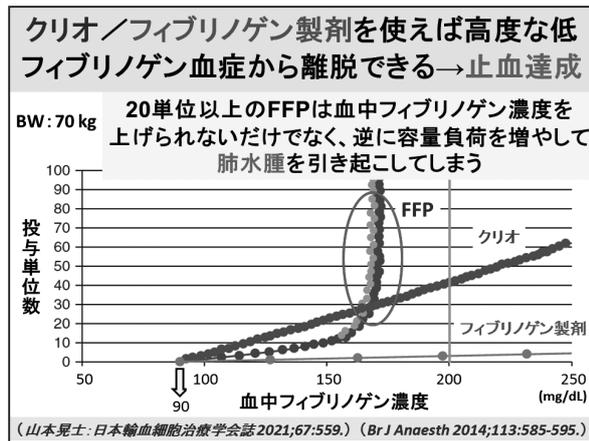
スライド 16



(山本先生) 実際にシミュレーションしてみると、1,500 ~ 2,000 mL の出血で、10 単位程度の RBC 輸血が必要になると考えられますが、この状態でフィブリノゲン値が 150 mg/dL 位に

下がります。これに対して FFP を 8 単位、12 単位投与してもフィブリノゲンの上昇は非常に僅かです。一方、フィブリノゲン製剤 3 g を投与すると 260mg/dL まで上がり止血が可能となります。

スライド 17



(山本先生) この様に、高度な低フィブリノゲン血症から離脱する為には、FFP では不十分で、クリオやフィブリノゲン製剤が必要となります。FFP ですと投与単位数を増やしたとしても 20 単位を超えた時点で、フィブリノゲン値を上げられないだけでなく、逆に容量負荷を増やして肺水腫を引き起こしてしまう可能性もあります。

(岡本座長) 山本先生、詳しい説明ありがとうございました。それでは本日のまとめです。

スライド 18

**本日のまとめ～緊急輸血への対応～**

- ① 全体の状況をリアルタイムに把握して、各スタッフに的確な指示を出すコマンドーの存在
- ② 関係各科で大量輸血プロトコール (MTP) を策定し、トレーニングしておく
- ③ クリオ、フィブリノゲン製剤など、止血目的の製剤を備蓄し、使用法に習熟しておく
- ④ 臨床の現場と輸血部の情報共有と意思疎通

緊急輸血の際、輸血部スタッフは病院内医療スタッフの支え・拠りどころとなる存在です！

(岡本座長) 緊急輸血の際は

- ① 全体の状況をリアルタイムに把握して、各スタッフに的確な指示を出すコマンドーの存在が必要です。
- ② 関係各科で大量輸血プロトコール (MTP) を策定し、トレーニングしておく必要があります。
- ③ クリオ、フィブリノゲン製剤など、止血目的の製剤を備蓄し、使用法に習熟しておく。
- ④ 臨床の現場と輸血部の情報共有と意思疎通等が大切です。

輸血担当スタッフは、緊急輸血の際に病院内スタッフの支え・拠り所となる存在だと肝に銘じて欲しいと思います。

では全体を通してご質問やコメントがございましたらお願い致します。

スライド 19



(岡本座長) こちらの写真はパネルディスカッションのメンバーです。

スライド 20

## 大切なお知らせ

**2024年秋 同時開催**  
**全国大学病院輸血部会議**  
(当番:埼玉医大国際医療センター 石田 明)  
**第31回日本輸血・細胞治療学会**  
**秋季シンポジウム(会長:山本晃士)**  
**予定開催地:大宮**

(岡本座長) それでは最後にお知らせをさせていただきます。

2024年秋に同時開催という事で、全国大学病院輸血部会議と第31回日本輸血・細胞治療学会秋季シンポジウムが大宮で開催される予定となっております。

多くのご参加とご協力を是非ともよろしく願います。

それではパネルディスカッションを終わりたいと思います。皆様、ありがとうございました。