

厚生労働科学研究費補助金
医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業
分担研究報告書

「輸血療法における重篤な副作用である TRALI・TACO に対する早期診断・治療のためのガイドライン策定に関する研究」

輸血関連循環過負荷 (TACO) 発症に関する国際比較と症例収集

研究分担者：稲田英一 順天堂大学大学院医学研究科麻酔科学講座主任教授

研究要旨：輸血合併症の中で、輸血関連循環過負荷(transfusion-associated circulatory overload: TACO)は、比較的稀であるが、致命的になる重篤なものである。しかし、国際的にコンセンサスが得られた診断基準がないことや、医療関係者の中でも認知度が低いことなどから、その報告例は多くはない。輸血により急性呼吸障害を起こした患者において、輸血関連急性肺障害 (transfusion-related acute lung injury: TRALI) を除外したものが、TACO である可能性があることと診断されることがしばしばである。TACO の発症率は、対象患者や、国により大きく異なっており、0.003%~8%という大きな差異がある。本邦における発症率は、0.01~0.02%とされている。症例詳細な収集が困難であったため、文献的に TACO と診断された症例を国内外から収集し、考察を加えた。TACO 発症の高リスク患者としては、高齢、体重の少ない患者(小児を含む)、慢性貧血、低アルブミン血症、腎機能障害、心不全の合併などが含まれる。分娩時大量出血に伴う輸血により TACO となった症例が多いことにも注意が必要である。国際輸血学会 (ISBT) が出した診断基準には完全に合致しない症候も認められることに注意が必要である。高リスク患者の輸血にあたっては、血圧、心電図モニター、パルスオキシメータなどを使用して、血行動態変化や、酸素化の悪化を早期にとらえることが、早期診断と治療のために重要と考えられる。今後は、TACO に関する情報収集を促進し、予防や早期診断、早期治療につなげるためには、TACO についての周知度を上げることが重要であると考えられる。広報のために TACO に重要な合併症である輸血関連急性肺障害 (TRALI) に関するポスターを作成した。

A：研究目的

輸血合併症の中で、輸血関連循環過負荷 (transfusion-associated circulatory overload: TACO)は、比較的稀であるが、致命的になる重篤なものである。しかし、国際的にコンセンサスが得られた診断基準がないことや、医療関係者の中でも認知度が

低いことなどから、その報告例は多くはない。輸血により急性呼吸障害を起こした患者において、輸血関連急性肺障害 (transfusion-related acute lung injury; TRALI) を除外したものが、TACO である可能性があることと診断されることがしばしばである。

TACO と考えられる症例を集積し、診断基準に反映する要件を見出すことを目的とした。

B. 研究方法

ICU における個別調査および文献検索を行った。文献検索は PubMed および医学中央雑誌を用い、輸血関連循環過負荷、transfusion-associated circulatory overload、TACO、輸血関連急性肺障害、transfusion-related acute lung injury、TRALI、輸血合併症などをキーワードとして検索した。

C. 研究結果

1. TACO の国際的診断基準

TACO の定義としては、国際輸血学会 (International Society for Blood Transfusion; ISBT) のヘモビジランス部会が 2007 年に暫定的に定めた診断基準が用いられている¹。それによれば、

急性呼吸促迫 acute respiratory distress
頻脈 tachycardia
血圧上昇 increased blood pressure
急性肺水腫あるいは肺水腫の悪化 acute or worsening pulmonary edema
水分バランスの超過の証拠 evidence of positive fluid balance

