

# JSEPTIC クイズ第 12 弾

(2019 年 5 月実施)

J S E P T I C 症例クイズ

Occam's Razor versus Hickham's Dictum

クイズ作成者

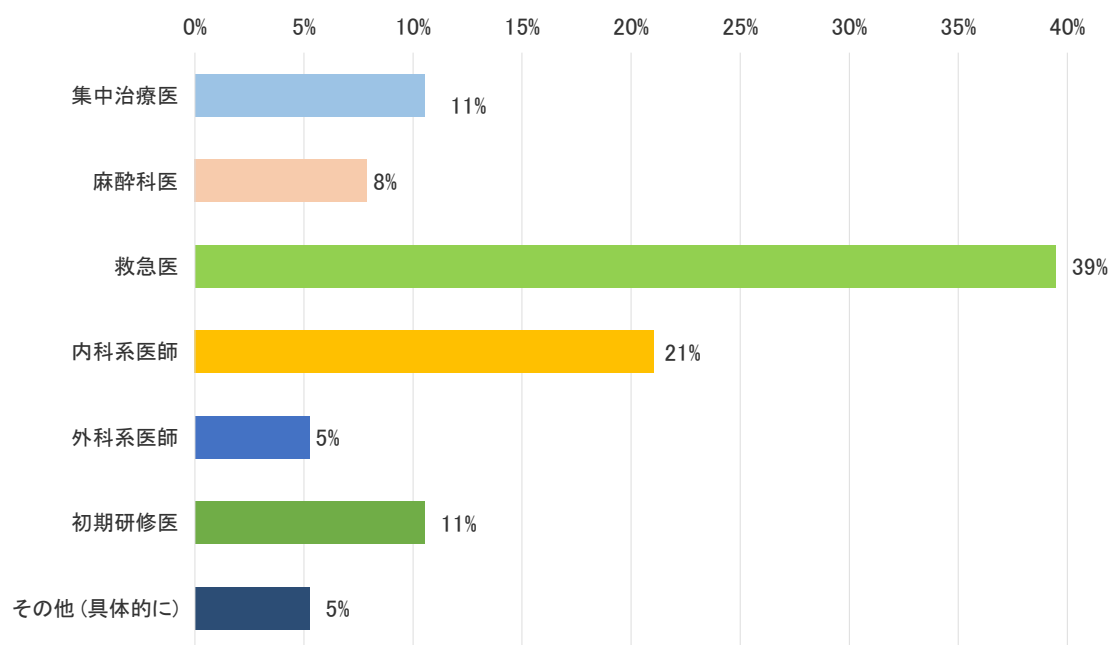
自治医科大学附属さいたま医療センター 集中治療部

増山智之

## 2019年5月の問題の解答

今回は2019年6月16日の時点で39名の方が解答して下さいました。問題と皆様の答え、解答および解説を掲載したいと思います。

### <回答者内訳>



※その他(具体的に)

- ・看護師
- ・小児科専攻医

※未回答(2)

以下の症例についてのクイズに教えてください。

**症例：**腹部大動脈瘤切迫破裂のため転院搬送されてきた労作時呼吸困難のある 75 歳男性

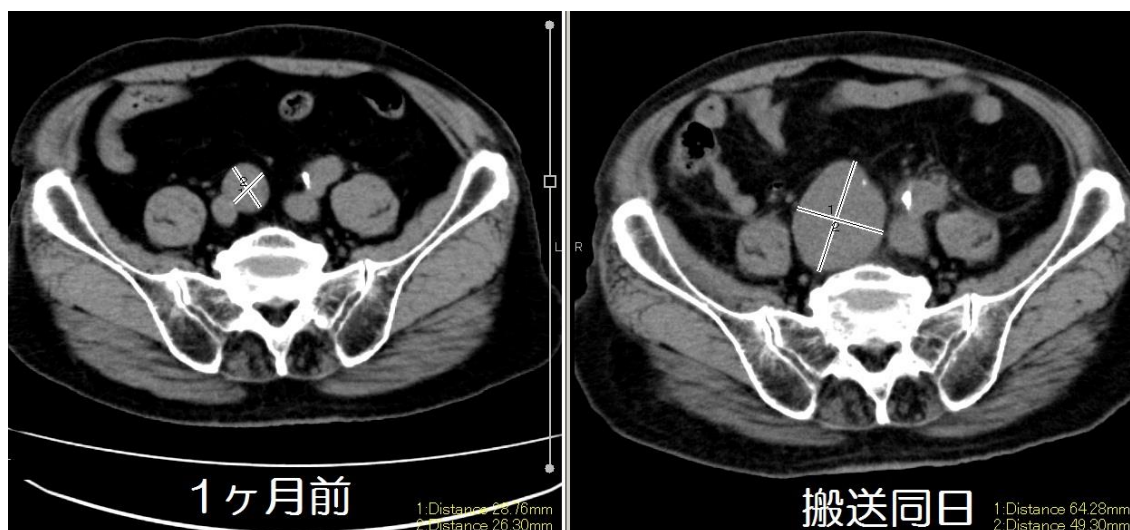
**【現病歴】** 1ヶ月前に他院で劇症型溶連菌感染症による敗血症性ショックのため入院加療され軽快し、リハビリテーションを行いそろそろ退院が検討されていた。

