

鑑 定 意 見 書

平成 2 1 年 3 月 2 3 日

医師

第1. ショック

1. はじめに

ショックは様々の原因で起こる症候群であり、「重要臓器あるいは細胞の機能を維持するのに必要な、酸素や栄養素を供給するための血液循環が、得られないために発生する急性全身性循環障害である」と定義されている^{1, 2)}。

2. 分類

全身の血液循環は、心臓、血液、血管の三要素から成り立っていて、心臓はポンプ作用、血液はその量と性状（血色素量、粘稠度）、血管は血管抵抗と血管床の容量、が血液循環を規定する主要因子である。近年血液循環障害の因子による新しいショックの分類が広く用いられるようになってきた^{1, 2)}。

この新しい分類によると、

- i. 血液分布異常性ショック（a.感染性、b.アナフィラキシー、c.神経原性）、
- ii. 循環血液量減少性ショック（a.出血性、b.体液喪失性）、
- iii. 心原性ショック（a.心筋性、b.機械性、c.不整脈）、
- iv. 心外閉塞・拘束性ショック（a.心タンポナーデ、b.収縮性心膜炎、c.重症肺塞栓症、d.緊張性気胸）

の4種類に大別されている。

3. 診断

ショックの診断基準には一定のものはない。その理由は、前述の種々の原因からおこる広範な要因からなる症候群であるため、すべてのショックに適応できる単一の診断基準を作ることが困難なためである。しかし、今日的な理解では血圧低下（90 mmHg以下）は必須の条件であり、その他以下の6小項目のうち3項目以上を満

たしたときに、ショックと診断するのが新しいショックの診断基準となっている。

6 小項目とは

- ① 心拍数 100/分以上
- ② 微弱な脈拍
- ③ 爪床の毛細血管の反応性充血の遅延
- ④ 意識障害または不穏
- ⑤ 乏尿ないしは無尿 (0.5ml/kg/hr 以下)
- ⑥ 皮膚蒼白と冷感

であり、この基準を用いることにより、血圧低下と臓器機能障害所見から客観的にショックを診断することができる。

すべてのショックにおいて(感染性ショックの初期は除く)、心拍出量減少が血圧低下の要因となっているが、この心拍出量減少は、①心臓の前負荷の減少、②心機能障害、③大血管の閉塞などによる後負荷の増大、のいずれかによって起こる。

4. 河原文江(以後文江と略す)がショックの診断基準を満たしていたこと

(ア) 午後 8 時 45 分(回復室に帰室)から午前 0 時まで

看護経過録によると、帰室時点で血圧 80mmHg/、HR(心拍数)100～120 台、BP(橈骨動脈のことと推察する)触診できず。呼びかけに反応なし 睫毛反射なし。末梢冷感、チアノーゼ著明、口唇も蒼白。

午後 1 1 時過ぎには、顔面蒼白になり、呼びかけに対し反応みられず。BP 80mmHg、三測表では脈拍数 110 と記載されている。

午後 8 時 45 分から午前 0 時に至るまでの 3 時間 15 分間に、多くの時点でショックの診断基準である血圧低下と 6 小項目のうちの 3 項目以上を満たしている(脈拍数は 100 以上、末梢冷感、チアノー

ぜ、不穏、意識障害)。したがって、この時点で文江は明らかにショックであったと診断できる。

(イ) 0 時 00 分から翌朝午前 6 時 0 0 分まで

血圧低下ならびに 6 小項目のうち 3 項目以上を満たしている（脈拍数 100 以上、末梢冷感、意識障害）場面が認められる。したがって、文江はこの時間帯においても引き続いてショック状態にあったと診断できる。

なお麻酔記録ならびに三測表によれば、ノルアドレナリンとプレドパが午後 5 時以後持続的に経静脈的に投与されているが、これら薬剤によって血圧が 90mmHg 以上に維持されていたことも、文江のショックの診断に際しては考慮に入れる必要がある。