の 5 項目のうち、4 項目以上が輸血中あるいは輸血後 6 時間以内に認められた場合に考慮すべきとしている。BNP 上昇は補助診

断としている。

2. 日本および国際的な報告状況

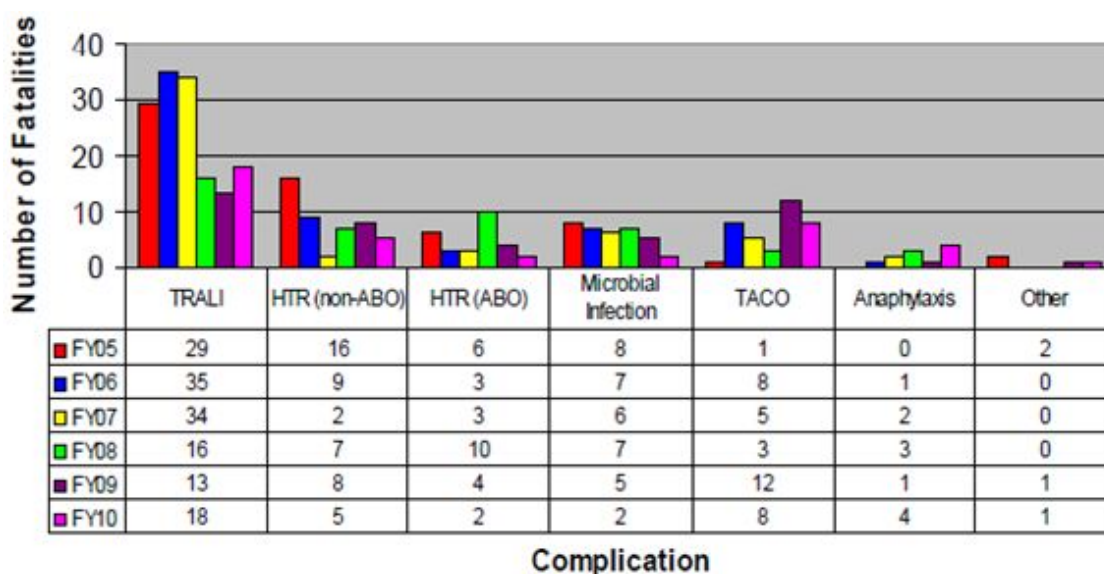
TACO 発生率は、0.0003% から 8% と報告により大きな開きがある。TACO の存在に関する認識の低さ、診断のあいまいさ、TRALI との混同などが関係していると考えられる。TACO と TRALI が混在している例もあるのではないかと推測されている。医師が、輸血時の循環血液量増加に対する利尿薬投与や強心薬投与など一般的な治療により対応できる病態として、ルーチンに治療している可能性もある。

日本輸血・細胞治療学会がヘモビジランスで把握している TACO の発生頻度は 0.01 ~ 0.02%、集中治療患者で 0.28% である²。

米国においては FDA が輸血による死亡率をまとめている³。TACO による死亡は 2005 年には 1 例であったものが、2009 年には 12 例、2010 年には 8 例報告されている (図 1)。TRALI による死亡者数よりも少ないこともみてとれる。

日赤は独自の TACO の評価基準を定めている。2012 年 4 月から 11 月までに評価した TACO 症例について報告している⁴。評価対象症例は 41 件であったが、TRALI 否定後の心原性肺水腫 39 件が含まれていた。最終的に TACO と診断されたのは、23 件、その他が 18 件であった。

図 1：FDA に報告された輸血関連死亡者数の年次推移



オーストラリアの Australian Hameovigilance report でも、TACO の発生率は上昇しているものの、その報告は実際よりもかなり低いと推測されている⁵(表 1)。

表 1：オーストラリア Hameovigilance report における輸血合併症発生率

Adverse event	2008-09	2009-10	2010-11	All reports	
				Number	Per cent
FNHTR	154	158	321	633	52.4%
Severe allergic reaction	87	84	142	313	25.9%
IBCT	22	23	30	75	6.2%
Anaphylactoid or anaphylactic reaction	8	12	33	53	4.4%
TACO	6	12	24	42	3.5%
DHTR	4	8	10	22	1.8%
TTI	3	18	11	32	2.7%
AHTR	7	6	2	15	1.2%
TRALI	3	8	8	19	1.6%
PTP	-	2	1	3	0.2%
Total number of reports	294	331	582	1,207	100%

65 歳以上の高齢者での発生が多いことも報告されている(表 2)。しかし、高齢者が輸血を受ける機会が多いことも考慮する必要があると考えられる。正確な発生頻度が把握できていないため、結論を出すことは難しい。