当院への転院同日、朝食後に排便をした後から比較的急速に労作時呼吸困難が出現した。気管支喘息の既往歴があったため、担当医は気管支喘息発作の治療を行うとともに、全身検索目的に体幹部の単純 CT を施行したところ、明らかな肺病変は認めなかったが、もともと1ヶ月前は2.8cm程度であった右総腸骨動脈瘤が6cm程度まで拡大（図1）を認めたため、右総腸骨動脈瘤切迫破裂の治療目的に当院へ転院搬送された。胸痛、咳嗽、腹痛は認めなかった。

**【既往歴】** 気管支喘息、深部静脈血栓症、高血圧症。

**【常用薬】** 吸入ステロイド薬、モンテルカスト、リバロキサニバン、ビソプロロール、バルサルタン。

図1. 単純 CT 右総腸骨動脈瘤 左：1ヶ月前，右：搬送同日



Q1. 主訴は労作時呼吸困難ですが、スクリーニング目的に撮影した単純 CT で大動脈瘤切迫破裂を認めたため当院へ搬送されました。呼吸困難の原因に関して第一印象は何でしょうか？

<皆様の回答>

- 肺塞栓症 (10)
- 肺血栓塞栓症 (2)
- 肺動脈塞栓症 (2)
- 深部静脈血栓症による PE を考える。
- 肺病変はないようですし、既往や物理的な問題からも肺塞栓症でしょうか。
- 肺塞栓症、劇症型溶連菌感染症を起こしていた際に感染性心内膜炎を合併していたことによる乳頭筋断裂から急性心不全を発症。
- 排便後の急速な呼吸困難は、心不全や肺血栓塞栓症で時に認められることがあります。喘息を疑った治療を行なっているということは、喘鳴を聴診している可能性がありますので、心不全かなと思いました。
- 菌体の PA への塞栓。
- CS1 の心不全、もしくは PE。
- 別にある。肺塞栓など。
- 心不全 (3)
- 急性心不全 (2)
- 気管支喘息でいかどうか怪しい。
- ARDS
- 疼痛によるもの、貧血、循環不全。
- CS1
- 気管支喘息急性発作
- ショック
- 代謝性アシドーシスに対する呼吸代償。
- 貧血または循環不全のため、呼吸困難が生じている可能性を念頭におきます。
- 総腸骨動脈瘤で総腸骨静脈が圧迫され、静脈還流量が減ったため。
- 敗血症もしくは循環不全による代謝性アシドーシスの呼吸代償。
- CHF、PE、Asthma
- 解離性大動脈瘤から ACS？
- 動静脈瘻（シャント）形成による高心拍出性心不全。肺塞栓症の併発。

# Q1. 解答・解説

**解答（出題者の第一印象）：感染性大動脈瘤による敗血症、肺血栓塞栓症、気管支喘息発作、うっ血性心不全**

解説：

転院同日 19 時頃、心臓血管外科医から腹部大動脈瘤切迫破裂の患者を他院から受けたので ICU 管理の依頼がありました。切迫破裂の根拠としては瘤の拡大のみで、バイタルサインは安定しているので、術前精査を行なった上で、明日以降に待機的に手術を検討する予定とのことでした。また、労作時呼吸困難があるので、まずはこちらの安定化を図ることも必要と考えられました。

患者さんが入室する前に見せていただいた診療情報提供書の内容からは、腹部大動脈瘤切迫破裂の原因として、感染性大動脈瘤の可能性が考えられ、敗血症の併発により頻呼吸・労作時呼吸困難を伴っていることが懸念されました。その他、病歴と既往歴からは、肺血栓塞栓症、気管支喘息発作、うっ血性心不全を鑑別疾患として想定しました。

