



BATAILLON DE MARINS-POMPIERS DE MARSEILLE

Episode IV : Un nouvel espoir
L'ACR traumatique : pronostic et perspectives

Dr Estelle Pilarczyk

Jeudi De l'Urgence



Patiente 42 ans

0 ATCD

AVP VL / VL - haute cinétique - 120 km/h – choc frontal

Arrivée SMUR :

- Incarcérée
- Consciente Agitée
- Anisocorie
- FC130bpm // TA imprenable
- SpO2 85% en AA

A l'examen : - Auscultation pulmonaire : MV diminués
- Défense abdominale diffuse
- Pas de douleur à la palpation du rachis, à la palpation du bassin, pas de déformation des membres

Au moment de la désincarcération : Arrêt cardiorespiratoire

No-flow : 2 minutes

Rythme non choquable

Adrénaline 1 mg

Exsufflation bilatérale

Récupération d'un rythme après 6 minutes de low-flow

En post-ACR :

TA 95/42 mmHg

FC 135 bpm

SpO2 91%

Fast-échographie :

PNO bilatéral

Epanchement de
l'espace spléno-rénal

Prise en charge SMUR :

IOT ISR célocurine + kétamine

Entretien sufentanil + hypnovel

Remplissage 750 mL Isofundine

Mannitol 60 mL

Exacyl 1 g

Noradrénaline jusqu'à 4 mg/h

A l'arrivée en réanimation :

- Sédatée sufentanil + hypnovel
- Anisocorie
- TA 78/58 mmHg sous noradrénaline 3 mg/h
- FC 120 bpm
- SpO2 95% en VAC FiO2 100% Vt 480 mL FR 16
- Hémoccue 10,7 g/dL

Fast-écho :

Pneumothorax gauche

Epanchement de l'espace spléno-rénal et du cul de sac de Douglas

DTc : Pas d'HTIC

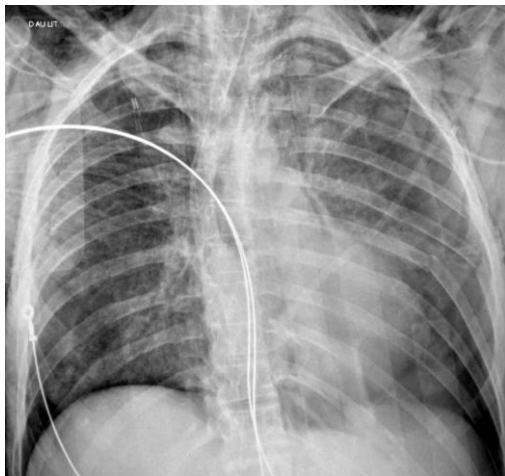
✓ Bilan radio

Radiographie thoracique :

Pneumothorax gauche

Fractures costales

Emphysème sous-cutané



Radiographie du bassin :

Disjonction pubienne

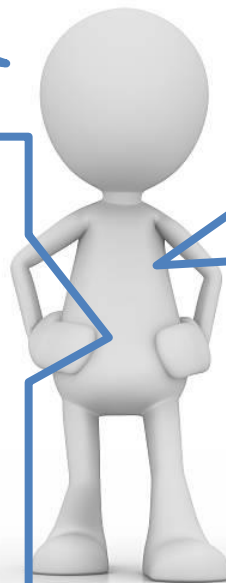
Fracture de la branche ischio-pubienne



- Equipement fémoral droit
- Gazométrie artérielle : pH **6,8** ; pCO2 66 ; pO2 81 ; Lactatémie **13,6** mmol/L ; Hb **7,1** g/dL
- Transfusion **2 CGR**
- Exacyl 1g
- Poursuite support aminergique
- Pose d'un pleurocath gauche

Dissection de l'artère
carotide interne gauche

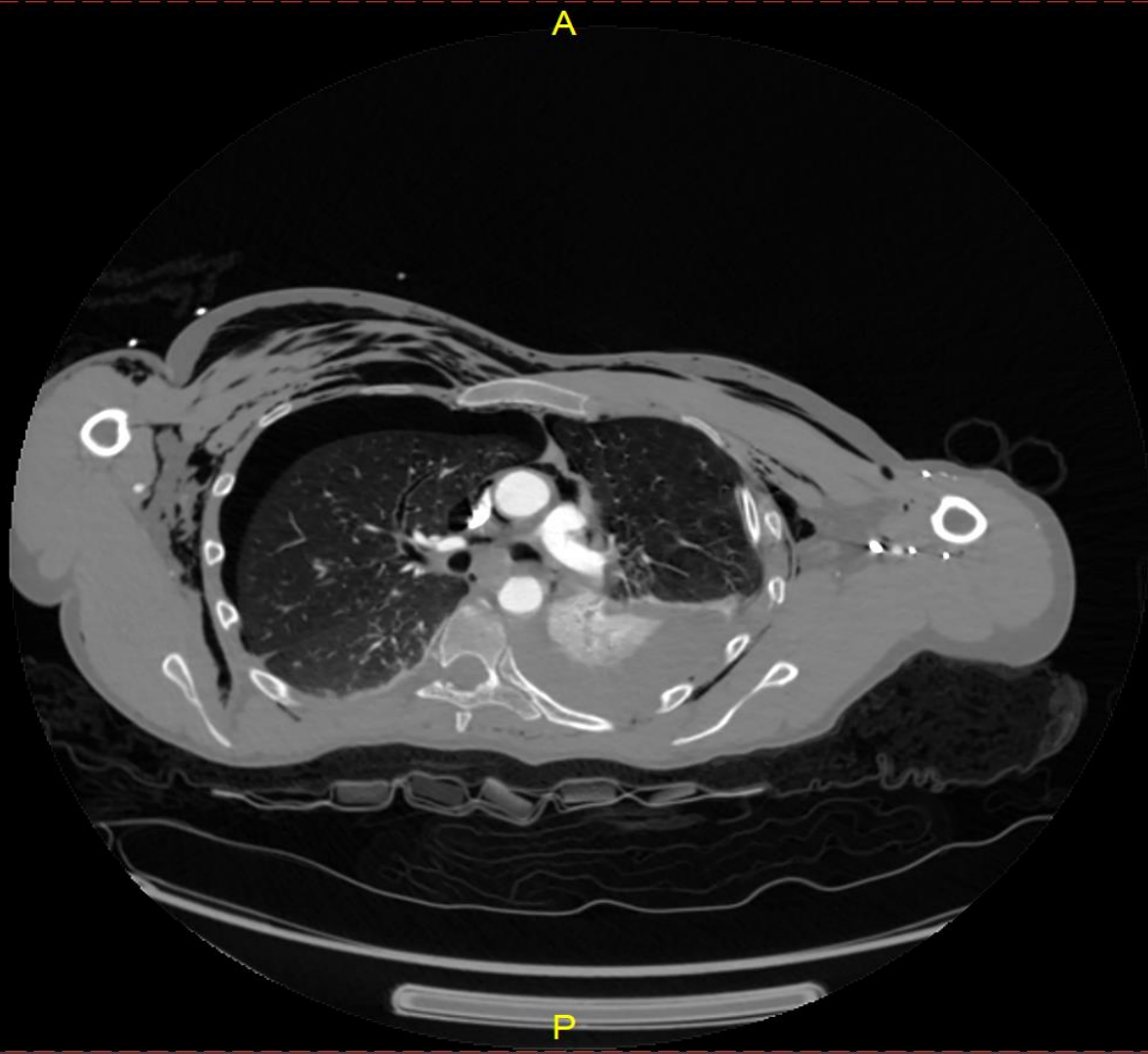
- **Fractures hépatique et splénique avec saignements actifs**
- Urinome post-traumatique
- Dissection de la veine rénale droite avec volumineux hémorétropéritoine
- Disjonction pubienne avec saignement veineux
- Fracture communitive branche ischio-pubienne gauche
- Fracture du sacrum
- Fracture des processus transverses droits de L1, L2, L3, L4
- Fracture du processus épineux gauche de L5



- **Pneumomédiastin avec luxation cardiaque vers la gauche**
- **Hémopneumothorax gauche avec volet costal K1-K5**
- Pneumothorax droit
- Emphysème sous-cutané extensif de la paroi thoracique antérieure et cervicale
- Fracture des processus transverses droits de T2, T5, T6, T7, T12