表 2：オーストラリアのヘモビジランスにおける症例の内訳

2009-10 Data Summary

2009-10 Data Summary (n=12)					
Age	Sex	Day of Transfusion			
0-4 years	- Male	2	Week day	6	
5-14 years	- Female	4	Weekend	2	
15-24 years	- Uncategorised	2	Unknown	-	
25-34 years	-	-	-	-	
35-44 years	-	Facility Location	Time of Transfusion		
45-54 years	-	Major City	6	Between 7am and 7pm	6
55-64 years	1	Inner Regional	2	Between 7pm and 7am	-
65-74 years	-	Outer Regional	-	Unknown	2
75+ years	5	Remote	-	-	-
Not specified	2	Very Remote	-	-	-
Clinical Outcome Severity	Imputability	Blood Component			
Death	- Excluded	1	Whole blood	-	
Life threatening	- Unlikely / Possible	4	Red cells	8	
Severe morbidity	3	Likely / Probable	2	Platelets	-
Minor morbidity	5	Confirmed / Certain	-	Fresh Frozen Plasma	-
No morbidity	-	N/A / Not assessable	1	Cryoprecipitate	-
Outcome not available	-	-	-	Cryodepleted plasma	-
NSW					
Number of reports	4				

4

2010-11 Data Summary

2010-11 Data Summary (n=24)					
Age	Sex	Day of Transfusion			
0-4 years	- Male	7	Week day	11	
5-14 years	- Female	5	Weekend	3	
15-24 years	- Uncategorised	2	Unknown	-	
25-34 years	-	-	-	-	
35-44 years	-	Facility Location	Time of Transfusion		
45-54 years	1	Major City	9	Between 7am and 7pm	7
55-64 years	-	Inner Regional	4	Between 7pm and 7am	5
65-74 years	4	Outer Regional	1	Unknown	2
75+ years	7	Remote	-	-	-
Not specified	2	Very Remote	-	-	-
Clinical Outcome Severity	Imputability	Blood Component			
Death	- Excluded	-	Whole blood	-	
Life threatening	1	Unlikely / Possible	6	Red cells	10
Severe morbidity	9	Likely / Probable	7	Platelets	-
Minor morbidity	4	Confirmed / Certain	1	Fresh Frozen Plasma	4
No morbidity	-	N/A / Not assessable	-	Cryoprecipitate	-
Outcome not available	-	-	-	Cryodepleted plasma	-
NSW					
Number of reports	10				

死亡は2008～2009年に1例、2009年～2010年、2009年～2011年は0例となっている。ほとんどの症例が、赤血球輸血によるものであると報告されている。

TACOに対する認識が高く、報告もよくされている国として英国が挙げられる。2012年のSerious Hazards of Transfusion (SHOT)年次報告では82例の症例が報告さ

れ、詳細な解析がなされている⁶(表3)。

44名(53.7%)が70歳以上であり、メディアンは71歳(範囲18～99歳)であった。50歳未満は21名(25.6%)であった。82例の報告はあるものの、可能性が高い(highly likely)とされたものが13例、おそらくTACOであろう(probable)とされたものが12例しかないことにも注意が必

要である。TACO による死亡の可能性 (possibly)があるのは5例、おそらく関係するであろう(probably likely)は1例であった。高齢のほか、心不全、腎機能不全、低アルブミン血症、過剰輸液・輸血負荷などが危険因子としてあげられている。

輸血後の TACO 発生時期は、0～2 時間が 37 名 (45.1%)、2～6 時間が 32 名 (39%)、6～24 時間が 10 名 (12.2%) であった。TACO の定義には輸血開始後 6 時間というものが含まれているが、さらにそれを超えた時間での患者の観察が必要であることが示唆されている。

赤血球輸血に関係すると考えられたのは 53 例であった。さらに 21 例では他の成分輸血も行われていた。53 例のうち、急性出血がなく赤血球輸血が行われていたのは 32 例であった。赤血球濃厚液 1 単位未満で TACO を発症したのは 14 例あった。メディアンの輸血時間は 3 時間 (範囲 1～5 時間) であった。比較的少量の赤血球濃厚液輸血で TACO が発症することにも注意が必要である。急性出血がなく輸血が行われた症例では注意が必要である。その例として、TACO を発症した例として鉄剤により治療されている貧血患者が挙げられている。日本でもワルファリンによる出血傾向の急速な治療として新鮮凍結血漿投与が推奨されているが、このような事例で TACO を発症した症例があることにも注意が必要である。

急性出血があり、赤血球輸血のほか、新鮮凍結血漿や血小板濃厚液、クリオプレシピテートなどの輸血が行われた症例は 16 例あった。消化管出血や分娩時出血、外傷などが含まれている。日本においても、消