ICU 入室前の準備としては、鑑別目的にベッドサイド超音波検査、胸部単純 X 線、血液培養採取、基本的な採血検査を予定し、看護師に動脈圧ラインを組んでおいてもらいました。

（問題編続き）

当直帯に当院へ到着し、翌日以降での準緊急手術が予定され、術前の全身管理目的に ICU へ入室しました。フロートラック®付きの動脈圧ラインと右内頸静脈に中心静脈ラインを留置し、ベッドサイドでの各種診察を施行しました。

ICU 入室時

**身体診察：** 顔色不良、意識清明、呼吸回数 24 回/分、軽労作で頻呼吸の増悪あり。

BP 120/80mmHg、HR 80bpm、洞調律、体温 36.4℃、SpO<sub>2</sub> 98%（室内気）。

肺音清、wheeze もなし、明らかな呼気の延長は認めず。心雑音聴取せず。

腹部 膨満なし、圧痛なし。

四肢末梢冷感はなし、浮腫なし、チアノーゼなし、skin mottled なし、capillary refilling time < 3 秒、両側腓腹筋の把握痛なし。

**フロートラック®モニター：** Cardiac Index 4.0L/min/m<sup>2</sup>、Stroke Volume Variation 6%

**動脈血液ガス：**（室内気）pH 7.37、pCO<sub>2</sub> 19.5 Torr、pO<sub>2</sub> 95 Torr、HCO<sub>3</sub> 11.0 mEq/L、乳酸 8.2 mmol/L

胸部 X 線検査 (AP 座位) :



**心臓超音波** : 左室収縮は良好、見た目 EF 60%以上あり、明らかな asynergy なし、AR mild、A 弁開放制限なし、MR なし、右心系拡大あり、TRPG 50mmHg、IVC 35mm、呼吸性変動乏しい、心嚢液貯留なし。

**採血検査** : WBC 7760/ $\mu$ L, Hb 10.9g/L, PLT 17.4 万/ $\mu$ L, TP 6.9mg/dL, ALB 3.2mg/dL, AST 1820U/L, ALT 1400 U/L, ALP 910U/L,  $\gamma$ GTP 200 U/L, CK 25 U/L, CRP 4.37mg/dL, BUN 40mg/dL, Cr 1.75 mg/dL, Na 135mEq/L, K 5.1mEq/L, Cl 105mEq/L, 血糖 110mg/dL, PT-INR 2.8, APTT 46.5 秒, フィブリノーゲン 438  $\mu$ g/mL, D ダイマー 9.4  $\mu$ g/mL

バイタルサインでは、血圧、脈拍、SpO<sub>2</sub> は落ち着いており、心拍出量や輸液反応性の指標も悪くないように見えますが、顔色、呼吸パターン、乳酸値からは酸素需給バランスが悪そうです。

## Q2. 本患者の労作時呼吸困難の原因となる鑑別疾患は何をあげますか？

### <皆様の回答>

- 肺塞栓症 (8)
- PE (2)
- 肺動脈塞栓症
- 肺血栓塞栓症
- 冠動脈症候群、PE、縦隔気腫
- 気管支喘息、肺塞栓症、出血性ショック、貧血、心不全
- 急性肺塞栓、CTEPH、好酸球性多発血管炎性肉芽種症、ANCA 関連血管炎
- 心不全、肺塞栓症
- うっ血性心不全、PE、胸水
- 代謝性アシドーシスの呼吸性代償、肺塞栓、AMI、喘息
- 急性右心不全、急性肝鬱血
- 高拍出性心不全、肺塞栓
- PE、気管支喘息、HFpEF、VSD、ASD
- ACS、PE
- 肺塞栓症 IE
- 肺高血圧症、右心不全
- 肺動脈血栓塞栓症
- IE による T 弁破壊→急性右心不全
- 肺塞栓症 右心不全 肺高血圧症
- 肺血栓塞栓症、急性肝不全
- 敗血症性ショック 急性肝不全 劇症肝炎
- 肺塞栓、右室梗塞、敗血症、肝不全
- 急性腎障害、急性肝障害
- PE、心不全
- 肺血栓塞栓症、右心不全
- 急性心不全、ARDS、出血性ショック
- 肺塞栓 慢性心不全の増悪による急性心不全
- 肺塞栓、Aneurysm venous fistula
- 肺血栓塞栓症、解離性大動脈瘤から ACS
- 総腸骨動脈瘤の動静脈瘻（シャント）形成による高心拍出性心不全。肺塞栓症。甲状腺クリーゼ。劇症肝炎。
- 大動脈解離、肺塞栓、敗血症

