

Case discussion

Impending aortic aneurysm rupture and Illness Scripts

1. **Impending aortic aneurysm rupture.**
2. Taking oral anticoagulant and impending AAA rupture
3. **New-Onset Diabetes Mellitus as an Early Warning Sign of Pancreatic cancer.**
2019 Jun 12;13:179.
4. impaired MCF may even be the very first sign of alarm for a deteriorating situation in critically ill patients.

Warning signs. (2025)

Cheng-Yi WANG

Feb. 14. 2025

- 腹主動脈瘤（AAA）定義為膈下主動脈擴張至直徑大於 3.0 cm。AAA 見於 4-7% 的 50 歲及以上男性和 1% 的女性（1）。雖然 AAA 在男性中更常見，但患有 AAA 的女性死亡率更高，並且更常表現為 AAA 破裂（2）。當 AAA 破裂時，死亡率約為 81%（3）；因此，已努力實現早期發現，尤其是在 65 歲以上有吸煙史的男性中，

Case 1, 病史概要

- 一名 67 歲男性，有非阻塞性冠狀動脈疾病、慢性阻塞性肺病（COPD）和支氣管擴張病史，**因腹痛持續時間 8 小時到急診科就診**。他沒有高血壓病史，他的藥物包括**atorvastatin 20 mg daily and aspirin 81 mg daily**。
- 他描述了下腹部的疼痛，有時很尖銳。他否認噁心、黑便、便血或腹瀉。患者有 48 包年的吸煙史。[天一包48 年之久]

在病史上你還要知道什麼？

過去病史,**3**大項去應該詳細訊問,特別是時間,治療經過以及現階段的病情相關性

- 1.非阻塞性冠狀動脈疾病,
- 時間多久, 癥狀概況,與動作相關連性,冠動
- 脈以及血脂肪檢查結果
- 加上使用.Lipitor 更可以確認高血脂症應
- 該有相當期間一問清楚多久,可以預估冠心
- 症的嚴重性.-→ 可能需要去看病歷 original
- records.

- 2.慢性阻塞性肺病 COPD
 - 應該是與長久的吸菸有關,應該詢問目前的呼吸狀況. Chest X-ray, Pulmonary function 都可以吃到問題是不是嚴重.
- 3.支氣管擴張病史: 有無出血hemoptysis, 有無經常性的發炎等, Chest X-ray可以換出一些影響
- 確認吸煙史:患者有 **48** 包年的吸煙, 這代表什麼意思對肺功能有多少影響多應該有認識

- 患者的生命體徵在正常範圍內。體格檢查發現患者因腹痛而出現輕度不適。他的上肢和下肢脈搏完整且對稱。他的腹部很軟，左下腹有壓痛。不存在搏動性腫塊。

(a)



(b)



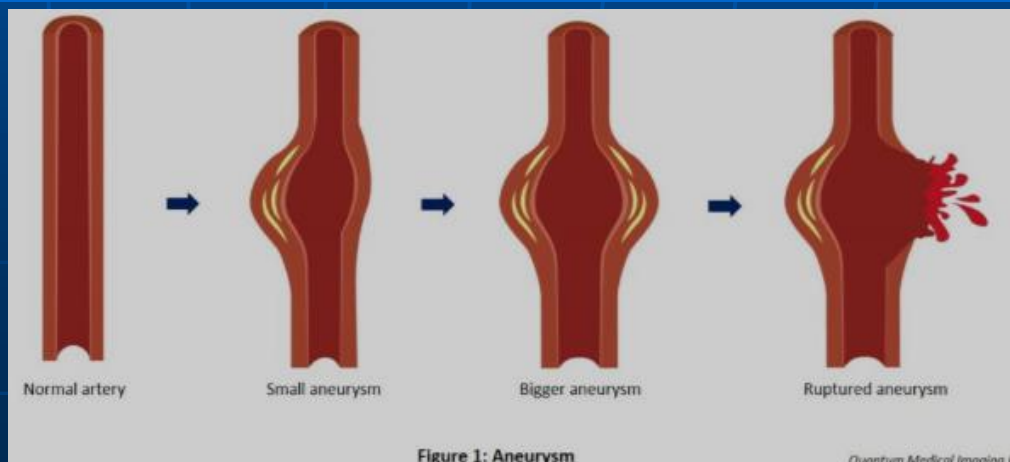
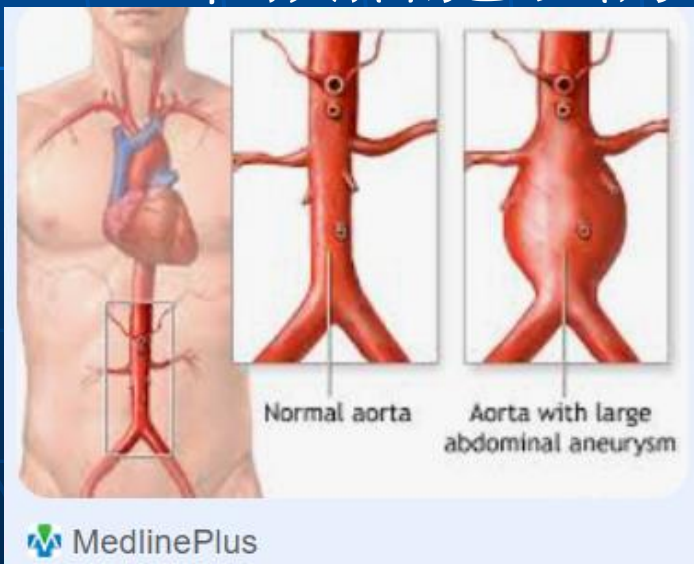
關鍵點是在利用腹部CT看出重要的變化

- 使用靜脈注射碘造影劑對腹部和骨盆進行 CT 掃描，發現直徑為 6.5 cm 的腎下 AAA。有廣泛的壁血栓，管腔未閉，沒有明顯破裂的證據。混濁的管腔有一個尖銳的局灶性延伸延伸到壁血栓中，血栓壁上有一個高度衰減的新月（圖 1）。
- 在動脈瘤附近，腸系膜脂肪滯留，以及大量液體遮擋了腰大肌的前緣（圖 1）。結果立即轉達給急診醫生。

突然惡化失去知覺,休克,無脈搏

- 在掃描后 15 分鐘內，患者在行走時突然暈倒。他失去知覺，無脈搏，開始進行心肺復甦。患者插管並放置在心臟監護儀上，並放置頸外靜脈中心線。開始使用生理鹽水進行容量復甦。患者的腹部變得緊張和膨脹，他變得蒼白。他的心律惡化為心室顫動，在包括除顫在內的復甦努力失敗后，**患者死亡**。

- 動脈瘤經常出現細微和非特異性的**體徵 (body sign)** 的診斷至關重要。AAA 破裂的死亡率為 81% (3)，當破裂風險很大時，會進行血管內動脈瘤修復或開放手術等干預措施以防止破裂 (5)。



- AAA 的發病機制是一個多因素過程，具有潛在的遺傳、炎症和自身免疫成分（7，8）。動脈瘤形成后，已經確定了許多與破裂風險增加相關的因素，包括動脈瘤的最大直徑、動脈瘤大小的增加速度、高血壓、年齡、吸煙史、慢性阻塞性肺病、支氣管擴張症和動脈瘤家族史（9-11）。

Table II. Risk factors for aneurysm development, expansion, and rupture

<i>Symptom</i>	<i>Risk factors</i>
AAA development	● Tobacco use ● Hypercholesterolemia ● Hypertension ● Male gender ● Family history (male predominance)
AAA expansion	● Advanced age ● Severe cardiac disease ● Previous stroke ● Tobacco use ● Cardiac or renal transplant
AAA rupture	● Female gender ● ↓FEV₁ ● Larger initial AAA diameter ● Higher mean blood pressure ● Current tobacco use (length of time smoking ≫ amount) ● Cardiac or renal transplant ● Critical wall stress – wall strength relationship

AAA, Abdominal aortic aneurysm.