{注釈} ノルアドレナリンとプレドパ

ノルアドレナリン（米国ではノルエピネフリン）、プレドパ（塩酸ドパミン）は共にカテコールアミンと総称されるもので、アドレナリン作用神経終末から分泌される神経伝達物質である。カテコールアミンの生理作用は、原則として交感神経の作用に類似している。ノルアドレナリンは α 受容体に作用して血管壁の平滑筋を収縮させて血圧を上昇させる。ドパーミンは β 受容体に作用して神経終末からノルアドレナリンを放出させ、心筋に正の変力効果をもたらすことにより血圧を上昇させる。

5. 文江は循環血液量減少性ショックであったこと

原田医師は陳述書で、「ドレーンからの排液量は、2 4 時以降は、342 g（2 時まで）、292 g（4 時 30 分まで）、272 g（6 時まで）と推移し、性状は一部凝血塊を含むようになり、凝固能の異常が改善されつつあることを示し、色調も血性から淡血性へと移行したこと

から、止血が確認できた。」と述べている。また口頭弁論では、「だいたい2時以降から2時間ごとの排液量は200グラムから300グラムと減少してきまして、徐々に止血が得られてきたんだなあというふうに私は判断しまして、またその旨も、3時ぐらいですか、高島教授に伝えたのを覚えております。」と供述している。

排液量について、金沢医科大学広報監理室の杉森哲也職員の陳述書によると、排液量を記載した旧姓山岸幸子看護師に面会して排液量を再確認したとある。

陳述書記載の排液量について、342gは午前0時から午前2時までの2時間、292gは午前2時から午前4時30分までの2時間30分、272gは午前4時30分から午前6時までの1時間30分の排液量であり、3回測定している排液量がいずれも同一時間単位内でないため、これを単純に比較しても何ら意味をなさない。排液量を比較するために1時間単位の排液量を計算すると、それぞれ171ml/h、116ml/h、181ml/hとなり、午前0時から午前6時までの6時間で、時間の経過に従って減少していたという事実はない。したがって、時間の経緯と共に排液量が減少したとか止血が得られたとかの原田医師の陳述は、客観的な事実に基づいていない詭弁であると指摘せざるを得ない。ドレーンからの血性排液は、午前0時から午前6時までの6時間で1時間当たり100ml以上であり、凡そoozingと言えるものではなく、何らかのinterventionを考慮しなくてはならない程の出血量であった。

ショックの鑑別診断については、ドレーンから持続的に血性排液が見られたこと、またその量は午後8時45分から0時までで2349g、0時から午前6時までで906g、総計3255gにも達していたことから、文江のショックが前負荷減少に起因する循環血液減少性ショ

ックであったことは論を俟たない。

原田医師は陳述書で「出血性ショックの管理の最も重要な目安となる尿量については、帰室後約3時間で尿量1232mlと維持尿量の目安である1ml/kg/h以上が確保されていたので、ショック状態は改善されたものと判断した」と述べている。確かに、時間尿量がショックの診断において重要であることは言うまでもないが、尿量1項目のみを以てショックが改善されたと判断することはできない。

6. 外科的あるいは放射線科的介入が必要であったこと

文江は手術室内での腹腔内洗浄、閉腹、仰臥位への体位変換時に血圧は80mmHg以下であった。更に、麻酔医記載の麻酔記録には、20時30分直接帰室、ドレーンから出血(++)とある。すなわち、手術室退出時から引き続いて循環血液量減少性ショックの状態にあり、経時的にみても改善の兆しは見られなかった。回復室帰室後にショックであることが診断された段階、あるいは遅くとも0時までには、血圧低下を引き起こしている循環血液量減少性ショックの原因について、原田医師を含めて治療に当たった外科医師団は、DICに起因するoozingによるものであると決め付けることなく、集学的知識を網羅して出血原因・部位について再検討すべきであった。MAPならびにFFP投与によっても、一般状態が全く安定しない文江の術後経過について検討すれば、何らかのinterventionの必要性は疑いようがなかったはずである。したがって、このショック状態を回復させるためには、保存的治療ではなく外科的あるいは放射線科的介入(surgical or radiological intervention)による、何らかの積極的な止血手段が必要であった。