## Q2. 解答・解説

解答：右総腸骨動静脈瘻（A-V fistula）による高拍出性心不全，感染性大動脈瘤による敗血症，肺血栓塞栓症，感染性大動脈瘤による敗血症，腸管虚血などの focal な虚血性病変，Wet beriberi、甲状腺機能亢進症、Acromegaly、貧血

解説：

ベッドサイドで得られる本患者の所見で特徴的なことは、「血圧，脈拍，SpO<sub>2</sub> といったばっと見のモニター値は悪くなく、心拍出量や輸液反応性の指標も悪くない（むしろ Cardiac Index は高い）にも関わらず，顔色，軽労作での頻呼吸増悪，乳酸値から酸素需給バランスが悪そう」な点です。

第一印象の感染性大動脈瘤による敗血症以外の鑑別疾患を考えてみたいと思います。酸素化が悪くなく、頻脈を呈していない点は典型的ではありませんが、DVT の基礎疾患、敗血症性ショックによる長期臥床のエピソード，右心系の拡大と右心圧の上昇がある点から肺血栓塞栓症の除外はまず行う必要があります。本来あるはずの頻脈がβブロッカーの内服でマスクされることはしばしば経験されます。

そして、「Macrocirculation が正常に見えるのに、乳酸値が高く、全身状態の印象が悪い時」として、腸管虚血などの focal な虚血性病変を考えます。

さらに、呼吸困難の原因が心不全であれば、右心が拡大した High cardiac output heart failure の鑑別として、Wet beriberi、甲状腺機能亢進症、Acromegaly、シャント疾患、貧血などを考えます。

「シャント」というキーワードが想起されると、途端に本患者の転院理由である、右総腸骨大動脈瘤切迫破裂が疑われた画像所見から、右総腸骨動静脈瘻（A-V fistula）が鑑別疾患の上位に浮上してきます。



### Q3. 鑑別に有用な検査は何ですか？

#### <皆様の回答>

- ・ 造影 CT (18)
- ・ 胸部造影 CT (5)
- ・ 血液検査、心エコー、CT
- ・ 造影 CT、血液検査、心エコーなど
- ・ 心電図、造影 CT、スワンガンツ挿入し右心系の圧測定、下肢静脈エコー、血液検査
- ・ プロカルシトニン、血液培養、肺動脈造影 CT、ECG、トロポニン
- ・ 経食道心エコー
- ・ 造影 CT、深部静脈エコー
- ・ 造影 CT、血液培養
- ・ 心臓カテーテル検査、経食道心エコー、造影 CT、血管炎等検索（血清学的検査）
- ・ TEE
- ・ 大血管造影 CT
- ・ 腹部エコー 血液検査（肝炎ウイルス）
- ・ 心電図、造影 CT(ステロイド予防投与して)
- ・ 尿検査
- ・ CT 検査、プロカルシトニン、FAST
- ・ contrast CT、CTA
- ・ 造影 CT、血管超音波検査。甲状腺ホルモン測定、B 型肝炎抗原測定、C 型肝炎抗体測定。

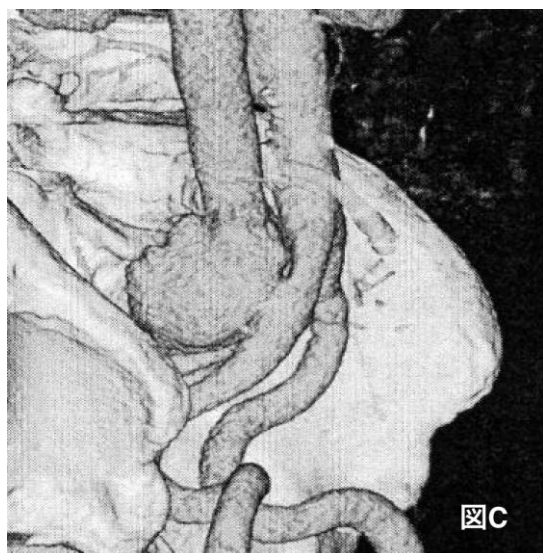
## Q3. 解答・解説

### 解答：造影 CT

解説：

上にあげて鑑別疾患より、鑑別に有用な検査としては、体幹部の造影 CT を第一に考えたいと思います。

造影 CT の結果、肺塞栓および腸管虚血などの focal な虚血病変は認めず、右総腸骨大動瘤を認め（図 A）、早期相で下大静脈が濃染（図 B）し、右総腸骨動脈瘤-下大静脈間に瘻孔（図 C）と考えられました。