AAA

Table IV. Estimated energy required for various activities

<i>Activity level</i>	<i>Examples of activity level</i>
Poor (1-3 METs)	Eating, walking at 2-3 miles per hour, getting dressed, light housework (washing dishes)
Moderate (4-7 METs)	Climbing a flight of stairs or walking up a hill, running a short distance, heavy housework (scrubbing floors or moving furniture)
Good (7-10 METs)	Doubles tennis, calisthenics without weights, golfing without cart
Excellent (>10 METs)	Strenuous sports such as football, basketball, singles tennis, karate, jogging 10 minute mile or greater, chopping wood

MET, Metabolic equivalent unit (1 MET = $3.5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ oxygen uptake).

Adapted from The Duke Activity Status Index (Hlatky MA, Boineau RE, Higginbotham MB, Lee KL, Mark DB, Califf RM, et al. A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *Am J Cardiol* 1989;64:651-4. and Nelson CL, Herndon JE, Mark DB, Pryor DB, Califf RM, Hlatky MA. Relation of clinical and angiographic factors to functional capacity as measured by the Duke Activity Status Index. *Am J Cardiol* 1991;68:973-5.).

英國的腹主動脈瘤篩檢計畫

- 在英格蘭⁴，腹主動脈瘤篩查計畫（NAAASP）於 2009 年 4 月推出，並於 2013 年 4 月全面實施。從那時起，每位男性在年滿 65 歲的那一年都接受了篩查。NAAASP 的目標是減少 65 歲及以上男性死於 AAA 的人數。該計畫的設計和前 5 年的成果已經公佈(2016)
- 全國腹主動脈瘤篩查計畫前 5 年的影響
- **700,000 screening**, AAA（主動脈直徑大於 2.9 cm）在 65 歲男性中的患病率為 1.34%(Mean uptake was 78.1 per cent,) >5.4 cm 必須治療
- **前1,000 possible treatment** (greater than 5.4 cm),
 - 1. false-positive rate was 3.2 必須治療
 - 2. 7 deaths (perioperative mortality rate 0.8 per cent).

Conclusion: The processes in the NHS AAA Screening Programme are effective in detecting and treating men with AAA.

J Jacomelli ^{et al} Br. J Surg. 2016 Aug;103(9):1125-31

動脈瘤篩檢

在英國，國家腹主動脈瘤篩檢計畫 (**NAAASP**) 為所有 65 歲以上的男性提供腹部超音波掃描。根據**多中心動脈瘤篩檢研究**，接受 AAA 篩檢的男性動脈瘤相關死亡率降低約 50% (儘管對全因死亡率的影響有限) 。

接受篩檢的人中約有 0.8% 被診斷為 AAA，其中 0.3% 的 AAA 足夠大 (≥ 55 毫米) 而需要直接轉診考慮手術。大多數被檢測到患有 AAA 的男性將需要接受 3 至 5 年的監測，然後才能達到進行選擇性修復的門檻。

Dx. US

- 近年來，超聲已成為AAA初始檢測和大小測量的一種越來越有用的方式，並已被證明具有98.9%的敏感性和99%的特異性（6，12）。對於疑似AAA的患者，超聲是首選的初始影像學檢查，可以在床旁進行（5，6）。
- 儘管超聲有助於識別動脈瘤，但它表徵即將破裂特徵的能力有限。在某些情況下，超聲的有用性可能受到患者體型的限制，或者腸道氣體可能會掩蓋腹主動脈的可視化（13）。

- Rubano E, Mehta N, Caputo W, Paladino L, Sinert R. 系統評價：急診科床旁超聲診斷疑似腹主動脈瘤。Acad Emerg Med. 2013 年;20(2):128–38. (L2007).
- 655名患者。50 歲以上有癥狀患者的 AAA 加權平均患病率為 23%。根據病史，50% 的 AAA 患者將缺乏低血壓、背痛和搏動性腹部包塊等典型三聯征。腹部觸診對AAA的敏感性隨著 AAA 直徑的增加而增加。ED US 檢測 AAA 的匯總特徵為敏感性 99%（95% 置信區間 [CI] = 96% 至 100%）和特異性 98%（95% CI = 97% 至 99%）。
- **結論：** 確定了 7 項關於 ED 床旁 US 診斷 AAA 的特徵的高品質研究。所有研究均顯示出出色的診斷性能，用於緊急床旁超聲檢測有癥狀患者是否存在 AAA。

Timing of surgery

- . A ruptured AAA clearly represents a true surgical emergency. Documented rupture, particularly with associated hypotension, **d demands immediate transfer to the operating room as rapidly as possible.** The timing of surgical repair in patients with symptomatic but unruptured aneurysms remains more controversial. A patient with a known AAA or pulsatile mass on abdominal exam who presents with acute onset of back or abdominal pain should undergo an immediate contrast enhanced CT scan to determine if rupture has occurred. The timing of AAA repair for those patients with symptomatic but unruptured aneurysms represents a clinical dilemma. Many series have demonstrated a significantly higher operative mortality for patients with symptomatic but unruptured AAA who undergo emergent open repair.²⁴⁸⁻²⁵⁰

- Fig. 1. (a) Sagittal CT of the abdomen and pelvis with contrast shows a 6.5 cm AAA with the 'hyperattenuating crescent sign' seen on both the anterior (white arrowheads) and posterior (black arrowheads) margin of the aorta.
- (b) Axial CT of the abdomen with contrast shows an AAA with a focal fissure extending into the mural thrombus (black arrowhead) and the 'hyperattenuating crescent sign' seen as a crescent-shaped area of enhancement (white arrowheads) in the lateral margin of the thrombus. The anterior margin of the psoas muscle is obscured by a blood collection (asterisk), representing a sentinel leak.

臨床特徵

- 許多腹主動脈瘤是 無症狀的 ，只是在偶然發現或篩檢時才被發現。
- 有症狀的 AAA 患者可出現腹痛、背痛或下背痛、遠端栓塞 導致肢體缺血，或罕見地出現主動脈腸瘻管
- 檢查時， 可在腹部（臍水平以上）感覺到搏動性腫塊，並且罕見地，可能會出現腹膜後出血的跡象
- AAA 破裂的患者可能會出現疼痛（腹部、背部或腰部）以及一定程度的休克或暈厥。
- 病情超快, 發生突然死亡.