表 3：2012 年の SHOT 年次報告

化管出血に対して輸血を行い TACO を発症した症例が報告されている⁷。

血行動態でも TACO の定義には血圧上昇が含まれているが、低血圧である症例もあることに注意が必要である。これは、急性出血患者に限ったことではないことにも注意が必要である。

高齢者のほか、体格が小さいものでも TACO を発症しやすいことが示唆されている。小児患者では、輸血量は単位ではなく、mL/kg として投与することが推奨されている。

もう一つの高リスク群として妊産婦出血がある。妊産婦の出血に対する輸血で TACO を発症した症例が 2008 年から 2011 年まで 15 例が報告されている。日本においては、フィブリノゲンの早期補充のため新鮮凍結血漿の投与が推奨されている。しかし、分娩に伴う出血に対して新鮮凍結血漿だけでフィブリノゲンを補充しようとすると、大量投与が必要となってくる。日本でも、常位胎盤早期剥離を起こした妊婦に対しての輸血で TACO を発症した症例が報告されている⁸。

SHOT Annual Report 2012 で注目すべきもうひとつの点は、患者の治療・ケア責任者の変更による TACO の発生である。病院など施設間の移送や、病棟、集中治療室間での移送や、日勤帯から準夜間帯、夜間帯などのシフトに伴い、十分な患者の評価や治療方針などの伝達が不十分なために発症したと考えられる TACO の事例が報告されている。医療関係者間のコミュニケーションの改善も、TACO の予防には重要であると考えられる。

DATA SUMMARY							
Total number of cases: 82							
Implicated components			Mortality/morbidity				
Red cells		53	Deaths due to transfusion		0		
FFP		7	Deaths probably/likely due to transfusion		1		
Platelets		1	Deaths possibly due to transfusion		5		
Cryoprecipitate		0	Major morbidity		29		
Granulocytes		0	Potential for major morbidity (Anti-D or K only)		0		
Anti-D Ig		0					
Multiple components		21					
Unknown		0					
Gender		Age	Emergency vs. routine and core hours vs. out of core hours		Where transfusion took place		
Male	39	≥18 years	82	Emergency	15	Emergency department	2
Female	43	16 years to <18 years	0	Urgent	20	Theatre	5
Not known	0	1 year to <16 years	0	Routine	47	ITU/NNU/HDU/Recovery	14
		>28 days to <1 year	0	Not known	0	Wards	39
		Birth to ≤28 days	0			Delivery Ward	4
		Not known	0	In core hours	35	Postnatal	0
				Out of core hours	47	Medical Assessment Unit	11
				Not known/Not applicable	0	Community	2
						Outpatient/day unit	5
						Hospice	0
						Antenatal Clinic	0

3. 事例検討

集積できた症例で、詳細が比較的わかる症例について経過を報告する。

症例は70歳男性。体重 60kg。急性白血病に対する化学療法後の血小板減少症に対して血小板濃厚液 10 単位が投与された。投与開始 32 分後に血圧は投与前の 122/60 mmHg から 108/82mmHg に低下し、SpO₂ も 95% (酸素を鼻カヌレ 2L/分投与時) から、88% へと低下した。心拍数は 94bpm から 108bpm へと増加していた。胸部 X 線写真で浸潤影が認められたが、肺水腫としては非典型的であった。抗 HLA 抗体は陰性であった。本症例でも ISBT の診断基準の 4 項目は辛うじて満たすが、血圧上昇は認めていない。TRALI は否定的である。

SHOT 年次報告 2012 および SHOT 年次報告 2010⁹、SHOT 年次報告 2009¹⁰ に掲載された事例をいくつか提示する。

1) 高齢女性、上部消化管出血に対し

て赤血球製剤 2 単位、新鮮凍結血漿 2 単位、アフェレーシス血小板濃厚液 1 単位、晶質液 2323mL が投与された。輸血開始 2 時間後、40%酸素投与下で SpO₂ は 80% に低下した。胸部 X 線写真上、両側浸潤影が認められた。心拍数は 90 ~ 95bpm、血圧は 140/80 と 103/70 mmHg、中心静脈圧は 6mmHg であった。中心静脈圧は正常範囲内であり、血圧も低回しており、TACO の典型例とは異なる。