R

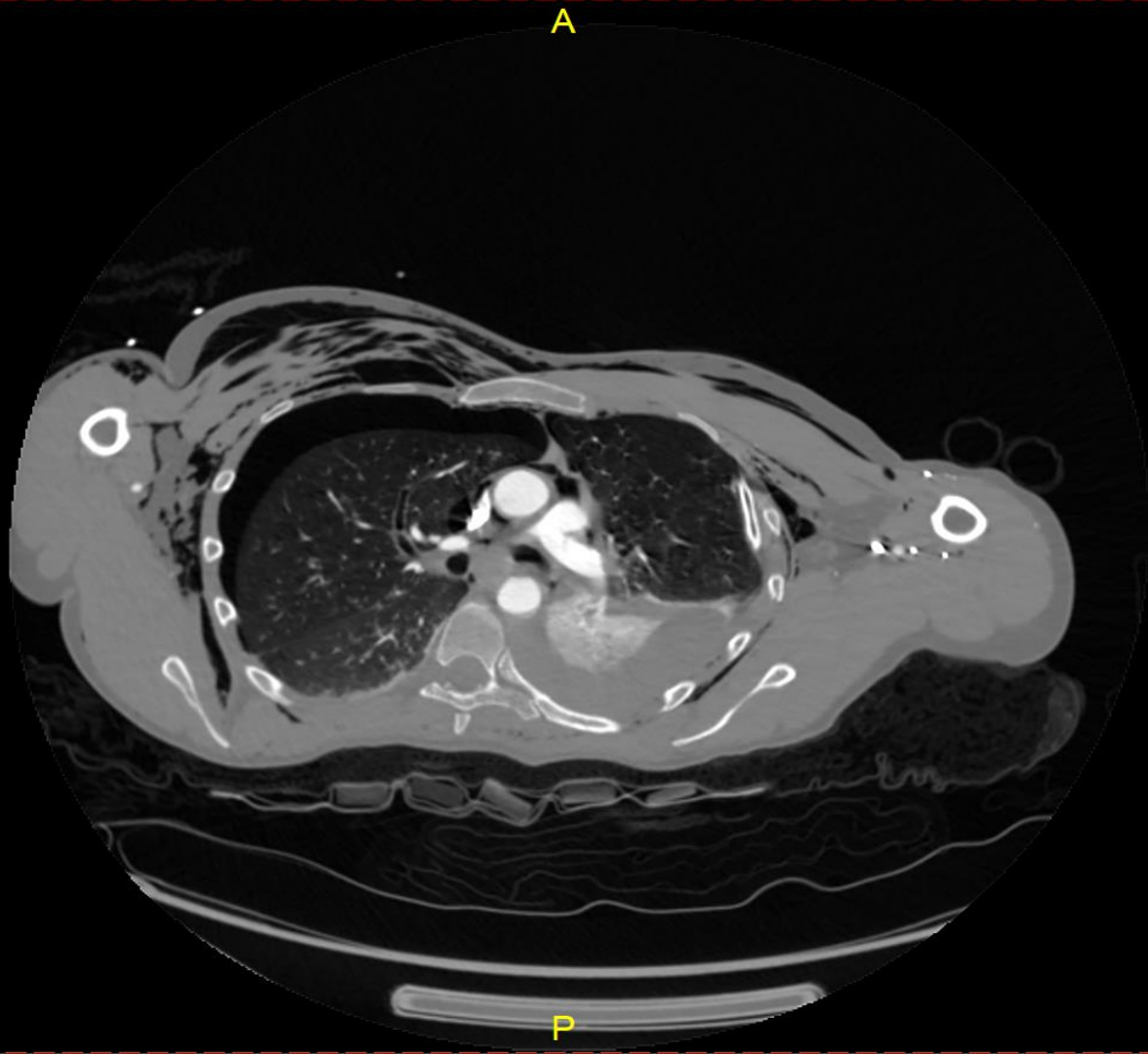
L



R

L

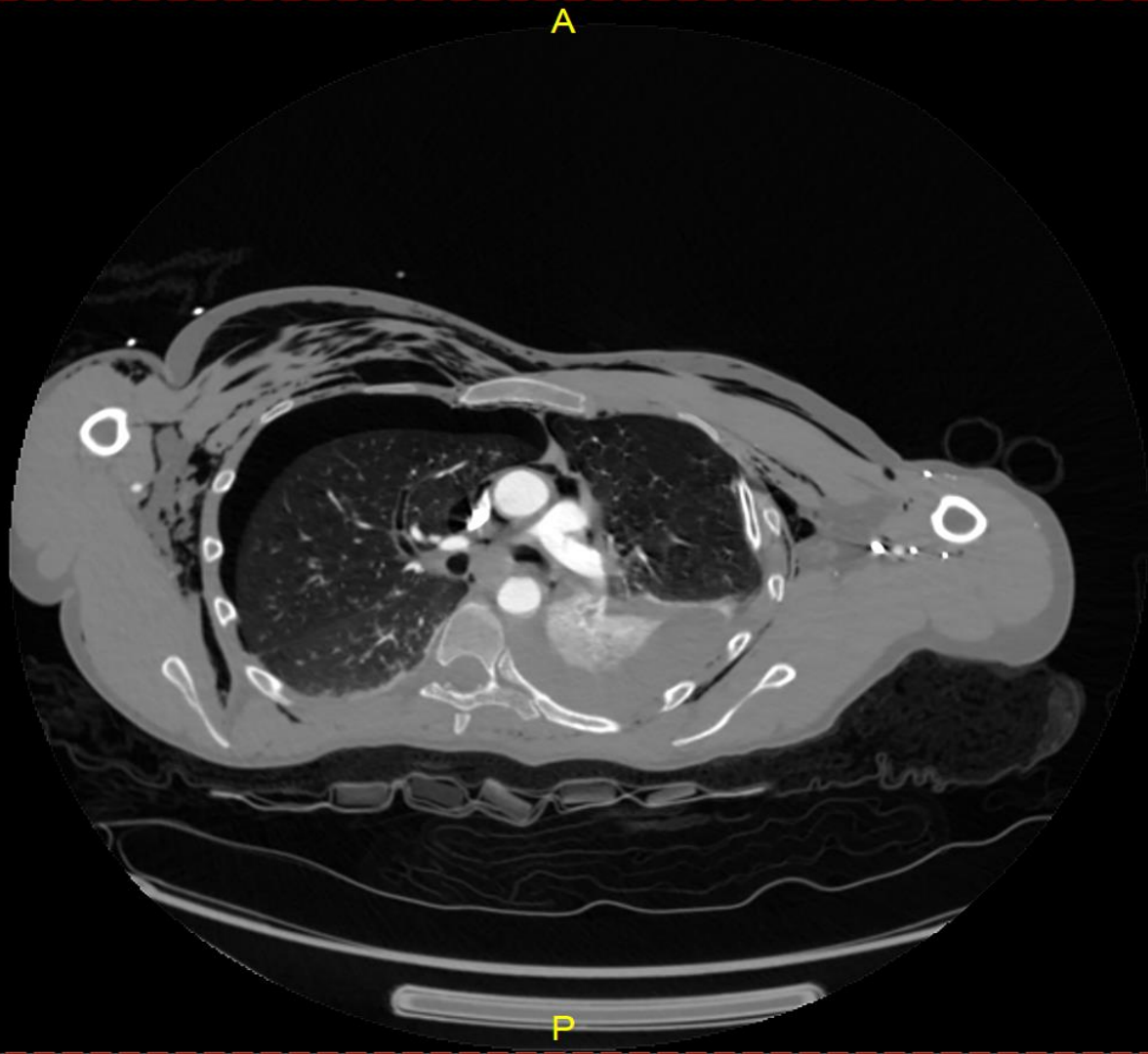
P



R

L

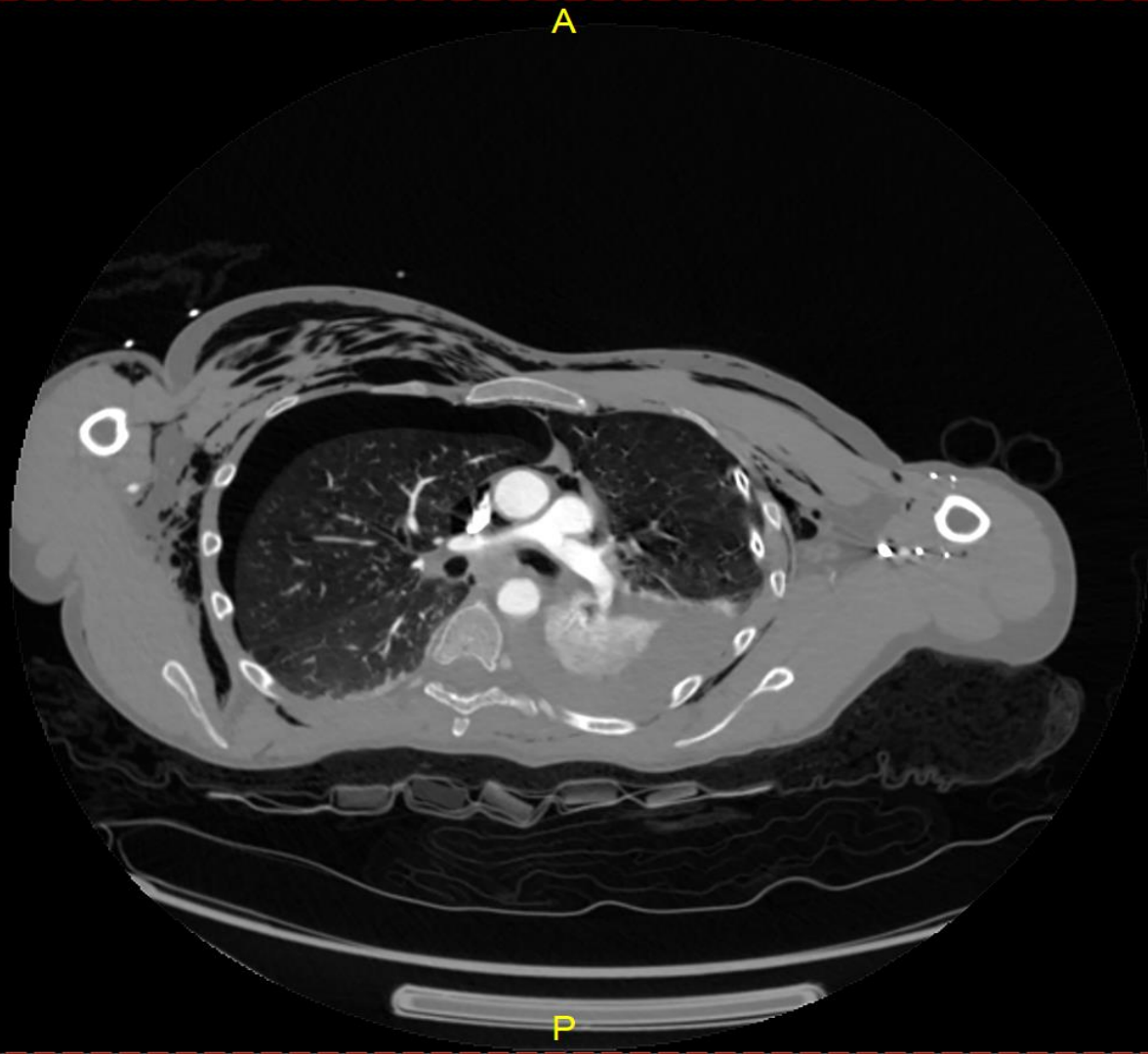
P