AAA 危險因素

- 破裂的重要危險因素包括
- 動脈瘤的最大直徑、
- 吸煙史和
- 年齡。
- CT 掃描發現血栓局灶性裂隙、
- 高衰減新月徵和小主動脈滲漏可能提示即將破裂，應迅速就醫。
- 在破裂的情況下，可能需要心肺復甦和積極干預

TAAD and AAA-1

differences between TAAD and AAA

- 1) age-at-onset for TAAD (65 years) is approximately 10 years earlier than for AAA (75 years); and 2) AAAs are predominantly a disease of Caucasian males with 6:1 male:female ratio, whereas TAADs occur only slightly more frequently in males (1.7:1).. AAAs are characterized by signs of local chronic inflammation of the aortic wall, decrease in the number of smooth muscle cells in the aortic media layer and fragmentation of the extracellular matrix of the aorta at the site of the aneurysm ^{see}
- 3. Increased local expression of proinflammatory cytokines and matrix metalloproteinases (MMPs) have also been demonstrated.3 Furthermore, AAAs can be induced in a surgical experimental model in which elastases are infused into rodent aorta.
- 4 TAADs are characterized by medial necrosis also known as “Erdheim’s cystic medial necrosis” and more recently referred to as “medial degeneration”, mucoid infiltration, and cyst formation with elastin degradation and vascular smooth muscle cell apoptosis.1

TAAD and AAA-2

- Both TAAD and AAA are silent diseases often without symptoms.² They can, however, be readily identified through imaging techniques. TAADs can be detected by echocardiography or CT, and family members of TAAD-patients will benefit from imaging by identifying their TAADs before catastrophic consequences. Presently, there are **no** recommendations about large scale screening of populations for TAAD. On the other hand, for AAA ultrasonography screening studies have demonstrated cost-effectiveness of population-based ultrasonography screening programs and a decrease in the number of aneurysm-related deaths.^{see}
- 5 Several recommendations have been made including a recent consensus statement, in which Kent et al.⁶ recommended ultrasonography screening for AAA for all individuals over 60 years of age and for those **over 50 years of age with family history for AAA** and the recommendation by the US Preventive Service Task Force⁷ to screen for AAA in men aged 65 to 75 years who have ever smoked.

Chromosomal Region	Disease	Inheritance	OMIM ID	OMIM Locus Symbol	Gene
2q31	Ehlers-Danlos syndrome type IV	AD	130050	EDS4	<i>COL3A1</i>
3p22	TAAD	AD	608967	AAT3	<i>TGFBR2</i>
3p22	Loeys-Dietz Syndrome	AD	609192	LDS	<i>TGFBR2</i>
4q31	AAA		609782	AAA2	
5q13-q14	TAAD	AD	607087	AAT2	
9q33-q34	TAAD	AD	610380	AAT5	<i>TGFBR1</i>
9q33-q34	Loeys-Dietz syndrome	AD	609192	LDS	<i>TGFBR1</i>
11q23.3-q24	TAAD	AD	607086	AAT1	
15q21.1	Marfan syndrome	AD	154700	MFS	<i>FBN1</i>
15q24-26	TAAD	AD		AAT6	
16p13.13-p13.12	TAAD with PAD	AD	132900	AAT4	<i>MYH11</i>
19q13	AAA		609781	AAA1	

Aortic Aneurysms: an Immune Disease with a Strong Genetic Component [Helena Kuivaniemi](#)¹,
[Chris D Platsoucas](#)¹, [M David Tilson 3rd](#)^{1C} Circulation. 2008 Jan 15;117(2):242–252.

■ 拒絕腹主動脈瘤修復術的患者的生存和決策：一項以 COVID-19 影響為重點的回顧性研究

Survival and Decision-Making in Patients Turned Down for Abdominal Aortic Aneurysm Repair: A Retrospective Study with Focus on COVID-19 Impact

Anas Bin Saif¹, Virginia Summerour², Nina Al-Saadi¹, Anum Arif¹, Jeremy Newman¹, Michael Wall¹ Ann Vac Surg 2024 Dec:109:522-530.

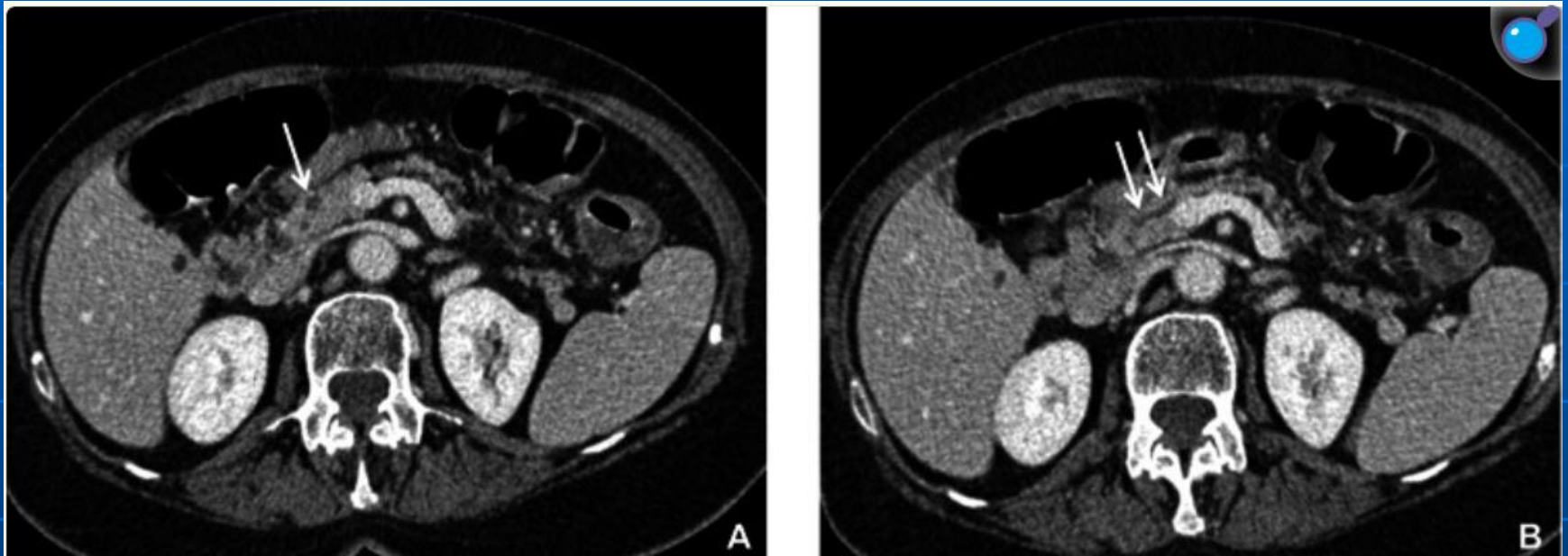
1. The study covered a period from January 2015 to May 2023.
2. 247 (16%) patients were placed on the turndown list with a median age of 85 years (interquartile range 8 years). The mortality of turndown cases on medical grounds was 74.1%. Survival was significantly higher for patients who completed CPET before being turned down ($P = 0.004$). (心肺運動試驗, CPET)
3. higher proportion of females being turned down.
4. COVID-19 led to a notable reduction in the number of discussed cases and interventions, while the turndown rates remained consistent.
5. Survival at 1 year in turndown patients was 66%, at 3 years it was 29%, at 4 years it was 18%, and at 7 years it was 5%.