8月19日の午前11時から行われたIVR(interventional radiology)治療によって「確実に止血」され、以後文江が循環血

液減少性ショックに陥ることはなかったことから理解できるように、早期に何らかの止血手段が行われていたならば、文江の循環血液量をはるかに越える大量の MAP, FFP, CP の投与を避けることができ、大量出血による副作用ならびに大量輸血による肝障害を惹起する事はなかった。

結語：文江は手術室退出時から、循環血液量減少性ショックの状態にあり、保存的療法では改善しなかったため、なんらかの intervention が必要であった。

第2 放射線科的介入 (Radiological intervention, RIV)

1. 経皮的動脈塞栓術 (transcatheter arterial embolization, TAE)

術後第1日目(8月19日)の午前10時45分に放射線科釘抜正明医師によって腸骨動脈造影が行われた。同日12時53分釘抜医師作成の放射線レポートによると、造影所見は「左内腸骨動脈腸管枝に pseud aneurism(仮性動脈瘤、pseudoaneurysm)形成が疑われ、同部より出血確認。選択的塞栓は困難で、左内腸骨動脈をコイルにて塞栓予定するが、ゼル塞栓に変更。ゼル半枚で止血す。」と記載されている。左内腸骨動脈をゼル半枚を用いて TAE を行い、その後の造影で止血を確認している。8月18日午後8時45分帰室後19日午前6時まで、平均して 352ml/h であったドレーンからの出血が、TAE 後は完全に止まり以後一般状態は安定した。

高島、原田両医師が剥離面、創表面、仙骨前面からの oozing によるものと主張している出血が、TAE によって完全に止まったという事実は、回復室において認められた出血が、左内腸骨動脈の分枝動

脈からであったことを示唆している。高島、原田の両医師は、19日午前9時頃から始まった出血と、18日帰室後から翌朝まで続いていた出血とは、異なる出血源からのものであると述べている。しかし、左内腸骨動脈のTAEによって、左内腸骨動脈の支配下領域とは異なる箇所からの出血が、完全に止まるなどということは理論上あり得ない。したがって、術中から術後にかけて継続していた出血は、内腸骨動脈あるいは分枝動脈からであったか、あるいは内腸骨動脈あるいは分枝動脈に新たに生じた仮性動脈瘤からであったと考えられる。

2. 仮性動脈瘤

(ア) 性状

血管外に流出した血液が線維性組織で被われて形成されるもので、病理学的には動脈固有の内膜、外膜を欠いている。

(イ) 発生部位

成人の左内腸骨動脈（以後述べる動脈は総て左であるが、左を省略する）とその分枝動脈の解剖学的関係であるが、総腸骨動脈から分枝した内腸骨動脈は、前枝と後枝とに別れ、後枝は腸腰動脈ならびに外側仙骨動脈を分枝し、終枝である上臀動脈（内腸骨動脈最大の枝）となる。前枝は第1枝の臍動脈（近位を除き閉塞している）、第2枝の閉鎖動脈を分枝した後、下膀胱動脈、中直腸動脈、内陰部動脈などを分枝して下臀動脈となる。

バリエーションが存在することは承知の上で、この内腸骨動脈の解剖学的知識を基にして、仮性動脈瘤の発生部位をTAE施行前後の造影写真から考察した。TAE施行前と後の造影写真を比較してみると、後枝の腸腰動脈、外側仙骨ならびに上臀動脈は、造影前後ともに良好に造影されている。これに比し、前枝のTAE後の造影写真

では、造影がやや不鮮明になっていることから、ゼルで閉塞したのは、後枝が分枝した直後の前枝であったと考えられる。釘抜医師が「選択的内塞栓は困難で、左内腸骨動脈を塞栓」と記載している左内腸骨動脈とは、左内腸骨動脈の前枝であったと考えられる。