R

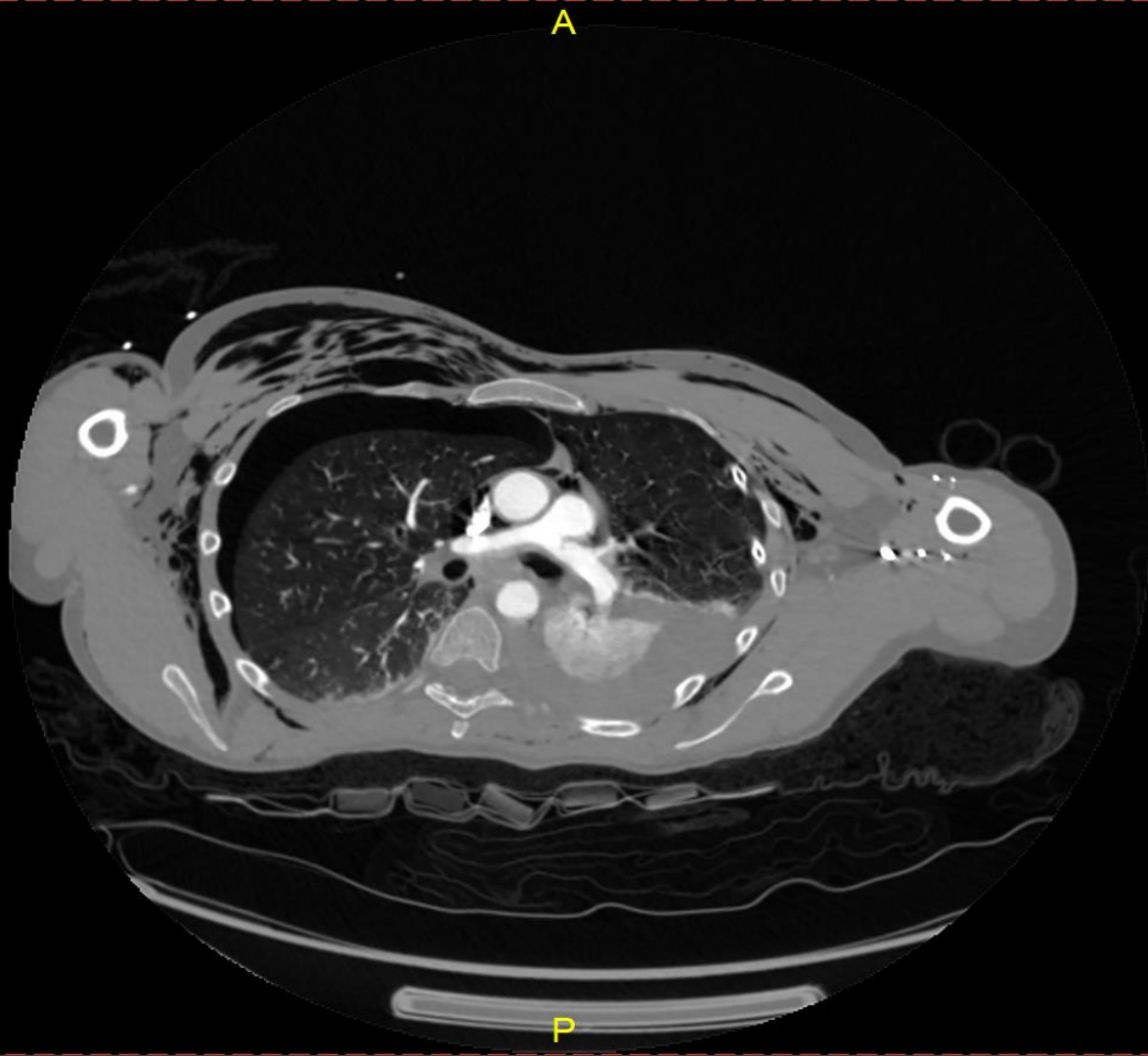
L

P



R

L

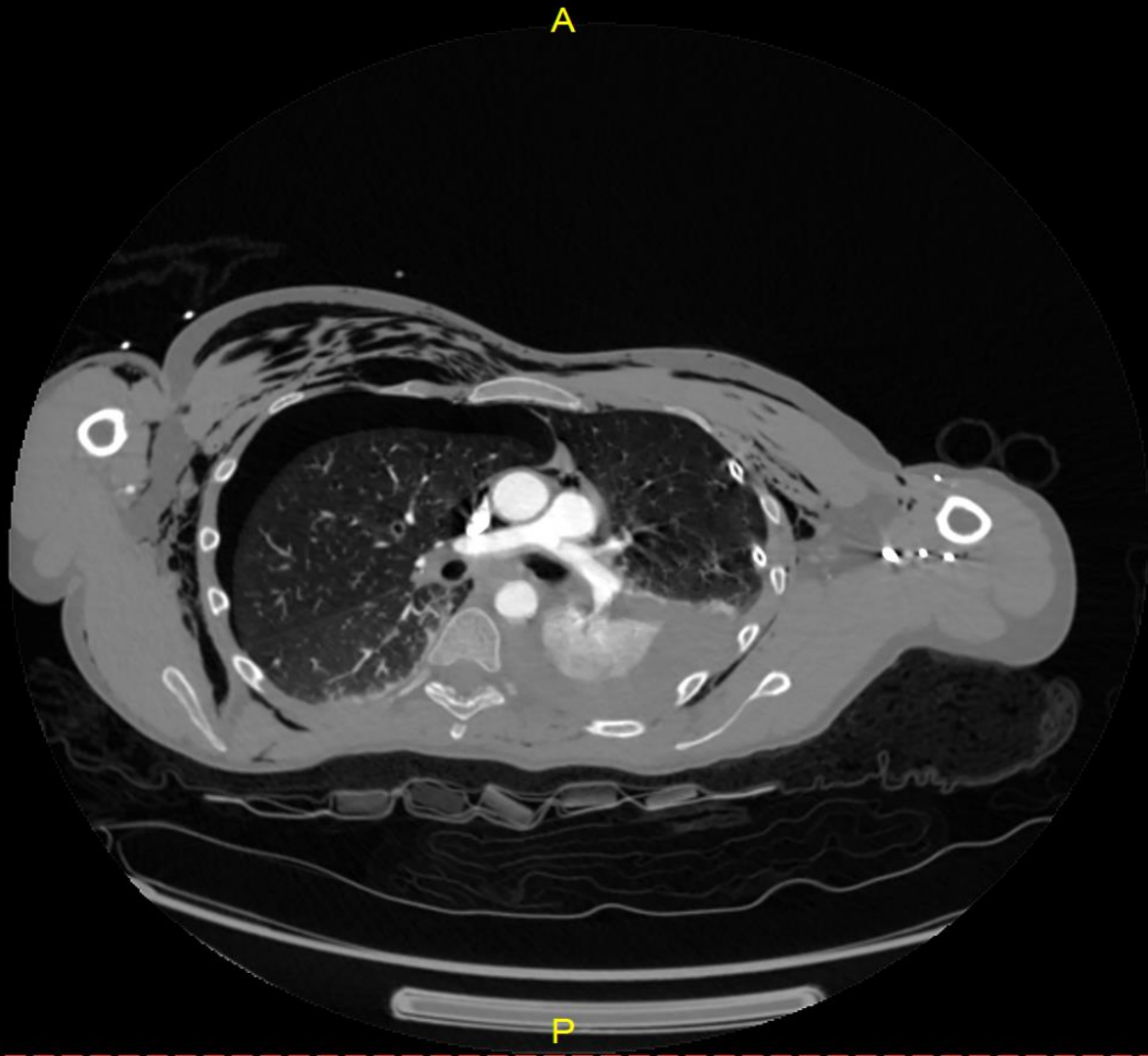


R

A

L

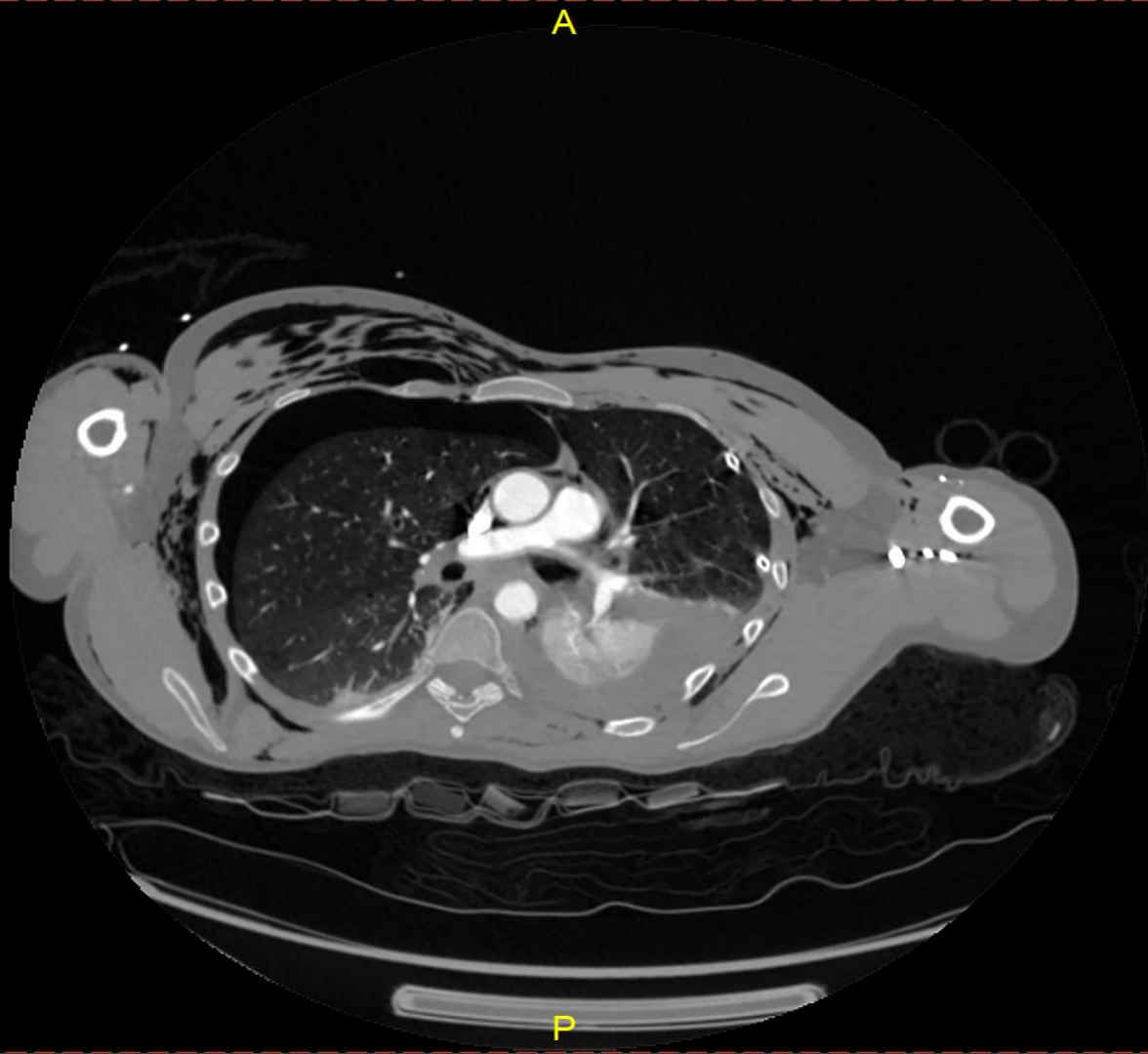
P