結論:拒絕腹主動脈瘤修復術患者死亡率很高。與男性相比，很大一部分女性患者被拒絕，其原因尚不清楚。在被拒絕之前完成 CPET 的患者存留時間更長。雖然 COVID-19 影響了醫療保健服務，減少了干預的數量，但它並未影響拒絕決定。研究表明，大量患者的死因是呼吸系統併發症或惡性腫瘤。

taking DOAC→impending rupture of AAA

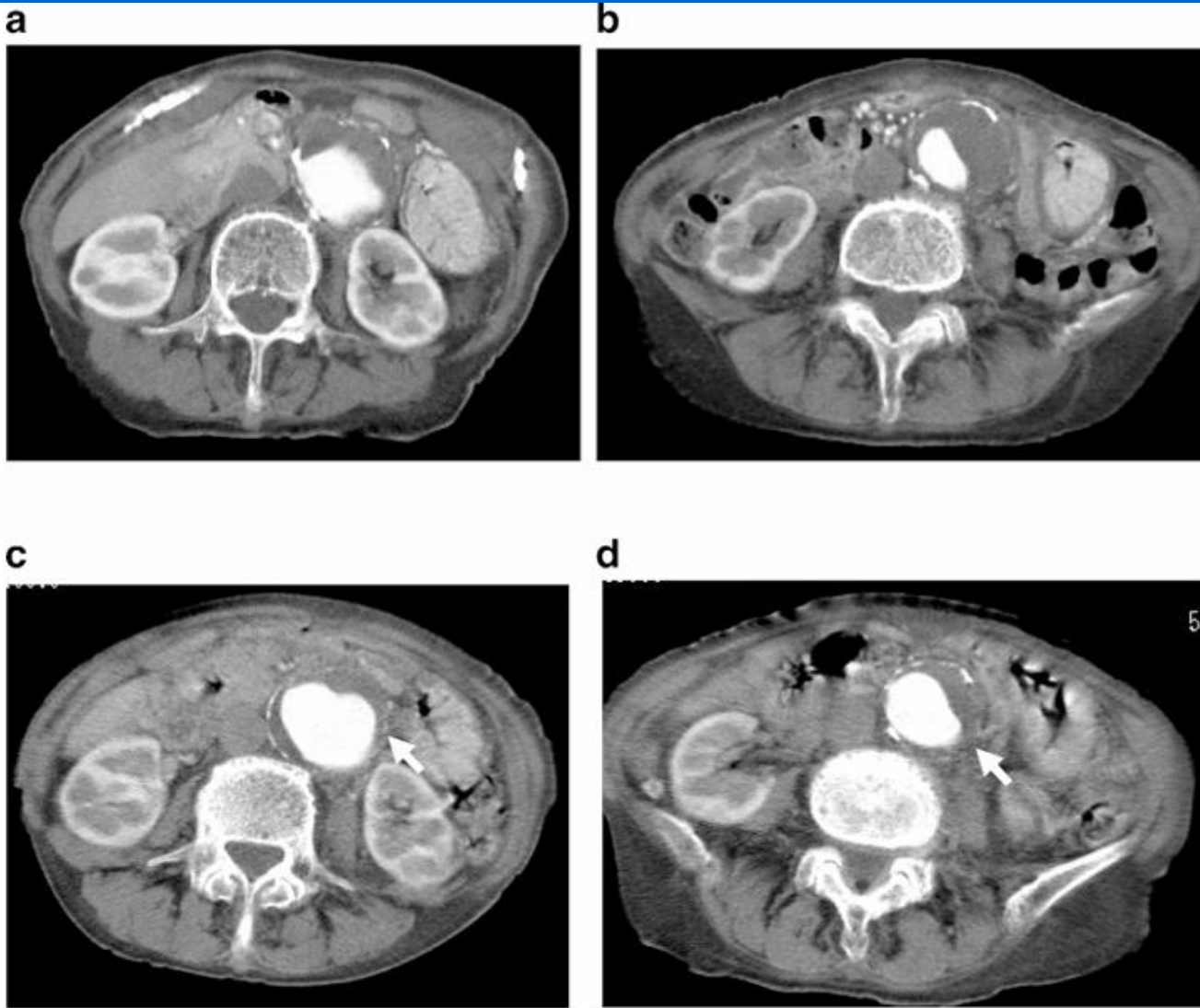
- An 85-year-old woman was admitted to our hospital with a diagnosis of congestive heart failure. She has had atrial fibrillation and started taking DOAC. Computed tomography (CT) performed on admission revealed an AAA with a large amount of intraluminal thrombus (ILT). Fifty days after the start of DOAC, she visited our hospital with the chief complaint of severe abdominal pain. CT showed no enlargement of the AAA, but the ILT in the AAA had dissolved. She was diagnosed with an impending rupture of an AAA. She underwent emergency aortic replacement with a Y-shaped vascular prosthesis. When using DOAC in patients with aortic aneurysms with ILT, we need to be aware of the risk of the thrombus dissolving.

J Cardiol Cases. 2020 Nov 24;23(5):221-223. doi: 10.1016/j.jccase.2020.11.011. eCollection 2021 May. **Impending rupture of abdominal aortic aneurysm due to apixaban use** Shingo Watanabe¹,et (Japan)



(A) 箭頭表示胰頭有一個微小的囊腫，懷疑是 1 型 IPMN，即與 Wirsung 管有關。

(B) 兩個箭頭表示略微擴張的 Wirsung 管



當患者在直接口服
抗凝劑開始 50 天
後來到我院抱怨腹
痛時，CT 上顯示
AAA。箭頭表示
AAA 中的血栓已溶
解並消失。

L2013, 2014

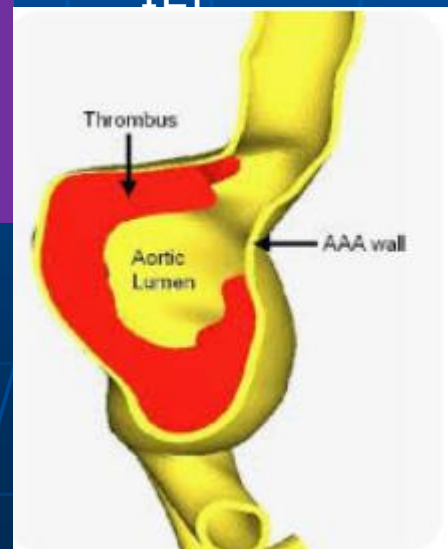
(a and b) Abdominal aortic aneurysm (AAA) on computed tomography (CT) when the patient was hospitalized for heart failure. (c and d) AAA on CT when the patient came to our hospital complaining of abdominal pain 50 days after the start of direct oral anticoagulant. The arrow indicates the finding that the thrombus in AAA has dissolved and disappeared.