釘抜医師は仮性動脈瘤の発生部位を、内腸骨動脈の腸管枝と記載しているが、内腸骨動脈の腸管枝とは中直腸動脈あるいは下直腸動脈を指していると考えられる。この2動脈は内腸骨動脈前枝の分枝動脈ではあるが、造影写真で認められる仮性動脈瘤の発生部位と、中および下直腸動脈の分枝ならびに走行部位とは異なる。以上のことから、仮性動脈瘤が発生したのは、内腸骨動脈前枝そのものか、あるいは臍動脈乃至は閉鎖動脈起始部のいずれかであったと考えられる。

(ウ) 発生原因

腸骨動脈領域のみに動脈瘤が発生する孤立性腸骨動脈瘤(solitary iliac aneurysm, SIA)は、比較的稀な疾患とされている。発生部位は総腸骨動脈89%、内腸骨動脈10%、外腸骨動脈1%と報告されている^{3, 4)}。SIAの成因は粥状動脈硬化症によるものが大半を占めていて、感染や血管炎(ベーチェット病、大動脈炎症候群、川崎病)によるものは極めて稀である。SIAの本邦報告例は総てが真性動脈瘤であり、仮性動脈瘤は血管外科(人工血管移植)術後に吻合部に生じた症例が報告されているのみである^{5, 6)}。

内腸骨動脈の分枝動脈である上臀動脈ならびに下臀動脈の末梢部の動脈瘤症例が極めて少数例ではあるが報告されている^{7~9)}。これらの動脈瘤はすべて臀部の外傷(刺し傷、打撲、銃創)に起因する仮性動脈瘤である。腸骨動脈領域の仮性動脈瘤の報告は、総て外傷に起因するものであり、動脈硬化を起因とする症例の報告はない。

したがって、動脈硬化を起因として、仮性動脈瘤が形成されることは考えられない。

結語：文江の動脈瘤は、内腸骨動脈から分枝直後の前枝、あるいは臍動脈か閉鎖動脈起始部に発生した仮性動脈瘤である。したがって、その成因は動脈硬化によるものではなく、術中の手術操作に起因するものである。

第3．術中経過

1．術中の出血は DIC（播種性血管内凝固症候群）に起因するものだったか

（ア）DIC の概念

基礎疾患の存在下に全身性かつ持続性の著しい凝固活性化をきたし、細小血管内に微小血栓が多発する病態である。凝固活性化と共に線溶活性化がみられるが、その程度は基礎疾患により差がみられる。進行すると微小循環障害による臓器障害をきたし、また一方では凝固因子、血小板などが微小血栓の材料として消費されるため（消費性凝固障害という）出血傾向が出現する。

DIC の三大基礎疾患は、敗血症、急性白血病、固形癌であるが、その他外傷、熱傷、手術、腹部大動脈瘤、膠原病、産科合併症、劇症肝炎、急性膵炎など多岐に亘っているが、大別すると非炎症性と炎症性の2つの発生機序に別けることができる。

非炎症性 DIC は、腫瘍細胞中からの組織因子（TF）やプラスミノーゲンアクチベーター（PA）の放出、あるいは血栓形成とそれに伴う二次線溶の亢進により起こる。炎症性 DIC では、白血球の活性化、高サイトカイン血症、高度の血管内皮細胞の障害などにより起

こり、種々の臓器障害を呈するのが特徴である。

(イ) 病型分類と臨床症状

線溶抑制型（凝固優位型）DIC、線溶均衡型 DIC、線溶亢進型 DIC に分類される。線溶抑制型 DIC は線溶阻止因子のプラスミノゲンアクチベーターインヒビター（PAI）が著明に増加するために強い線溶抑制状態となり、微小血栓が溶解されにくいため、微小循環障害による臓器障害が高度となるが、出血症状は軽度である。敗血症に合併した DIC に代表される。線溶均衡型 DIC は凝固活性化にみあった線溶活性化がみられ、進行例を除いては、出血症状ならびに臓器症状はともに殆どみられない。固形癌に合併した DIC がその代表である。線溶亢進型 DIC は凝固活性にみあった以上の著しい線溶活性がみられ、出血症状は高度になるが、臓器症状はほとんどみられない。急性前骨髄性白血病や腹部大動脈瘤の進行例に代表される DIC である。