R

L

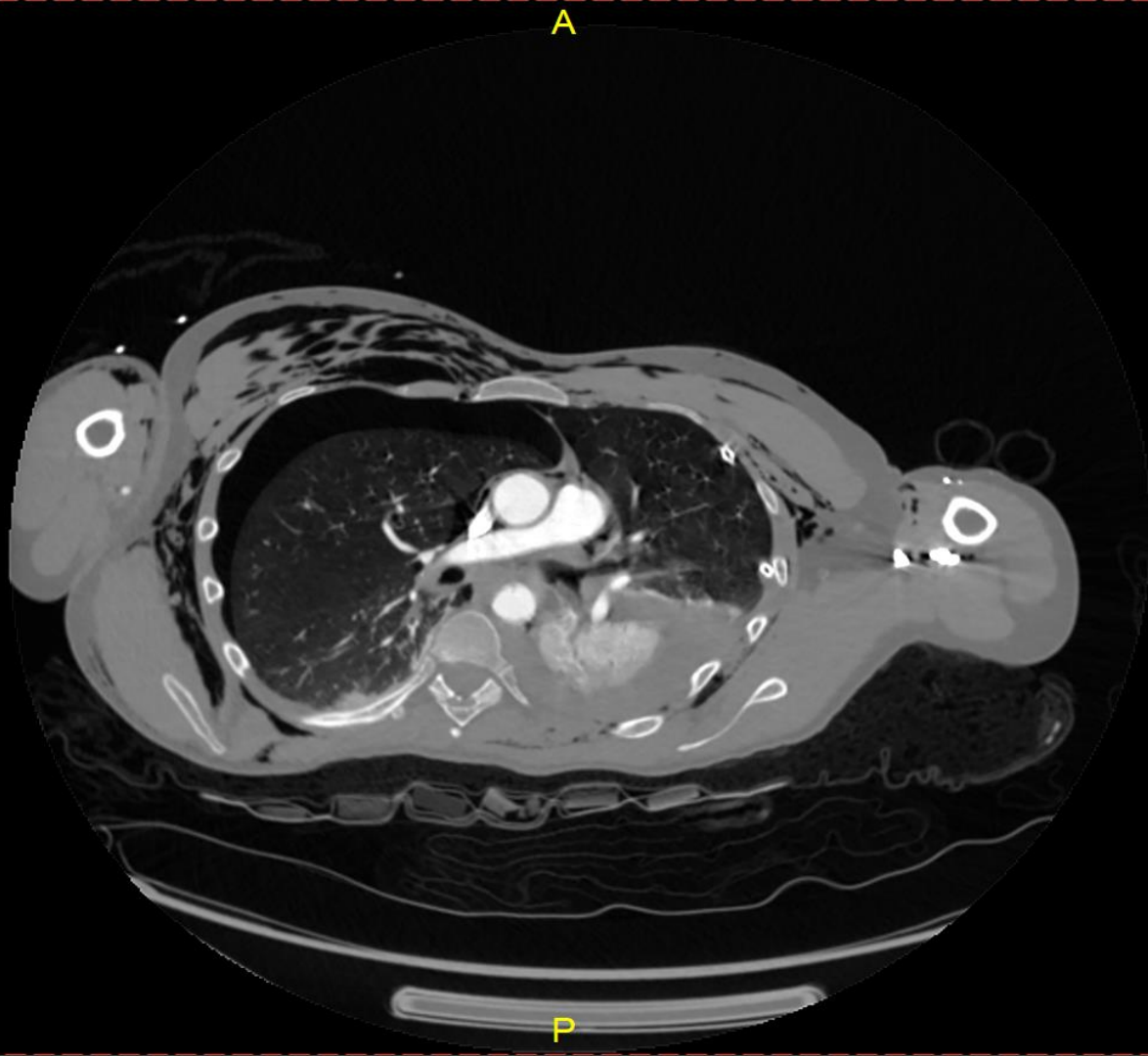
P



R

L

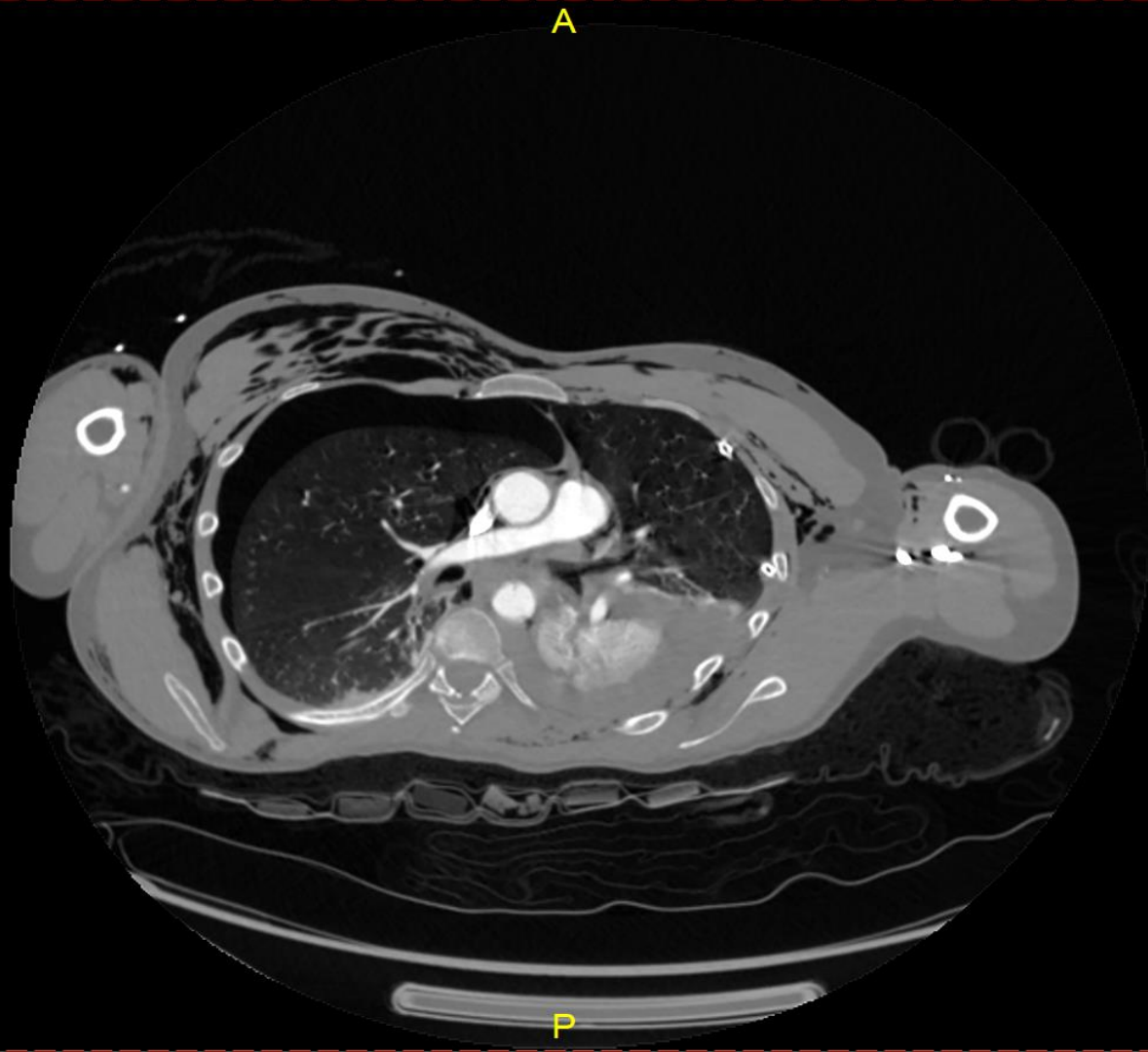
P



R

L

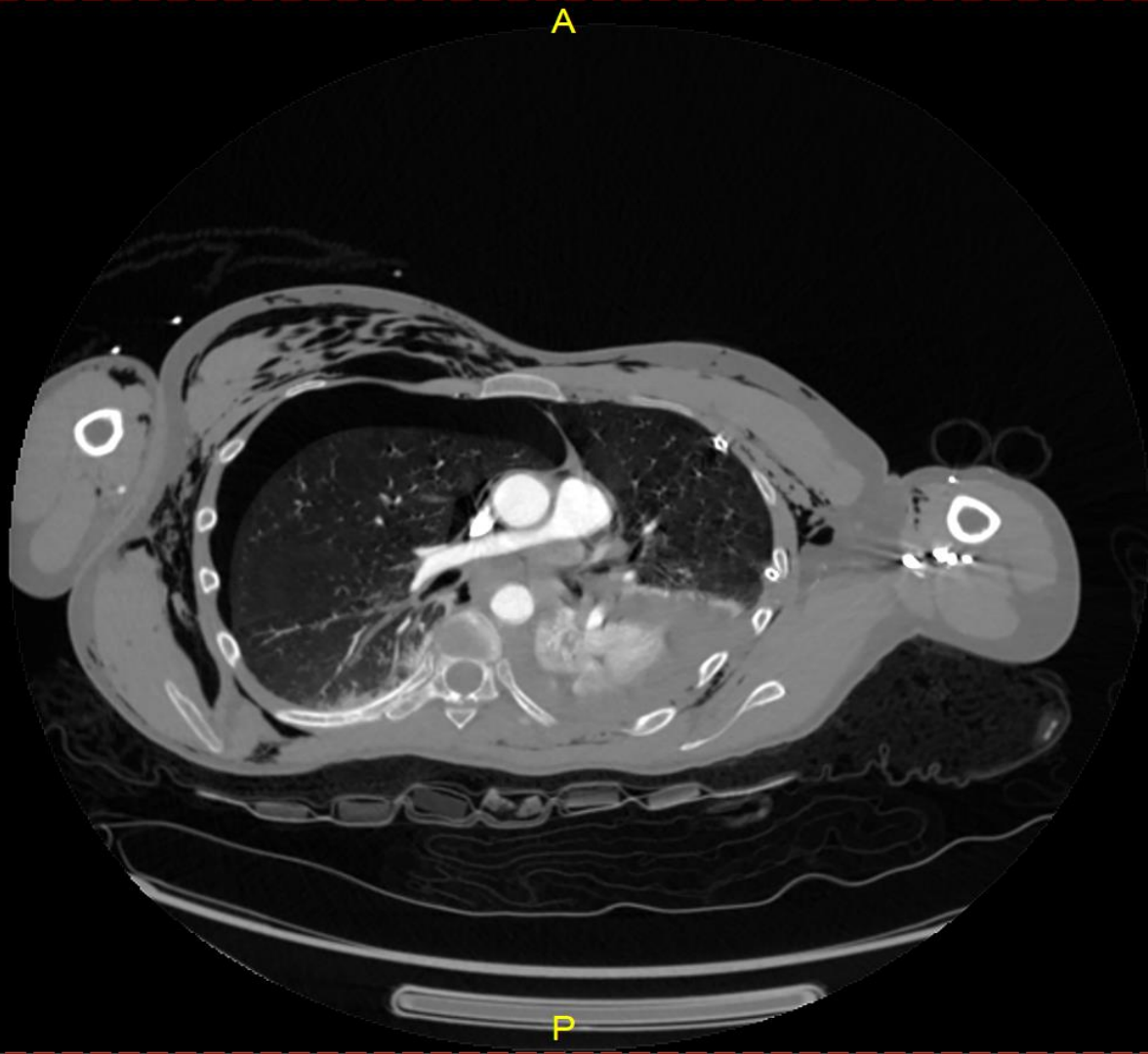