2) 65 歳女性、短腸症候群による体重減少、低体重、貧血 4.9 g/dL、腎機能不全があり入院した。夜間に 3 単位の赤血球濃厚液が投与された。輸血後 2 日後に肺水腫が認められた。ヘモグロビンは 17.6 g/dL であった。患者の状態は悪化して死亡した。ヘモグロビン値から考えて輸血過剰であるが、発症はかなり遅い点、非典型的である。

- 3) 42歳の女性、体重69kg。末期腎不全があり、上腕腋窩動脈バイパスグラフトのために入院した。術中出血量は約1L、輸液1Lに加え、低血圧であったため、赤血球濃厚液が4単位投与され、ヘモグロビン値は5.8g/dLから9.3g/dLへと上昇していた。また、95/57mmHgと血圧が低めであったため、さらに2単位の赤血球輸血が1時間かけて行われた。ヘモグロビン値は16.2g/dLであった。緊急透析が行われた。明らかな輸血過剰である。
- 4) 高齢女性、体重49.6kg。乳がん転移、貧血が有り、赤血球濃厚液3単位が輸血された。輸血開始12~24時間後に、息切れがあり、SpO₂は94~65%へ低下、心拍数は76bpmから122bpmへと増加し、血圧も168/87mmHgから193/111mmHgへと上昇していた。肺水腫が認められた。TACOの典型的な症例と考えられる。
- 5) 79歳女性、血液疾患のため、ヘモグロビン値7.5g/dLの貧血があった。心不全、腎機能不全の既往があった。3単位の赤血球輸血が行われた。サテライト病院に転送され、十分な評価も行われないうちに、さらに3単位の赤血球輸血がそれぞれ、3時間、90分、2時間にわたって実施された。血圧が上昇してきていたにもかかわらず、輸血は継続されていた。
- 6) 83歳男性、慢性腎不全による貧血に対して赤血球製剤が2単位がそれぞれ1.5~2.5時間かけて行われた。3単位目の投与開始後、45bpmの徐脈となり、その後、心停止を起こし、死亡した。剖検では左室不全、高血圧性心疾患、僧帽弁逸脱、高血圧性腎症が認められた。
- 7) 73歳女性、胃がんによる慢性貧血と、肺塞栓症、低アルブミン血症があった。赤血球濃厚液2単位投与85分後に息切れ、背部痛、共通が有り、SpO₂は酸素投与にもかかわらず65%へと低下した。肺水腫が認められた。
- 8) 86歳女性、慢性骨髄性白血病による慢性貧血が認められた。心不全を合併していた。2単位の赤血球輸血が5時間で行われていたが、息切れ、140bpmの頻脈、192/80mmHgの高血圧が認められ、SpO₂も78%へと低下した。その後、死亡した。
- 9) 84歳男性、虚血性心疾患による心不全があり、フロセミド、イソソルビド、エナラプリルを服用していた。下血し、ヘモグロビン値は7.9g/dLとなった。赤血球輸血3単位をそれぞれ3時間かけて投与された。内視鏡検査のため、服薬は中止していた。肺水腫となり、動脈血酸素分圧も45mmHgへと低下した。その後、患者は死亡した。服用していた利尿薬の投与を中止したことが関与していると考えられる。
- 10) 91歳女性、慢性心不全、慢性腎不全があった。下血によりヘモグロビン値は8.1g/dLとなった。赤血球濃厚液1単位が5時間かけて輸血され、フロセミド80mgが常駐された。翌朝、さらに1単位が投与されたが、SpO₂が低下し、その後死亡した。
- 11) 85歳女性、多発性骨髄腫、慢性貧血があった。ヘモグロビン値は6.5