- **Intraluminal thrombus (ILT)** ILT 的溶解導致動脈瘤即將破裂，並且被認為 ILT 對動脈瘤具有保護作用。
- Cameron 等人指出，ILT 可降低動脈壁的機械應力，並有助於維持主動脈瘤的穩定。

Scott J Cameron^{1,2}, Hannah M Russell^{3,4}, A Phillip Owens 3rd^{3,4}
Antithrombotic therapy in abdominal aortic aneurysm: beneficial or detrimental? Blood
2018 Dec 20;132(25):2619-2628. Epub 2018 Sep 18

由於大多數臨床相關的 AAA 在動脈瘤囊中含有纖維蛋白、炎症細胞、血小板和紅細胞的複雜結構，稱為腔內血栓（ILT），因此抗血栓療法已成為治療 AAA 進展的潛在藥物。然而，這些治療的療效尚未得到證實，縮小 ILT 的效果可能既有益又有害。

ILT



Case 2, New-Onset Diabetes Mellitus as an Early Warning Sign of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma in an Elderly Patient

Michele Bertoni^{et al} Cureus2022

2022 Nov 17;14(11):e31608. doi: 10.7759/cureus.31608. eCollection 2022 Nov.

A Case Report of New-Onset Diabetes Mellitus as an Early Warning Sign of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma in an Elderly Patient: The Earlier the Diagnosis and Surgery, the Better the Prognosis

Michele Bertoni¹, Costanza Bertoni², Silvia Abatangelo¹, Marco Scatizzi², Pamela Lotti⁴

¹2nd Unit of Internal Medicine, Ospedale Santo Stefano, Prato, ITA.

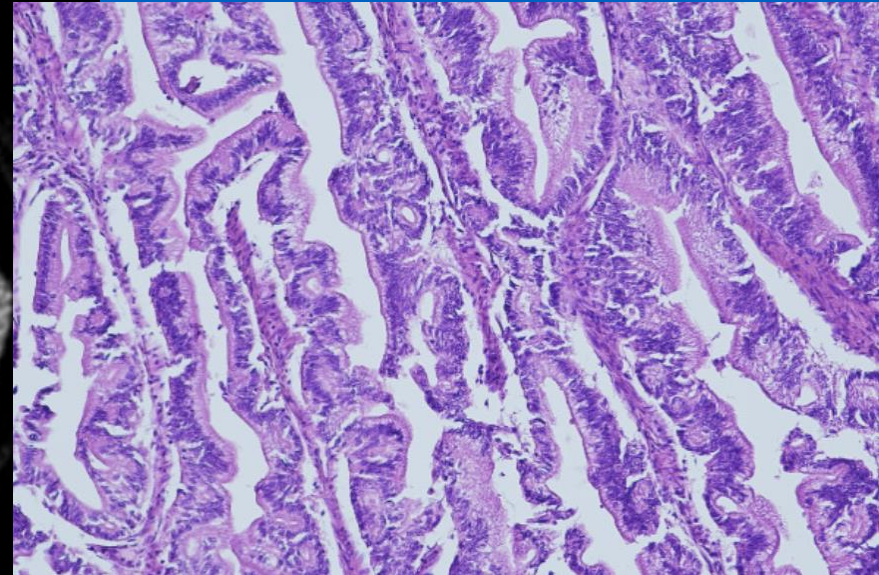
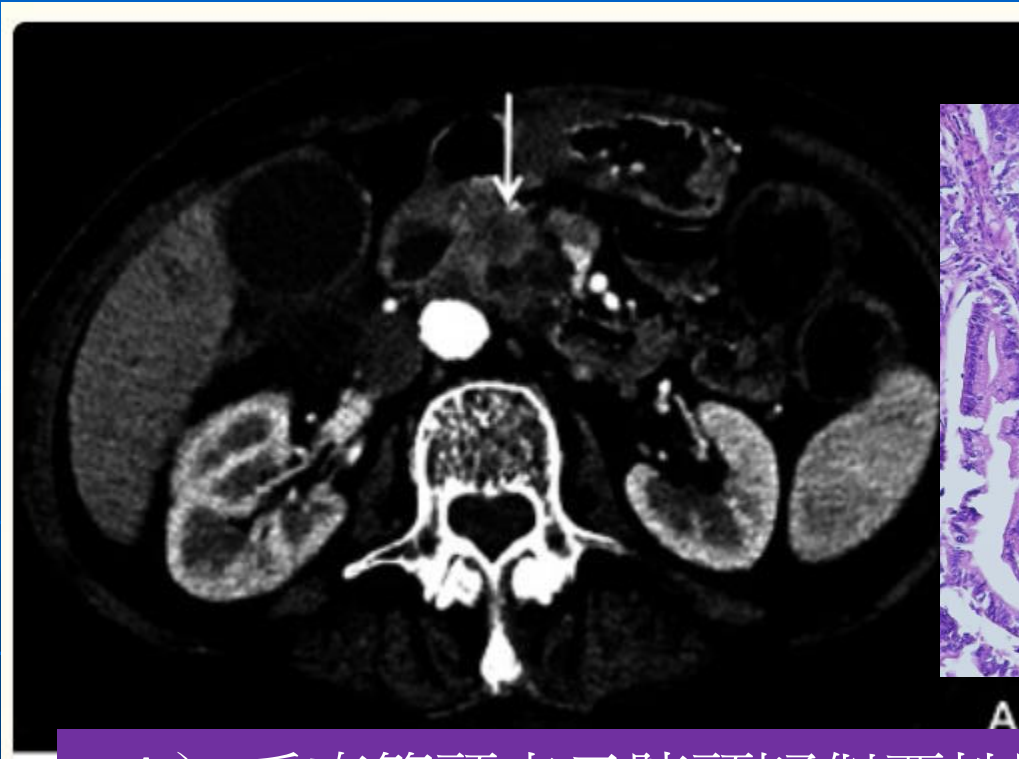
a 91-year-old woman in good health with pancreatic cysts, who firstly displayed a NODM and, one month later, a PDAC. A dehydration syndrome with polydipsia and asthenia led to her hospitalization. High levels of blood glucose and glycated hemoglobin were found. An abdomen US showed a minute pancreas with some cysts. Rehydration and insulin therapy led to a good glycemic compensation. One month after discharge, she displayed weight loss, diarrhea, and jaundice. On the second admission, high levels of total and direct bilirubin, indices of hepatic cholestasis, and Ca 19.9 were found. An abdomen contrast medium CT evidenced a nodule at the pancreatic head, suggesting a malignant lesion, and dilatation of both the Wirsung duct and the whole biliary tract.

The first tests.