P



R

L

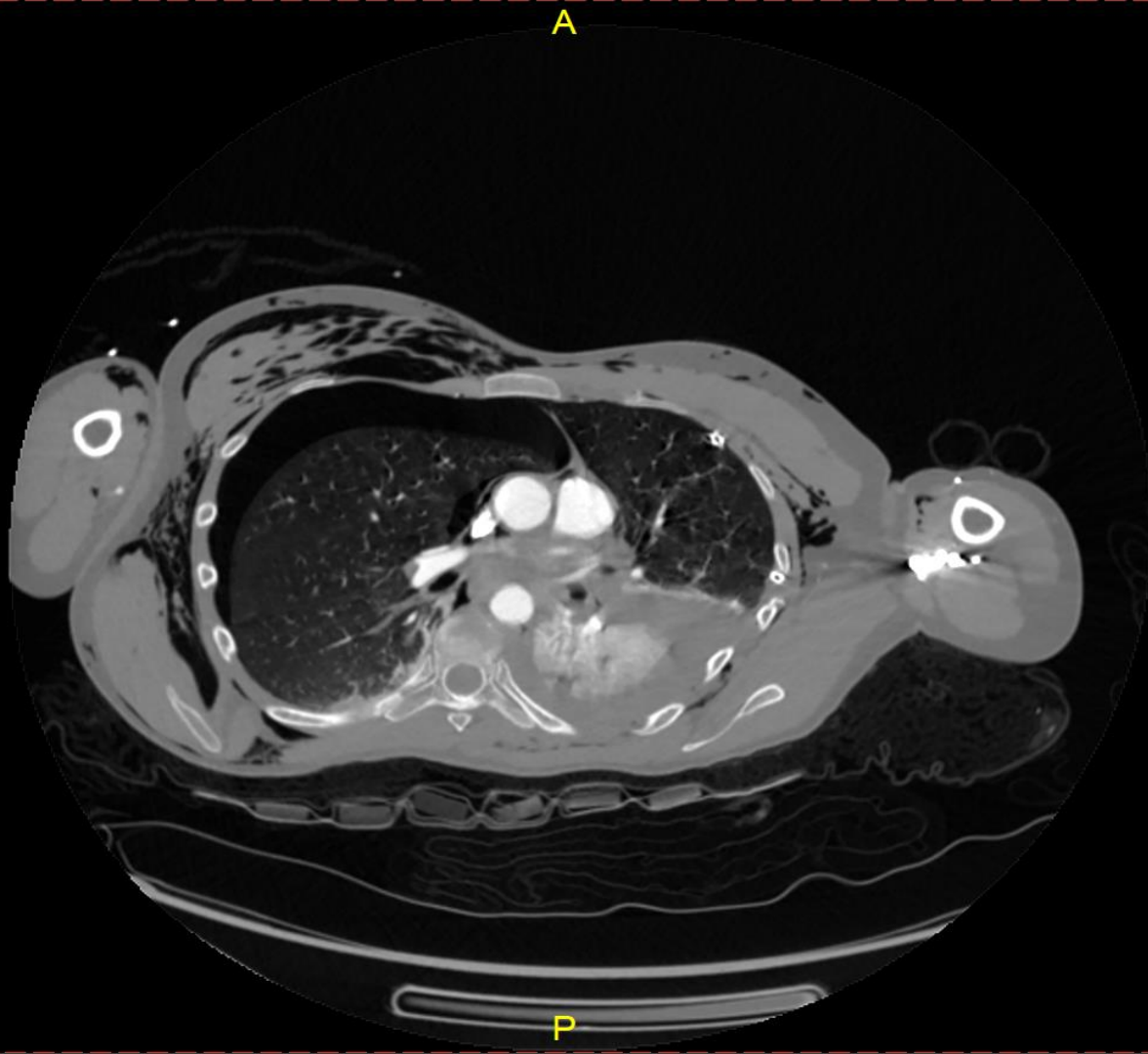
P



R

L

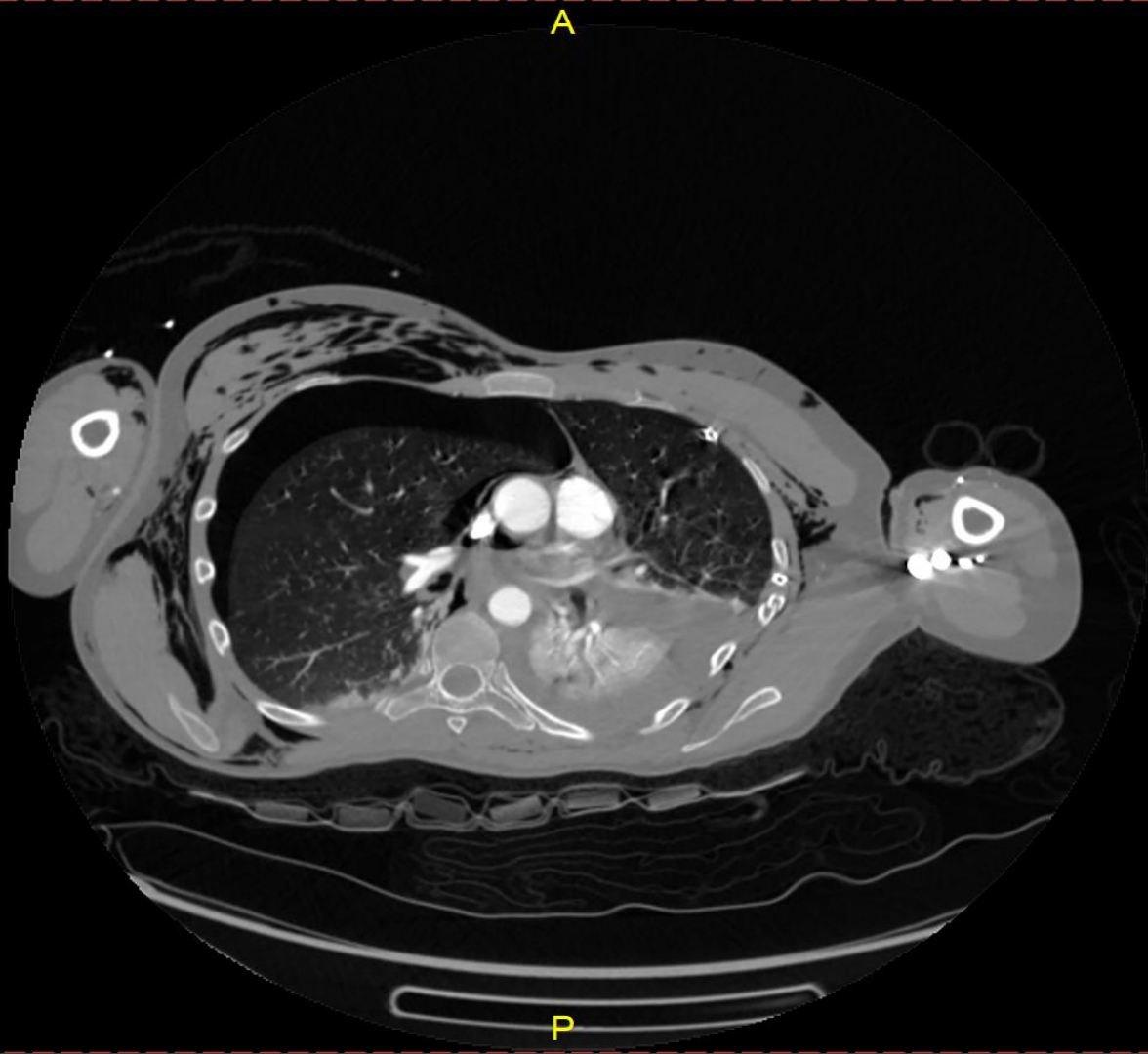
P



R

L

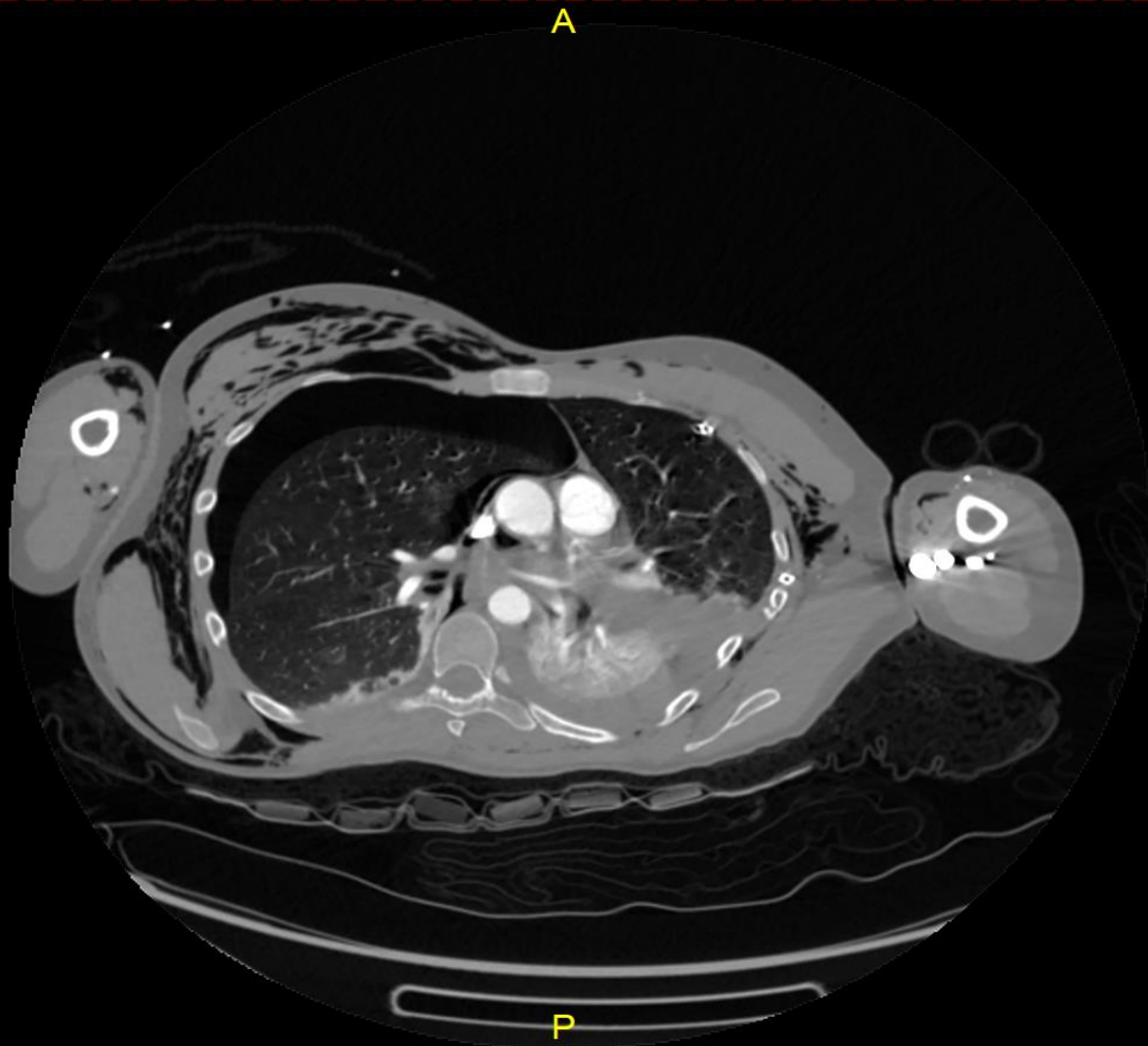