- g/dLであった。2単位目の赤血球濃厚液輸血後に息切れ、110 bpmの頻脈、好転打つが生じ、低酸素血症となった。11日後に死亡した。
- 12) 帝王切開後の分娩時出血に対して、赤血球濃厚液 7単位、新鮮凍結血漿 2単位、血小板濃厚液の急速投与が行われた。肺水腫となり、SpO₂は85%へと低下した。低血圧であり、心拍数は140 bpmと増加していた。胸部X線写真で肺水腫が認められた。フロセミドとノルアドレナリン投与で軽快した。心エコー図検査で左室機能は正常であった。
- 13) 69歳の女性、多発性骨髄腫があり汎血球現象があった。狭心症、心房細動、糖尿病、慢性閉塞性肺疾患、気管支喘息を合併していた。血小板濃厚液と、2単位弱の赤血球濃厚液投与後に低酸素血症、肺水腫を発症した。利用薬投与をしたが反応は不良で、その後に死亡した。
- 14) 関節リウマチ、肺線維症、低アルブミン血症、貧血(ヘモグロビン値7.4 g/dL)が存在した。赤血球濃厚液1単位が4時間以上かけて輸血されたが、息切れ、低酸素血症(動脈血酸素分圧 約 40 mmHg)、133 bpmの頻脈、高血圧 150/90 mmHgが認められた。酸素投与、持続気道陽圧、フロセミドが投与されたが、その後に状態が悪化して死亡した。
- 15) 29歳の女性。壊死性筋膜炎による敗血症、播種性血管内凝固、低アルブミン血症があり、人工呼吸されていた。2000 mL以上の輸血が3時間で行われ、
- 輸液バランスは1716 mLのプラスであった。SpO₂は88%に低下し、胸部X線写真上、肺水腫が認められた。フロセミド50mg静注に反応し、4時間で2280 mLの利尿が認められた。しかし、その後、状態が悪化し、5日後に死亡した。
- 16) 61歳の女性。大量消化管出血があり、ヘモグロビン値は5.5 g/dLに低下した。赤血球濃厚液6単位と、新鮮凍結血漿4単位が輸血された。輸血終了後6~12時間して、息切れがあり、動脈血酸素分圧は56 mmHgへと低下した。胸部X線写真上、肺水腫が認められた。心拍数は98 bpmであったが、血圧は87/40 mmHgと低下していた。その後、ARDSを発症し、死亡した。
- 17) 30歳の女性。妊娠高血圧症候群があり緊急帝王切開を受けた。出血量は3000 mL、播種性血管内凝固を発症した。コロイド 1500 mL、晶質液 3500 mL、赤血球濃厚液9単位(2546 mL)、新鮮凍結血漿 4単位(1127 mL)が輸血された。息切れ、低酸素血症、肺水腫を認めた。心拍数は82 bpm、血圧は109/82 mmHgであった。利尿薬投与により状態は改善した。
- 18) 61歳の女性。急性骨髄性白血病があり化学療法を受けた。出血はなかったが、ヘモグロビン値は7.6 g/dLであり、血小板数も2.2万と減少していた。赤血球濃厚液2単位目を輸血中に息切れ、心拍数110 bpmの頻脈と喘鳴が出現した。血圧上昇は認めなかった。胸部X線写真では肺下部に浸潤影を認めた。胸部X線写真の所見としては、非典型的である。

19) 65歳の女性。急性血栓性血小板減少性紫斑病(TTP)と診断され、新鮮凍結血漿2636 mLが輸血された。1単位は15~30分かけて投与した。輸血3日目に息切れと喘鳴が認められ、血圧は170/95 mmHgと上昇した、心拍数は92bpmであった。直前24時間の輸液バランスは3787mLポジティブであった。フロセミド80mgを静注し、症状は改善した。

20) 62歳の患者。急性骨髄性白血病に対して、赤血球濃厚液1単位を2時間、1プールの血小板濃厚液を30分かけて輸血した。直前24時間の輸液バランスは3119 mLポジティブであった。急に息切れを感じ、循環虚脱が起きた。この症例は、TRALIとして報告されたが、ISBTの診断基準からはTACOである可能性が高い。この症例ではARDSを合併していた可能性もある。

以上の症例をみると、ISBTの診断基準を完全に満たしている症例は少ないようである。TACO発症にはさまざまな血液製剤が関与していることがわかる。頻脈の発生頻度は高い。しかし、過剰輸液を示す輸液バランスが報告されていない例のほうが多い。高血圧となる症例は明らかな輸血過剰(ヘモグロビン値の大幅な上昇)などを除いては頻度が低いと考えられる。このような過剰輸血は、息切れなどの症状の出現、血行動態変化やヘモグロビン値の上昇などの検査を行い患者の病態を正しく把握していれば、十分に予防可能であったと考えられる。高リスク患者の輸血時においてはパルスオキシメータを使用し、酸素飽和度の低下傾向を見逃さないようにすることも、早期診