測試	結果	參考值
空腹血糖	397 毫克/分升	65-110 毫克/分升
糖化血紅蛋白 (HbA1c)	92 毫摩爾/摩爾	20-40 毫摩爾/摩爾
C肽	0.98 納克/毫升	0.6-4.4 納克/毫升
總膽固醇	118 毫克/毫升	< 200 毫克/毫升
低密度脂蛋白膽固醇	75 毫克/分升	< 100 毫克/分升
甘油 三 酯	130 毫克/分升	< 150 毫克/分升
尿酸	3.7 毫克/分升	2.6-6.0 毫克/分升
總膽紅素	0.7 毫克/分升	< 1.1 毫克/分升
直接膽紅素	0.2 毫克/分升	< 0.25 毫克/分升
ALT	14 UI/L	< 40 UI/L
AST	21 UI/L	< 40 UI/L

The second test. One month later

測試	結果	參考值
總膽紅素	8.7 毫克/分升	< 1.1 毫克/分升
直接膽紅素	4.5 毫克/分升	< 0.25 毫克/分升
ALT	77 UI/L	< 40 UI/L
AST	100 UI/L	< 40 UI/L
鹼性磷酸酶		30-130 UI/L
γ-谷氨醯轉氨酶	312 UI/L	< 38 UI/L
膽汁酸	50.6 毫摩爾/分升	< 6 μmol/L
約 19.9	2263 優終/毫升	< 38 UI/ml
空腹血糖	97 毫克/分升	65-110 毫克/分升
糖化血紅蛋白 (HbA1c)	55 毫摩爾/摩爾	20-40 毫摩爾/摩爾



(A) 垂直箭頭表示胰頭疑似惡性腫瘤結節。

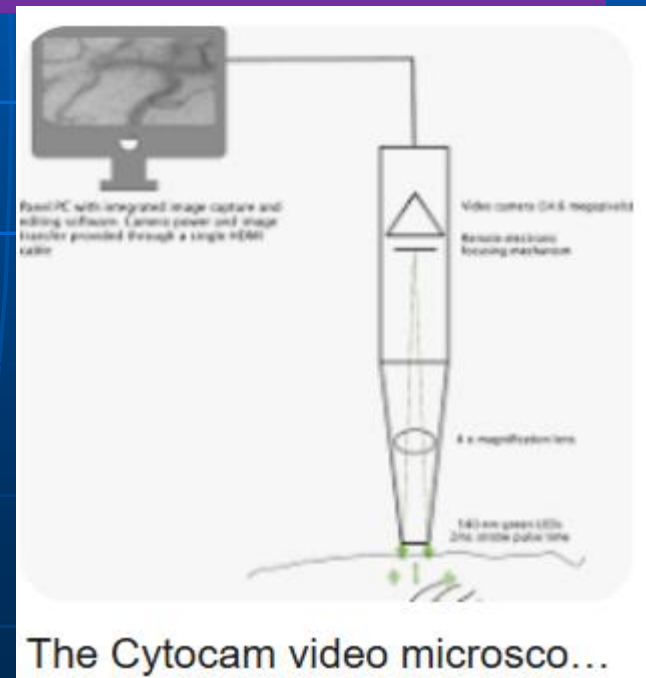
Operation : 手術干預包括雙肋下切口通路、從門靜脈後板釋放頭部和胰鉤、根治性 Traverso-Longmire 保留幽門胰十二指腸切除術、膽囊切除術、膽總管切除術和膽總管切除術、肝空腸吻合術（放置引流）和末端外側十二指腸空腸吻合術。十二指腸近端 2 cm 保留。1個直徑為 15 mm 的胰頭實瘤。

- 儘管完整的微迴圈(microcirculation)是組織代謝的關鍵參與者，但評估微迴圈並不是重症監護病房（ICU）每日觀察的一部分。外周血氧飽和度和血清乳酸僅提供微循環系統的間接證據。
- 微迴圈受損會導致代謝血液供應減弱，從而導致細胞損傷。更重要的是，微迴圈流量（MCF）可以獨立於整體循環參數（例如血壓、血管加壓藥）做出反應。

•1.Dubin A, Pozo MO, Casabella CA, et al. Increasing arterial blood pressure with norepinephrine does not improve microcirculatory blood flow: a prospective study. Crit Care. 2009;13:R92. doi: 10.1186/cc7922. [\[DOI\]](#) [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)

•2.Dunser MW, Takara J, Brunauer A, et al. Re-thinking resuscitation: leaving blood pressure cosmetics behind and moving forward to permissive hypotension and a tissue perfusion-based approach. Crit Care. 2013;17:326. doi: 10.1186/cc12727. [\[DOI\]](#) [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)

- 舌下入射暗視野（Sublingual incident dark field, IDF）成像提供即時微迴圈的生理學資訊。CytoCam-IDF（Braedius Medical，荷蘭 Huizen）是一種可供床邊使用的手持設備 [3]。CytoCam 通過粘膜（例如，在舌下區域）無創錄製video。這為我們提供了觀察危重患者微迴圈的可能性



- 我們拍攝了5個video，並根據微迴圈圖像品質評分（MIQS）[7] 使用三個最佳記錄進行離線分析。在舌下皺襞中小心地應用尖端狀顯微鏡可避免壓力偽影。我們使用微血管血流指數（MFI）和 De Backer 評分[8] 來描述半定量參數，如總血管密度（TVD）、灌注血管比例（PPV）和灌注血管密度（PVD）。

De Backer D, Hollenberg S, Boerma C, et al. How to evaluate the microcirculation: report of a round table conference. Crit Care Lond Engl. 2007;11:R101.

- 1. Intact microcirculation depends on blood cells, hemoglobin, coagulation factors, intravascular fluid status, vasoactive drugs, and tissue-specific variables. An impaired MCF may even be the very first sign of alarm for a deteriorating situation in critically ill patients.
- 2. Canaries were used in nineteenth century coal mines to alert miners to elevated levels of carbon monoxide [4]
- 金絲雀在 19 世紀的煤礦中被用來提醒礦工一氧化碳水準升高.
- Dantzker DR. The gastrointestinal tract. The canary of the body? JAMA. 1993;270:1247–1248. doi: 10.1001/jama.1993.03510100097040.

Case 3,

- 一名 58 歲的女性，體重 55 kg，體重指數為 23，因全身虛弱、咳嗽伴膿痰、發熱和噁心而入院。她的總體狀況穩定，除了伴有輕度認知障礙的精神分裂症。入院前，她接受了clozapine（250 mg/d）治療精神分裂症。她既往病史中沒有其他相關診斷和干預。她住在一個輔助生活設施中，並受雇於一個受保護的工作場所計劃。她能夠照顧自己，並能夠自己完成日常任務（例如，雜貨店購物）。她沒有直系親屬，在兒童之家長大。

她有 40 包年的吸煙史，現在接受慢性阻塞性肺病惡化的治療和靜脈注射阿莫西林/克拉維酸（1.2 g，d，3次）的抗生素治療

- 入院時血樣顯示 C 反應蛋白（CRP）升高 39 mg/L，WBC 升高 9.9 g/L，乳酸水準 2.1 mmol/L。肌酐清除率、肝功能、電解質和血細胞計數均在正常範圍內。

PE

- 入院時，她清醒，格拉斯哥昏迷量表（GCS）為 15，並且是顳部、局部和自體心理導向的。她沒有表現出神經功能缺陷。她血流動力學穩定，心率 100 次/分鐘（bpm），血壓 99/70 mmHg，呼吸頻率 14/分鐘，體溫 38.9 °C。她聽診時有輕度呼吸困難、咳嗽和喘息的跡象。她的腹部很柔軟，觸診時沒有壓痛。腸鳴音同樣存在。流感篩查試驗呈陰性。尿液和血培養顯示無細菌感染。

- 入院 2 天后，她出現急性嘔吐，表現為瀰漫性抗壓和腹部膨脹。腹部計算機斷層掃描顯示小腸扭轉，距離回盲瓣 20 cm，證實了緊急剖腹手術 indication for emergency laparotomy（圖 D）。