P



R

L

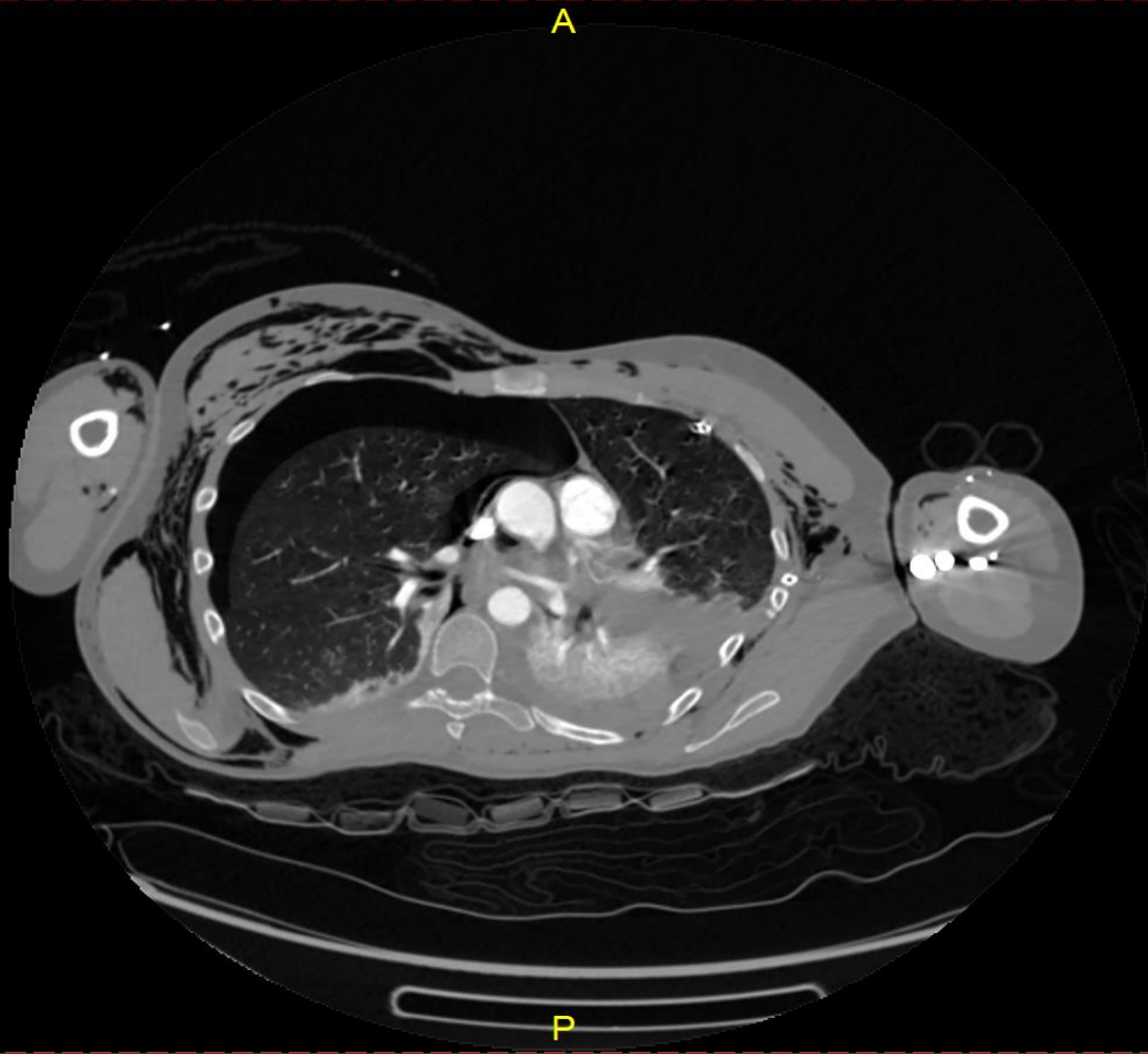
P



R

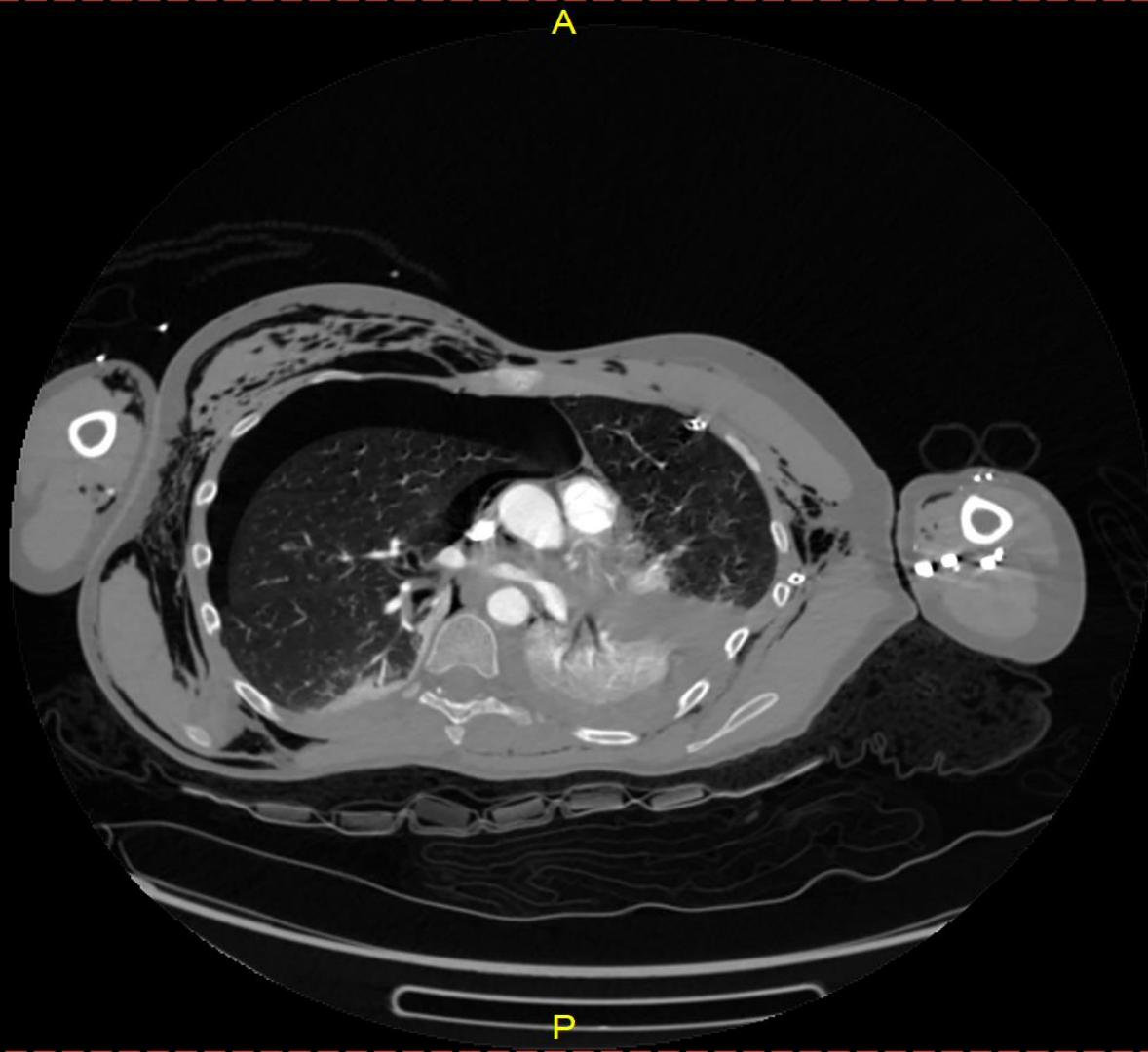
L

P



R

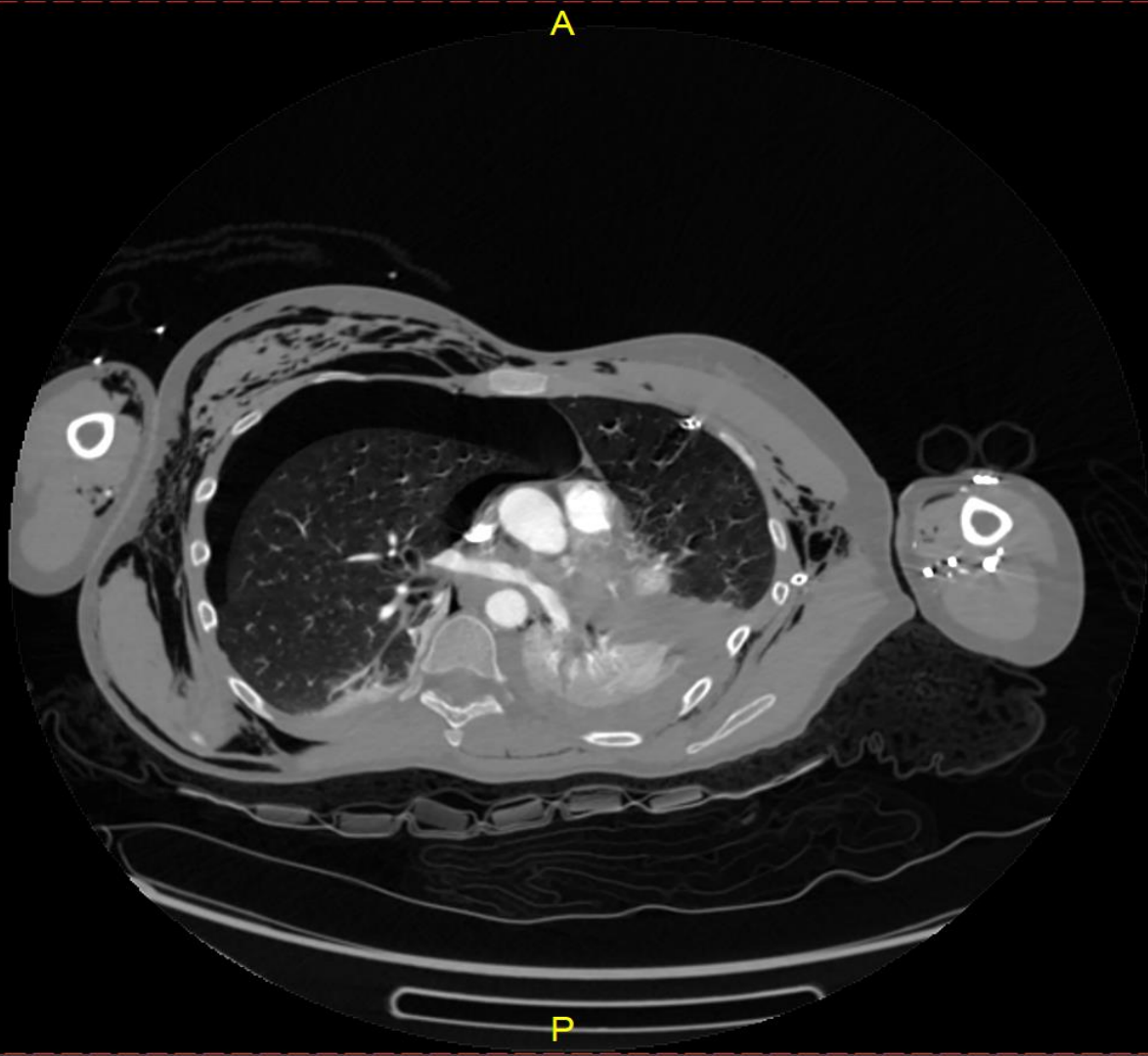