断には有用であると考えられる。

D. 考察

TACOの発生頻度は国や報告時期などにより異なるが、TACOに関する認識度が上昇するにつれ、TACOの報告例数も増加する傾向がある。ISBTの診断基準は有用であるが、それだけではTACOと診断を確定できない症例も多く存在する。SHOTの年次報告にあるように、TACOと確定診断された症例のほか、TACOである可能性が高い、中等度ある、軽度あるといったものも含まれている。

TACOと診断するためには、まず医療従事者のTACOに関する認知度を高める必要がある。そのために、広報のためのTACOと、鑑別診断上しばしば問題となるTRALIについての全国配布用のポスターを作成した(図2)。

TACOの予防のためには、TACO発症の高リスク患者とされる、高齢、小児を含む体重の少ない患者、慢性貧血、低アルブミン血症、腎機能障害、心不全の合併に注意する必要がある。分娩時大量出血に伴う輸血によりTACOとなった症例が多いことにも注意が必要である。

TACOの早期診断のためには、頻脈や血圧上昇などの血行動態変化を早期に発見するために、血圧計や心電図モニターの装着が重要であると考えられる。息切れなどの症状を認める前に、酸素化の悪化を早期に発見するためパルスオキシメータによる酸素飽和度モニターも需要と考えられる。ISBTの基準がすべての症例で完全に満たされるわけではないが、心拍数増加、血圧上昇、酸素飽和度低下などが認められた場合には、TACOを疑って、輸血速度の低下や中止、胸

部 X 線写真撮影などを行うべきである。

慢性貧血患者に対する赤血球濃厚液輸血、血小板減少症に対する血小板濃厚液輸血、ワルファリン効果拮抗のための新鮮凍結血漿投与など、循環血液量が正常な患者における輸血においては、TACO への注意が重要である。特に前述した TACO の高リスク患者では厳重な注意が必要である。

急性出血を起こしている患者における赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿、血小板濃厚液の急速投与時にも TACO に対する注意が必要である。特に分娩時出血に対してフィブリノゲンを含む凝固因子補充のために大量の新鮮凍結血漿投与を行う場合には、TACO の発生に注意する必要がある。これら急性出血の症例では、TACO の診断基準にある血圧上昇が認められないことが多いことにも注意が必要である。ショックに伴う肺障害、

心機能低下、腎機能低下などにより TACO のリスクも上昇すると考えられる。

G. 研究成果発表

1. 第 65 回日本産科婦人科学学術講演会：「産科危機的出血への対応ガイドライン」の背景と今後の方向性、2013 年 5 月 10 日、札幌市
2. 日本臨床麻酔学会第 33 回大会：シンポジウム「危機的出血への対応の現状と今後の方向性」、2013 年 11 月、金沢市

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

特になし。

¹ Popovsky, MA. Transfusion-associated circulatory overload. ISBT Science Series 2008, 3:166-169

² 日本輸血・細胞治療学会：基準/ガイドライン、<http://www.jstmct.or.jp/jstmet/>

³ Fatalities reported to FDA following blood collection and transfusion annual summary for fiscal year 2012

⁴ 梶本昌子、相馬静穂、茂木聡幸、水戸瀬利行、後藤直子ほか：日赤で評価した輸血関連循環過負荷（TACO）症例について。日本輸血細胞治療学会誌 2013；59：272