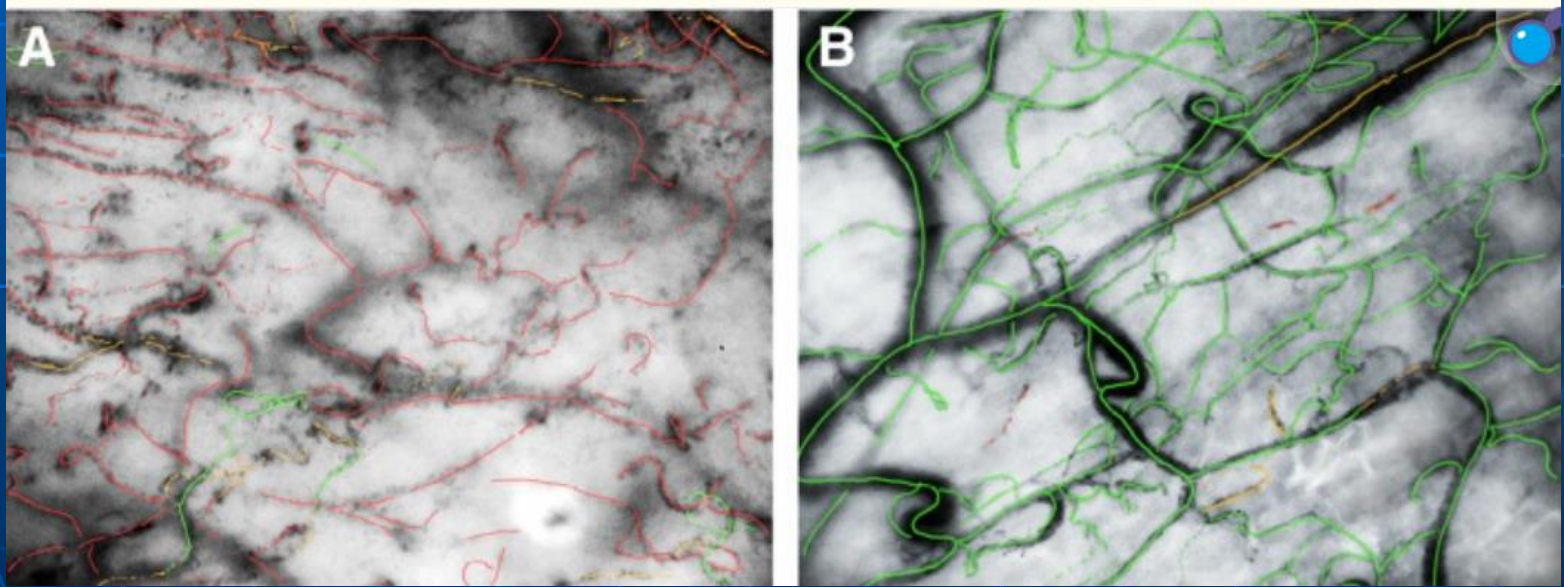
Frontal with triple contrast shows a distended small intestine in the left upper abdomen. Caliber jump of the intestine is marked with a *yellow* and *blue* dot

Postop.

- 手術后，她在異丙酚（80 mg/h）和芬太尼（0.05 mg/h）鎮靜、腸鳴音減弱和心肺參數正常的情況下到達ICU。最初，她接受 0.5 mg 氟哌啶醇作為譫妄的預防。她持續服用去甲腎上腺素（每分鐘 0.34 μ g/kg）以維持血液迴圈，並服用醋酸林格氏藥以支援容量。我們用哌拉西林/他唑巴坦（13.5 g/d）治療她的呼吸道感染。對於容量支援，她在最初的 24 小時內接受了 5000 ml Ringer's acetate。在最初的 24 小時內，她的尿量得到呋塞米（35 mg）的支援。此外，她還接受了達肝素（5000 IU）的抗凝治療。
- After surgery, she arrived in the ICU under sedation with propofol (80 mg/hour) and fentanyl (0.05 mg/hour), **decreased bowel sounds**, and normal cardiopulmonary parameters. Initially, she received 0.5 mg haloperidol as prophylaxis for delirium. She was continuously administered noradrenaline (0.34 μ g/kg per minute) to maintain circulation and Ringer's acetate for volume support. We treated her respiratory infection with piperacillin/tazobactam (13.5 g/day). For volume support, she received 5000 ml Ringer's acetate during the first 24 hours. Her urinary output was supported with furosemide (35 mg) over the first 24 hours. In addition, she received anticoagulation with dalteparin (5000 IU).

- 最初的階段是平淡無奇的。儘管我們的患者應使用呼吸機脫機並且鎮靜作用減少，但她仍然依賴於呼氣末正壓，無法拔管。在容量療法和第二天早上 4 升的正體液平衡下，去甲腎上腺素可以部分減少並維持在每分鐘 0.25 µg/kg。術后第一次血液檢查於下午 5 點顯示 CRP 為 179 mg/L，白細胞計數為 $17 \times 10^9/L$ ，血紅蛋白為 81 g/L，肌酐為 118 µmol/L，血清乳酸為 1.5 mmol/L。她略微激動，在 24 小時內接受了總共 4.5 mg 氟哌啶醇(haloperidol)治療 Delirium (譫妄)

- 早上，我們將她納入一項研究，並定期測量她的微迴圈。微迴圈測量顯示幾乎不存在MCF（圖3，另見補充內容 - 附加檔 1：視頻 S1，所述病例的舌下微循環受損，與附加檔 2：視頻 S2，研究小組成員的完整微迴圈相比）。此外，離線分析顯示，所有三個記錄的 **MFI 都遠低於正常值（2.6 是可接受的閾值）**。即使在灌注血管最多的記錄中（表 1），也只有不到 25% 的血管被灌注（PPV）。