以上より、右総腸骨大動静脈瘻による高拍出性心不全と診断。翌日、準緊急での腹部大動脈ステントグラフト内挿術（endovascular aortic repair: EVAR）を施行し、最終造影

で瘤および静脈への造影は消失（図D）。術後速やかに心不全の改善を認め、術後2日にICUを退室しました。

## 最終診断：右総腸骨大動脈瘤切迫破裂に合併した、 右総腸骨大動静脈瘻による高拍出性心不全

### 解説：

ICUに入室してくる重症患者さんは複数の基礎疾患や入室にいたる複雑な治療歴を有していることが多く、ICU入室の理由となる病態を一元的に説明することが難しいことはしばしば経験されます。しかし、「ある事柄を説明するためには、必要以上に多くを仮定するべきでない」とする Occam's Razor の考え方は、よりシンプルに病態の根本原因に迫る努力を我々に注意喚起してくれる優れた原理・法則と言えるかもしれません。大動脈切迫破裂に、肺血栓塞栓症や感染性動脈瘤による敗血症を合併することは本例の基礎疾患や治療歴からは比較的理にかなっており、実際に私自身も**高齢者では複数の疾患が同時に生じることがある (Hickham's dictum)** ので、一元的説明に固執しすぎないようにと研修医の頃に教わりました。

本例においては、ICU入室後にベッドサイドで、診察、超音波、各種検査、モニタリング値とにらめっこをして、自分の診断仮説をたてたものの、どうも釈然としない違和感を拭うことができず悩んでいました。その時の、心臓血管外科医の一言「fistula じゃないですか？」には、脳天から稲妻が走ったことは言うまでもありません。

### 動静脈瘻 (A-V fistula) による高拍出性心不全の病態生理

高圧系の動脈循環から低圧系の静脈循環への動静脈シャントは、総和としての全身血管抵抗 (SVR) が低下するため、平均動脈圧 (MAP) を保つためには、心拍出量 (CO) を増加させる必要があります ( $MAP = CO \times SVR$ )。シャント量によりますが、本例のようにある程度、生理学的範囲内で代償する余裕がある場合は、循環血漿量を増多させて、一回拍出量を増多させますが、心室充満圧、心室拡張末期容積、前負荷が増多するため心拍数はそれほど増多せず、むしろ生理学的代償の範囲内においては低下することもあるようです。しかし、生理学的範囲内であっても、心室充満圧と容積の増多の結果、肺うっ血を来たします。さらに、時間経過する余裕がある場合は、拡張期容積増多の結果、心室肥大と拡張、僧帽弁閉鎖不全症、肺高血圧症を認め、肺うっ血の増悪を認めます。

また、高拍出性心不全における、**労作時呼吸困難、労作時低酸素血症の病態生理**としては、**3つの特徴的なメカニズムが存在**します。1つは、労作時の肺毛細血管圧の上昇による一過性肺水腫、2つめは、肺循環への血流量増多による換気血流不均衡の増悪（換気不

良領域の換気血流比の相対的低下)、3つめは、労作時の心拍出量増多による肺胞での酸素受け渡し時間が低下し拡散障害がある場合はより顕著となることです。

これが、動静脈瘻 (A-V fistula) による高拍出性心不全の病態生理で、本例での、多くの所見が説明可能となり腑に落ちました。余談ですが、慢性維持透析患者のシャントでもシャント量が 2L/min を越えると同様の病態を呈するようです。