(ウ) 診断

頻用されているのは、厚生労働省 DIC 診断基準である。基礎疾患、臨床症状、血小板、FDP、フィブリノゲン、PT 比によるスコアリングで診断するが、早期診断には不向きといわれている。このため、急性期診断基準として日本救急医学会のスコアリングシステムが公表されている¹⁰⁾。診断において極めて重要なことは、基礎疾患の存在と全身性持続性の凝固活性化の所見が存することであり、この両者の存在なくしては DIC と診断することはできない。

(エ) 文江は DIC を発症したか

基礎疾患となる固形癌である直腸癌に罹患していたが、果たしてこの直腸癌が DIC 発症の基礎疾患であったか否かが問題となる。固形癌患者 1711 例について、多変量解析による DIC 発症についての

報告¹¹⁾によれば、年齢 60 歳以上、男性、進行癌、腫瘍の血管浸潤が著明、腫瘍組織の壊死の存在の 5 因子が、DIC 発症の重要因子であった。また、転移巣を有する固形癌、抗癌剤治療中なども DIC の発症因子として挙げられている。文江は上記のいずれの発症因子を有しておらず、単に直腸癌に罹患していたというだけであり、DIC 発症の基礎疾患であったというエビデンスはない。

{注釈} 多変量解析

医学を含めて生物学的な現象は一つの因子によって決まるよりも、複数の因子によって決まることが殆どである。したがって、ある結果に対して何が危険因子であるのかを調べる場合に、複数の因子を同時に解析することによって、結果を推定する統計学的手法をいう。

凝血学的検査（血小板数、フィブリン分解産物、フィブリノゲン、PT 比）であるが、血小板数を除いては全く行われていないため、文江が DIC の診断基準を満たしていたか否かは明らかではない。しかも凝固活性化の所見（臓器症状と出血症状）の存在を確認することなしに、単に血小板数の減少のみによって DIC との確定診断を下している。DIC における血小板数減少をきたす機序が、消費性凝固障害であることを考えれば、僅か 1 時間で血小板数が半減することなどは凡そ考えられない。上記の診断基準ならびに必要条件を考察すると、血小板数が僅か 1 時間で半減したのは、DIC に起因したのではなく、出血による循環血液量減少によるものと考えられるべきである。

高島医師は「恐らく麻酔医はその時点で DIC の薬剤を、酵素剤を使っていると思いますけれど」と陳述しているが、麻酔記録には麻酔医が DIC の薬剤、酵素剤を投与したとの記録は認められない。ま

た、麻酔医は一般検血のみで、DIC の診断に必要な凝血学的検査は行っていない。このことから、手術経過を経時的に観察している麻酔医には、DIC が発症したという認識はなかったと考えられる。

結語：文江の直腸癌は DIC の基礎疾患であったとは考えられず、しかも凝固活性化の所見に欠けていたため、文江が DIC を発症したというエビデンスはない。したがって、術中の出血は DIC によるものではない。

2. 出血の機序

下行結腸切離、リンパ節郭清、直腸後壁の剥離、直腸前壁と膣壁との剥離を含めて直腸切断を終了したのは、手術開始から 1 時間後の 14 時 50 分で、出血量は 550ml であり、ここまでの経過は順調であった。次いで 15 時 10 分に結腸・直腸器械吻合を行っているので、骨盤前静脈叢からの出血はなかったと判断する。

15 時 30 分に骨盤内を洗浄した後にドレーンを仙骨前面に留置し、上腹部で横行結腸に一時的人工肛門を造設するため、下腹部正中切開創にかけていた開創器をはずした。

15 時 50 分から収縮期血圧が 80mmHg 以下に低下したためと思われるが、麻酔医は 16 時 05 分から MAP の投与を開始している。ここまでの出血量は 840ml である。

開創器をはずしたため、15 時 50 分から 16 時 40 分までの約 1 時間は、ドレーンが留置されてはいるものの、腹腔内の出血量の測定が行われなかったのは致し方なかったと考えられる。17 時 00 分に人工肛門設置を終了したが、この時点で麻酔医は血圧低下を指摘したとある。出血が急激に増加し始めているのは、結腸直腸吻合終了後に開創器を外した 15 時 30 分以後である。経時的に測定している