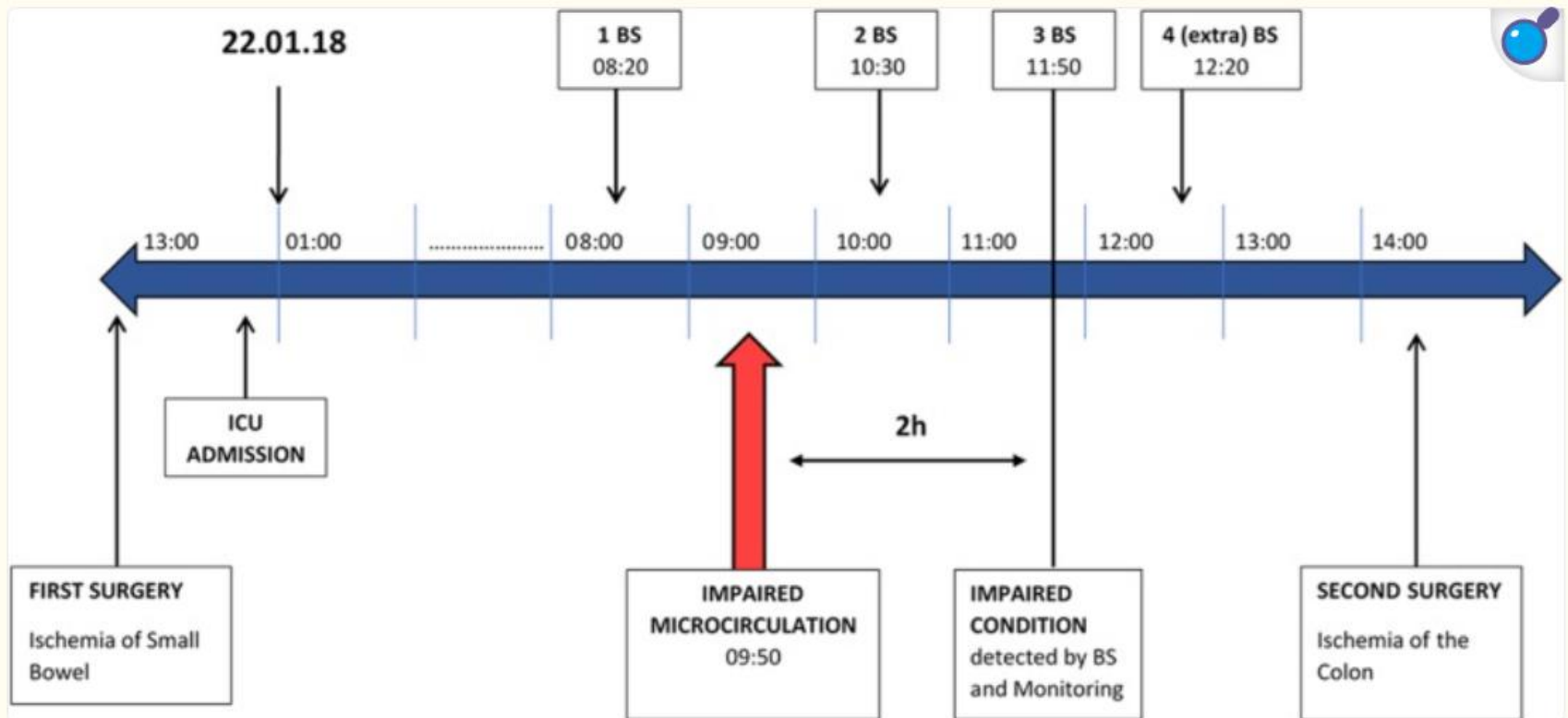
a. 所描述的病例（記錄 1）代表微循環受損與 **b** 正常微迴圈。從視頻記錄中提取圖像，並根據原始視頻演示進行著色，以便更好地可視化：紅色 = 無流動，橙色 = 間歇性流動，綠色 = 正常流動

- 除了微迴圈改變外，迴圈和實驗室參數沒有顯示醫療狀況惡化的明確跡象。預計術后CRP和白細胞會很高。指尖檢測器的紅外血氧飽和度（ SpO_2 ）不一致地顯示 50% 到 90% 之間的低值。我們最初將其解釋為由於冷週邊引起的故障。
- 由於血流動力學測量值正常，我們選擇了期待策略並增加了靜脈輸液。動脈血氣分析顯示乳酸水準僅從 1.5 到 3 mmol/L 中度升高（表 2）。80 分鐘后實驗室檢查顯示情況迅速惡化，乳酸水準為 5.4 mmol/L，血紅蛋白水準降低 59 g/L（36.6 mmol/L）。

開始輸注 2 個單位的濃縮細胞，並在 30 分鐘後抽取動脈血氣樣本。經胸超聲顯示左心室動力過剩、充盈不足，腹部超聲未提供進一步的資訊。她立即接受了手術重新評估。

- 剖腹手術顯示擴張和視覺缺血的降結腸，下至乙狀結腸。之前的回盲部吻合術仍然完好無損，迴腸至關重要。整個結腸被切除，並在她的腹壁植入了迴腸造口術。幾天後，第三次手術顯示剩餘腸道完好無損且至關重要。術後微迴圈和血液樣本恢復正常，她恢復緩慢，嚴重病情沒有進一步的併發症。她可以在入院 4 周後出院並返回她的家庭環境。在我們醫院 6 個月後的隨訪諮詢中，她拒絕造口回流。她自己管理迴腸造口術的日常護理，並對此感到滿意。除了永久性迴腸造口術外，她沒有因該事件而有任何殘留癥狀，並融入了白天的日常生活。沒有進一步的諮詢計劃。

圖 4.



- 儘管微迴圈測量不是任何特定類型疾病的常規診斷工具，但**不應忽視微循環受損**。組織氧合是通過將氧氣從紅細胞直接交換到微循環系統小血管和毛細血管的內皮表面來實現的。先前對膿毒症患者 [9] 和心臟 [10] 患者的研究表明，對治療無反應的持續MCF改變與不良結局獨立相關。儘管巨集觀血流動力學參數（例如，血壓和心輸出量）完整，但休克患者仍會因 MCF 塌陷或失調而發生組織缺氧 [1， 2]。

- 在標準監測之前及早發現 **MCF** 的大規模惡化，能夠表明這種嚴重程度可能是偶然發現的。建議非常謹慎，如果不進行進一步研究，就不能從病例報告中進行概括。然而，恢復 **MCF** 是休克患者的關鍵目標，受損的 **MCF** 至少應提醒負責的臨床醫生。特別是，對於明顯穩定的危重患者（例如，膿毒症或心力衰竭），**ICU** 中的時間點測量可能有助於通過治療或手術干預改善患者管理，並更早地發現危重惡化。為了進一步的研究相關目的，我們建議對滿足以下標準之一的**ICU**患者每天進行一次時間點微循環測量：
 - 依賴去甲腎上腺素（ $> 0.2 \mu\text{g/kg/min}$ ）進行循環支援的患者
 - 依賴加壓素的患者
 - 皮膚斑駁評分 ≥ 2 分的患者 [11]。
- 根據我們的經驗，測量是可行的，並且可以由訓練有素的觀察員在床邊在不到 **5** 分鐘的時間內完成。

- 舌下微迴圈嚴重受損，結腸組織更是如此。雖然舌頭和降結腸沒有共同的血管供應，但我們假設如果舌下微循環系統（由頸動脈直接供應，因此靠近心臟）顯示**MCF**受損，那麼距離心臟更遠的毛細血管區域也可能受到影響。
- 所描述的病例導致微迴圈改變的確切機制尚不清楚。數據表明，微迴圈受損的發展涉及多種機制。膿毒症中糖萼的減少會促進白細胞與內皮細胞的粘附和滾動，並減少血流量。內毒素水準升高會損害通過血管周圍神經到上游小動脈的反向交流。此外，毛細血管滲漏增加的內皮功能障礙可能導致相對低血容量和**MCF**改變[12]。
- 與致病機制無關，觀察明顯穩定的**ICU**患者的微迴圈可能有助於調整治療或在確定性血流動力學惡化之前延長診斷性檢查。

結論

- 對於個體患者，受損的MCF應被視為即將惡化的嚴重警告信號，就像老煤礦工人之於無聲的金絲雀一樣。

Jonas D Scheuzger^{1,✉}, Anna Zehnder¹, Desirée Yeginsoy¹,
Martin Siegemund¹,

Sublingual microcirculation: a case report
J. Med Case Rep. 2019 Jun 12;13:179.