⁵ http://www.blood.gov.au/pubs/2013-haemovigilance/section8.html#_Toc367683877

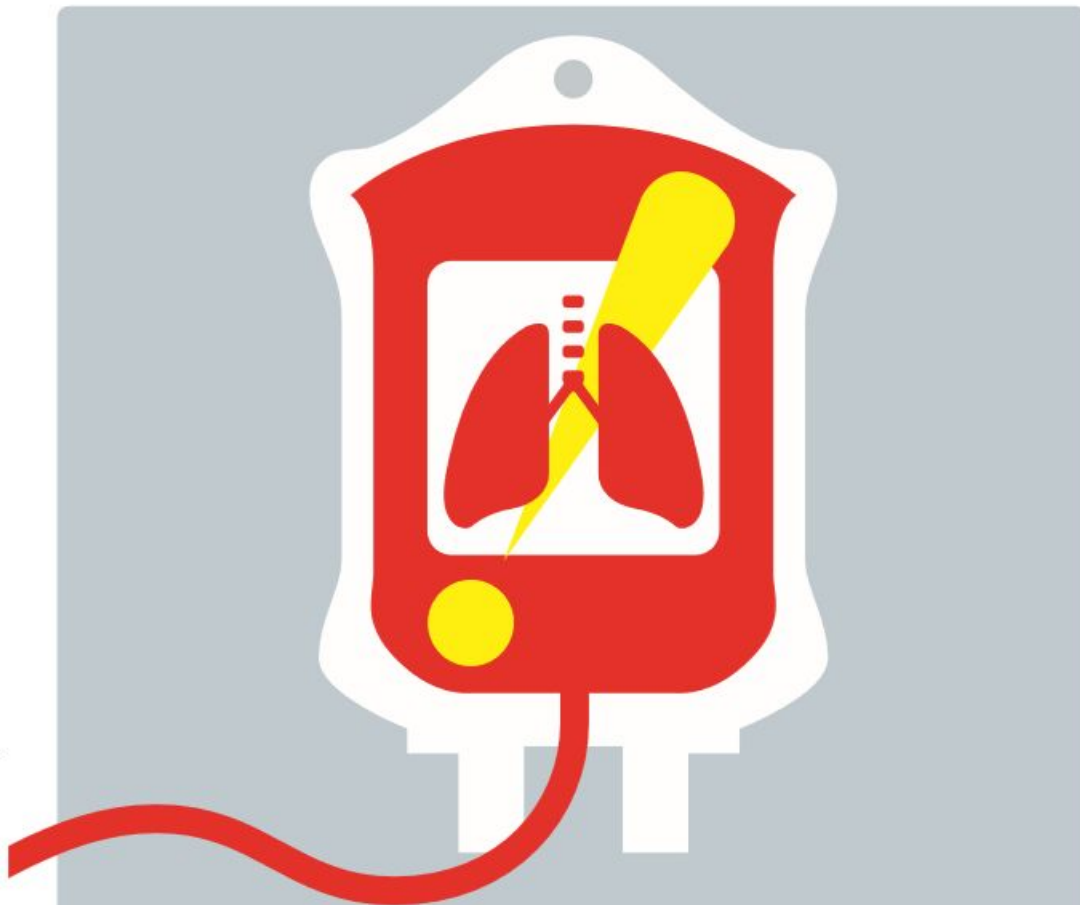
⁶ <http://www.shotuk.org/wp-content/uploads/2013/08/SHOT-Annual-Report-2012.pdf>

⁷ 鬼松幸子、氏家知佳、塩田知里、山本直子、船本庚申ほか：赤血球濃厚液輸血開始後に起きた重篤な呼吸不全を輸血関連循環過負荷（TACO）と診断し、救命しえた消化管出血症例。日本輸血細胞治療学会誌 2012；58：473-8

⁸ 富田雅俊、高橋完明：常位胎盤早期剥離にて帝王切開術施行後の輸血により輸血関連循環過負荷（transfusion associated circulatory overload: TACO）をきたした 1 症例。日本周産期・新生児医学会雑誌 2011；47：165-9

⁹ <http://www.shotuk.org/wp-content/uploads/2011/10/SHOT-2010-Report1.pdf>

¹⁰ <http://www.shotuk.org/wp-content/uploads/2010/07/SHOT2009.pdf>



輸血をして呼吸状態が悪化したら

TRALI / TACO

を疑いましょう。

輸血中あるいは輸血後の重篤な合併症に**輸血関連急性肺障害 (TRALI)**や**輸血関連循環過負荷 (TACO)**があります。TRALIでは非心原性の肺水腫により、TACOでは心不全により、呼吸困難が起こります。これらの病態が出現した際は、輸血の中止を含めた適切な緊急処置が必要です。**TRALIやTACOを疑った場合は、病院の輸血管理部門にご連絡下さい。**

厚生労働科学研究費補助金(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業) H24-医薬-一般-005の補助金による支援を受けて作成