L



R

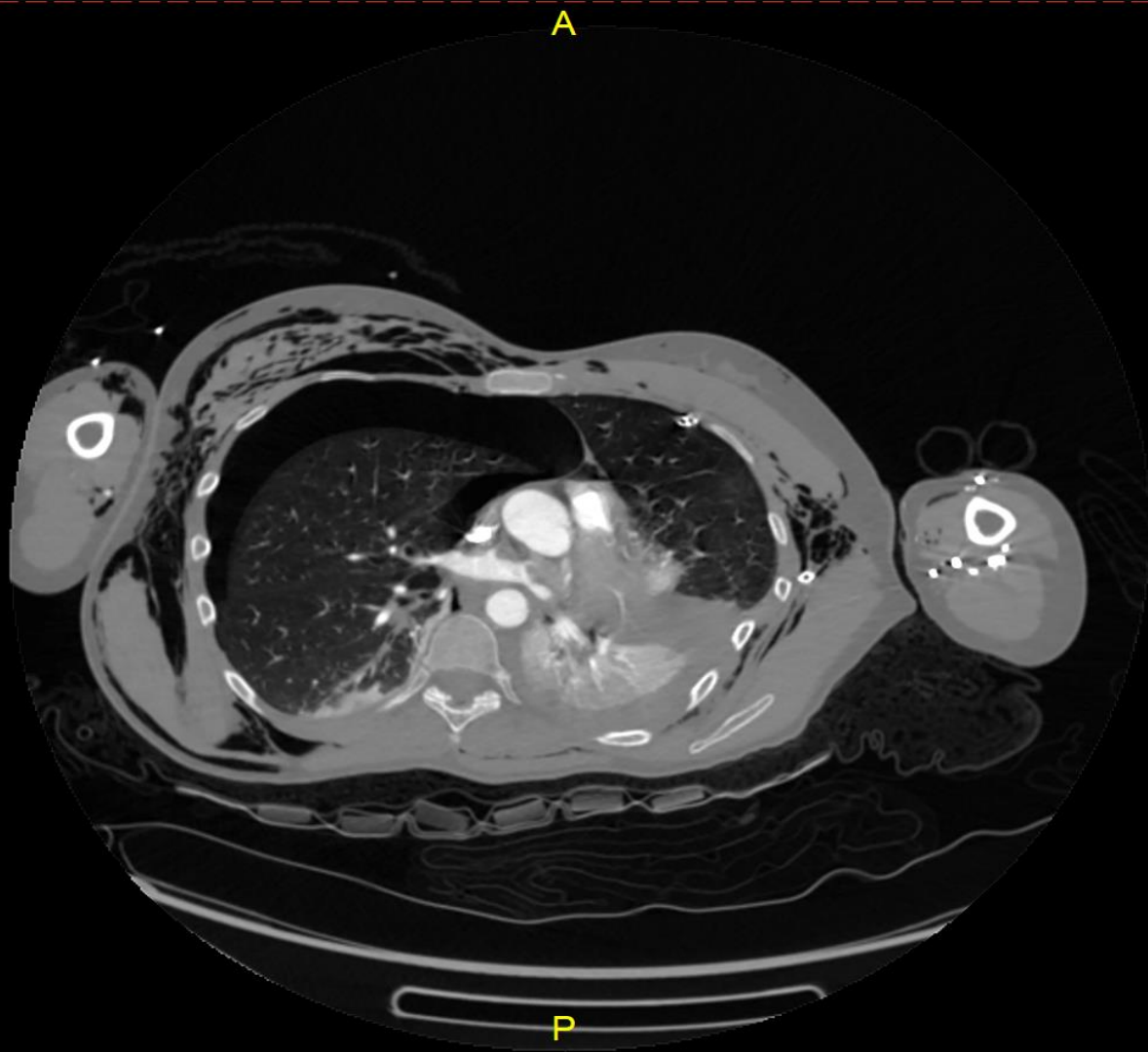
L

P



R

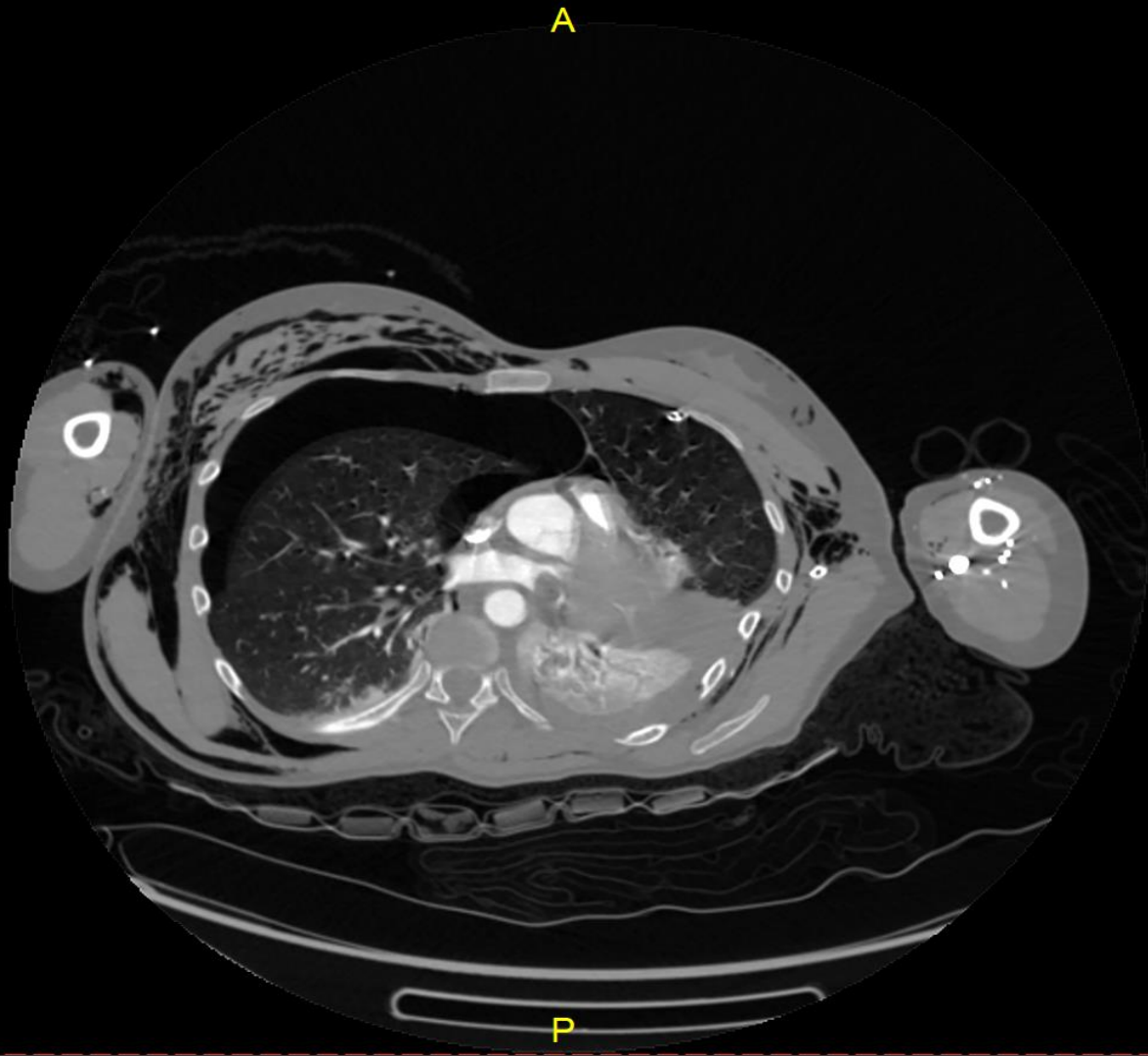
L



R

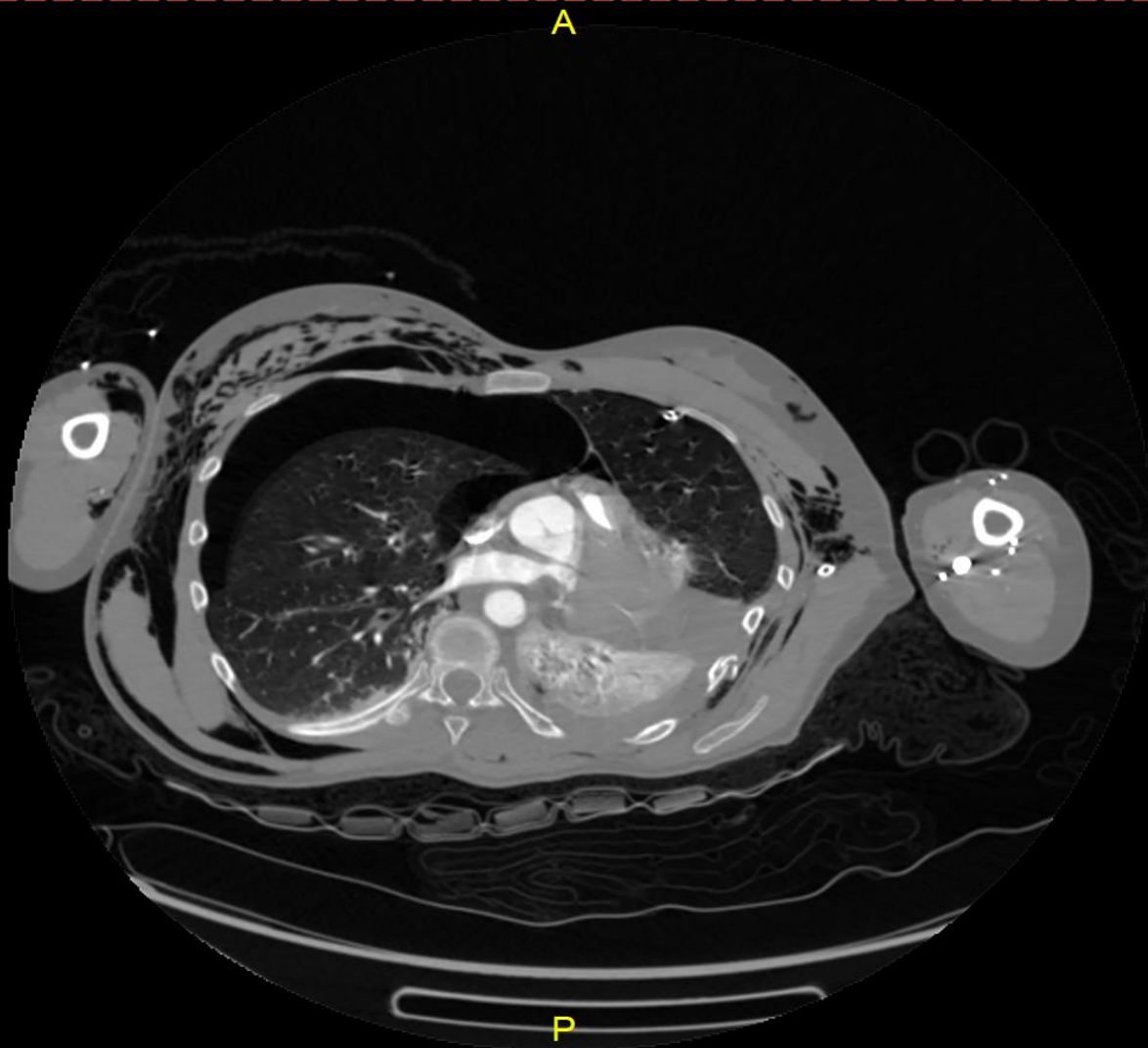
L