## Q4. ICUにおける当面の循環と呼吸の管理をどうしますか？（自由記載）

### <皆様の回答>

- ・ 挿管人工呼吸管理。尿量指標に補液多め管理。
- ・ 十分な補液を行う。酸素マスクによる投与を行う。ECMO をスタンバイする。
- ・  $\beta 1$  選択性の高いランジオロール等を使用し血圧・心拍数管理。右心負荷軽減を目的とした酸素投与、疼痛あれば疼痛コントロール。
- ・ ネーザルハイフローなどの高流量酸素システム使用。
- ・ ？
- ・ 患者の協力が得られれば、NIPPV。AAA のため降圧治療を行いつつ、右心不全の治療で利尿薬投与などを行う。
- ・ とりあえずこのまま。
- ・ NPPV 装着し、呼吸仕事量の軽減をはかる。診断的治療として再度  $\beta$  刺激薬の吸入を試みる。Lac が改善しない場合は、鎮静・挿管管理も検討。
- ・ 右心不全に注意し、循環不全を来すようなら血栓溶解療法もしくは手術に移る準備。
- ・ 抗血小板薬。
- ・ 呼吸不全は今のところ代償性なので様子を見る。循環については、確実に肺高血圧はありそうで、pde3 阻害薬などを用いて肺動脈拡張と強心で oxygen delivery をふやす。
- ・ 利尿薬、DOB、過換気気味に（NPPV 等）。
- ・ ヘパリン静注→その後持続投与、 $pO_2$  良い値いだが  $pCO_2$  は著しく低下しているため酸素投与を行う。
- ・ NTG など静脈拡張作用のある薬剤で右心前負荷軽減。
- ・ 肺塞栓症なら術前までヘパリン使用、術後も可能な限りヘパリンを早く再開する。低侵襲手術（血管内ステントなど）が可能か、血管外科と協議する。肺高血圧症なら、肺高血圧症ガイドラインに従って分類の上、各原疾患に対しての治療を行う（エポプロステロールなど）。
- ・ 血圧が保たれていれば、DOB で右心室の拍出量を上げ、CRRT で右室の unloading を行います。
- ・ 血圧はやや低めで管理。輸液よりも循環作動薬（NA<sub>d</sub>）で循環サポート。ショック状態は遷延しており、緊急手術になるリスクも高いため、気管挿管を行い鎮痛・鎮静をしっかりと行う。
- ・ ショックに注意して観察する。乳酸値の推移を見守る。頻呼吸や呼吸困難感の増悪にも注意。
- ・ In は控えめにし、DOB 使いながら改善があるか、右心不全なのか判定する、それでア

- シドーシスの改善がなく、代償が強ければ、挿管してまずは PEEP は控えめに管理。
- ・ 代謝性アシドーシスの進行をモニタリング。
  - ・ CHDF で腎代替療法を施行。凝固系をフォローし輸血投与。
  - ・ 呼吸管理は肺保護戦略として HiPEEP で行う。血圧管理は収縮期 120 以下に管理。
  - ・ 循環動態・呼吸状態は落ち着いているようなので、バイタルを 1 日 6 検で様子を見る。
  - ・ 降圧管理、high PEEP。
  - ・ 心拍出量を保てる量の輸液を行いつつ、赤血球輸血を Hb 12 程度になるように行う。
  - ・ 循環：sBP<120 の降圧、鎮痛、手術。 呼吸：挿管管理。

## Q4. 解答・解説

確定診断もしくは根本治療を行うまでの期間、目の前の患者さんの血行動態や呼吸状態に応じた支持療法を行えることが救急集中治療医の腕の見せ所でもあると思います。いただいた回答はどれも大変参考となりました。本例では、酸素需給バランスの最適化を目指し、浅鎮静、適度な輸液、NPPV による呼吸サポートを行い、根本治療である腹部大動脈ステントグラフト内挿術を待ちました。

## JSEPTIC 症例クイズに対するご意見やご要望をご記入ください。

- 緊急手術でなく準緊急手術にした（なった）理由はなんでしょうか？
- 精進します。呼吸困難、AG 開大性代謝性アシドーシス(乳酸アシドーシス)、肝機能障害、軽度腎機能障害、凝固異常、加えて大動脈瘤切迫破裂を一元的に説明できる疾患は思いつきませんでした。
- 大変と思いますが楽しみにしていますのでよろしくお願いします！
- 他施設で苦労した症例を垣間見ることができると、非常に参考になります。不完全でも、作った症例より実際の症例での出題を臨みます（個人情報保護が問題にならない範囲で）。
- いつも勉強になってます。これからも定期的に続けて下さい。

## Further Reading

• Anna E. Moniodis. Dyspnea and an Arteriovenous Fistula. Ann Am Thorac Soc Vol 13, No 8, pp 1419-1423, Aug 2016

動静脈瘻についての総論です。透析患者さんのシャント造設後の労作時呼吸困難の症例を題材とし、動静脈瘻の生理学的な特徴がまとめられています。