一般検血の結果をみても、15時52分ならびに16時45分の赤血球数、Hb,Ht値は、13時56分、15時13分の赤血球数、Hb,Ht値に比して明らかに低値であり、出血によるものと考えるのが自然である。

結腸直腸端々吻合は、CDH33mmを用いた自動吻合器によるDST(double stapling technique)法で行っているが、この器械吻合のための器械操作の時点で、内腸骨動脈の前枝あるいは分枝動脈起始部を損傷したために出血が起こったものと推定する。

16時30分から18時30分までの2時間に2,000mlの出血が認められているが、医学常識ではこれほどの出血をoozingとは表現しない。ちなみに、oozingを英和辞書では、「にじみ出ること、じくじくと滲み出ること、染み出すこと」などと訳されていて、oozingによって2時間に2,000mlもの出血が生じるというのは理解し難い。

第4．死亡原因

出血の原因を自動吻合器による吻合操作に伴う手技上のミスによるものであると推察した。この合併症は、当然回避されなくてはならないものではあるが、人間である外科医が手術操作を行う以上、この合併症の発生を以てして、直腸癌1,500~1,600例という豊富な手術経験を有する高島医師に、重大な手技上の過失があったと結論するのはあまりにも酷である。直腸癌超低位前方切除術に際しては手術手技が重要であることは言うまでもないが、それにも増して重要なのは、合併症に対する術後管理をいかに適切に行うかである。文江の生命予後を不良にしたのは、手術を担当した外科医師団の術後管理の不手際起因したと判断する。具体的にいえば、文江の循

環血液量減少性ショックに対して、遅くとも午前0時までには何らかの積極的な止血術が必要であったにもかかわらず、これを行わず、終始保存的療法を行ったことである。

結論

1. 術中にDICを発症したという客観的なエビデンスはない。
2. ショックの分類と診断基準によれば、0時までには文江が循環血液量減少性ショックであるとの診断を下すことは、さほど困難ではなかった。
3. 文江の循環血液量減少性ショックに対する治療は、放射線科的あるいは外科的 intervention であり、遅くとも0時までには行うべきであった。
4. Interventionを行っていれば、大量出血ならびに大量輸血による合併症によって、文江の生命予後を不良にすることはなかった。

文 献

1. 相川直樹：ショック 日本救急学会(監修) 標準救急医学 pp 138 医学書院、2005
2. 相川直樹、青木克憲(編)：クリティカルケア SIRS・ショック・MODS pp 54 医学書院 2003
3. 胡 海地 ほか：孤立性腸骨動脈瘤に対する外科治療の現況 脈管学 46:843, 2006
4. 河野修三 ほか：異所性内外腸骨仮性動脈瘤破裂の1例 外科

63:229,2001

5. 石井義縁 ほか：腸骨仮性動脈瘤に対し stent graft を用いて治療した 1 例 日外会誌 100:815,1999
6. 渡邊剛士 ほか：腸骨動脈仮性動脈瘤の破裂に対し緊急的にステントグラフトを留置し止血に成功した 1 例 心血管インターベンション 17:280,2002
7. McMillan WD et al: Transcatheter embolization of a ruptured superior gluteal artery aneurysm : Case report and review of the literature J Endovasc Surg 4:376,1997
8. Lee CC et al: Traumatic inferior gluteal artery pseudoaneurysm : case report and review of literature. Amer J Emerg Med 25: 488,2007
9. 山本誠己 ほか：外傷性下殿動脈瘤の 1 例 外科 64: 351,2002
10. Gando S et al : A multicenter, prospective validation of disseminated intravascular coagulation diagnostic criteria for critically ill patient: Comparing current criteria Crit Care Med 34: 625, 2006
11. Sallah S et al : Disseminated intravascular coagulation in solid tumors : clinical and pathologic study Thromb Haemost 86: 828, 2001

以上