P



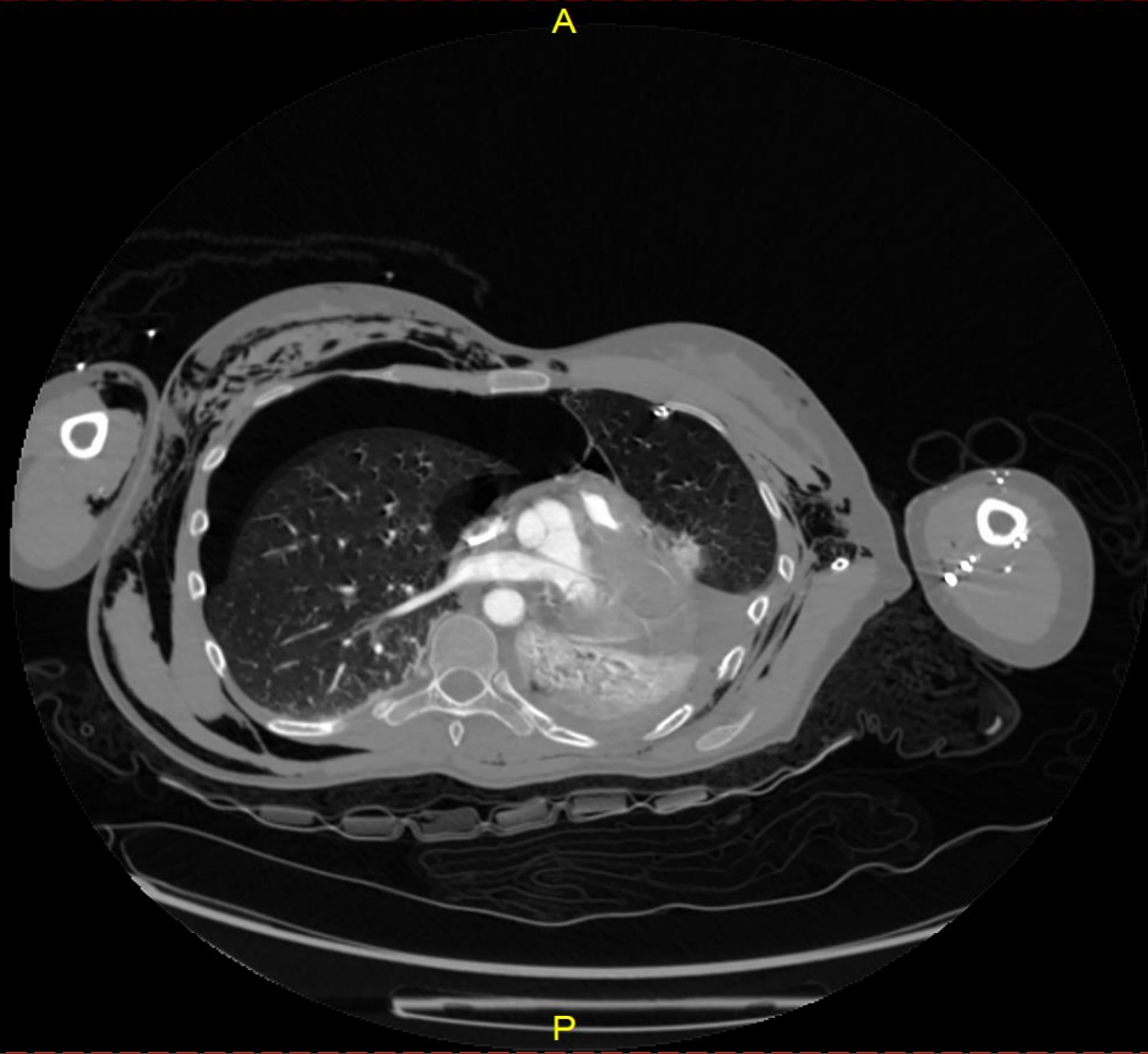
R

L



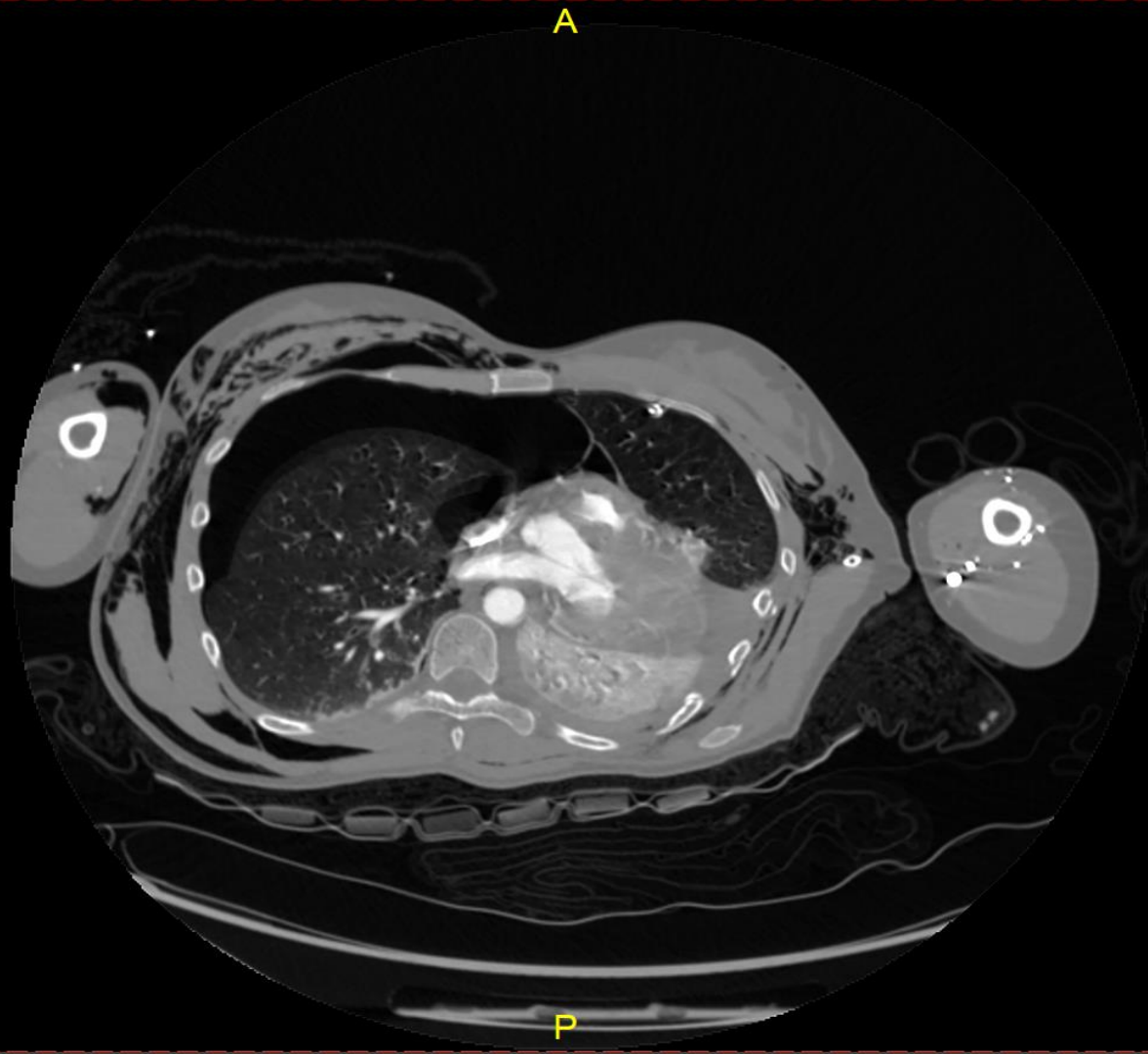
R

L



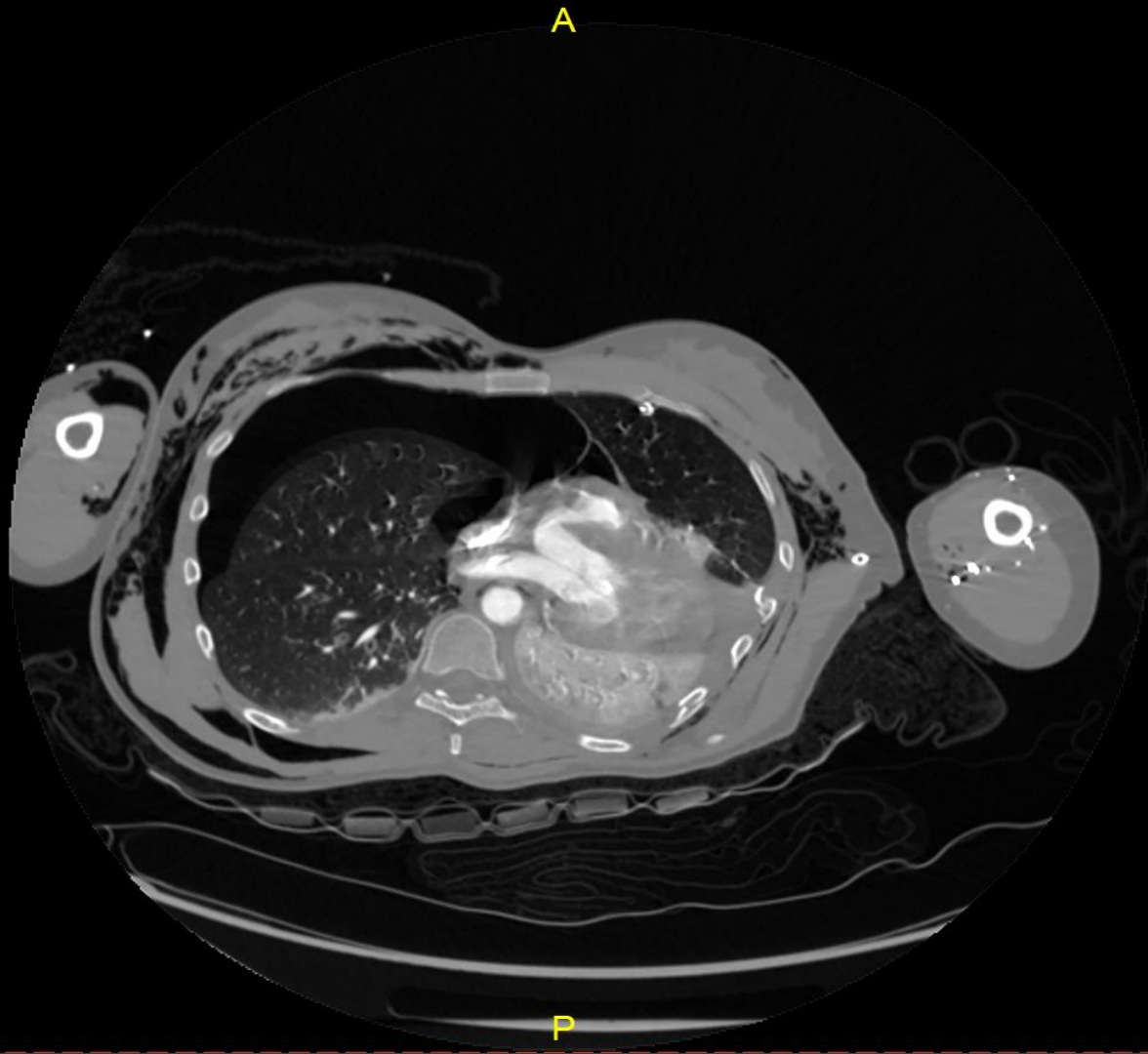
R

L



R

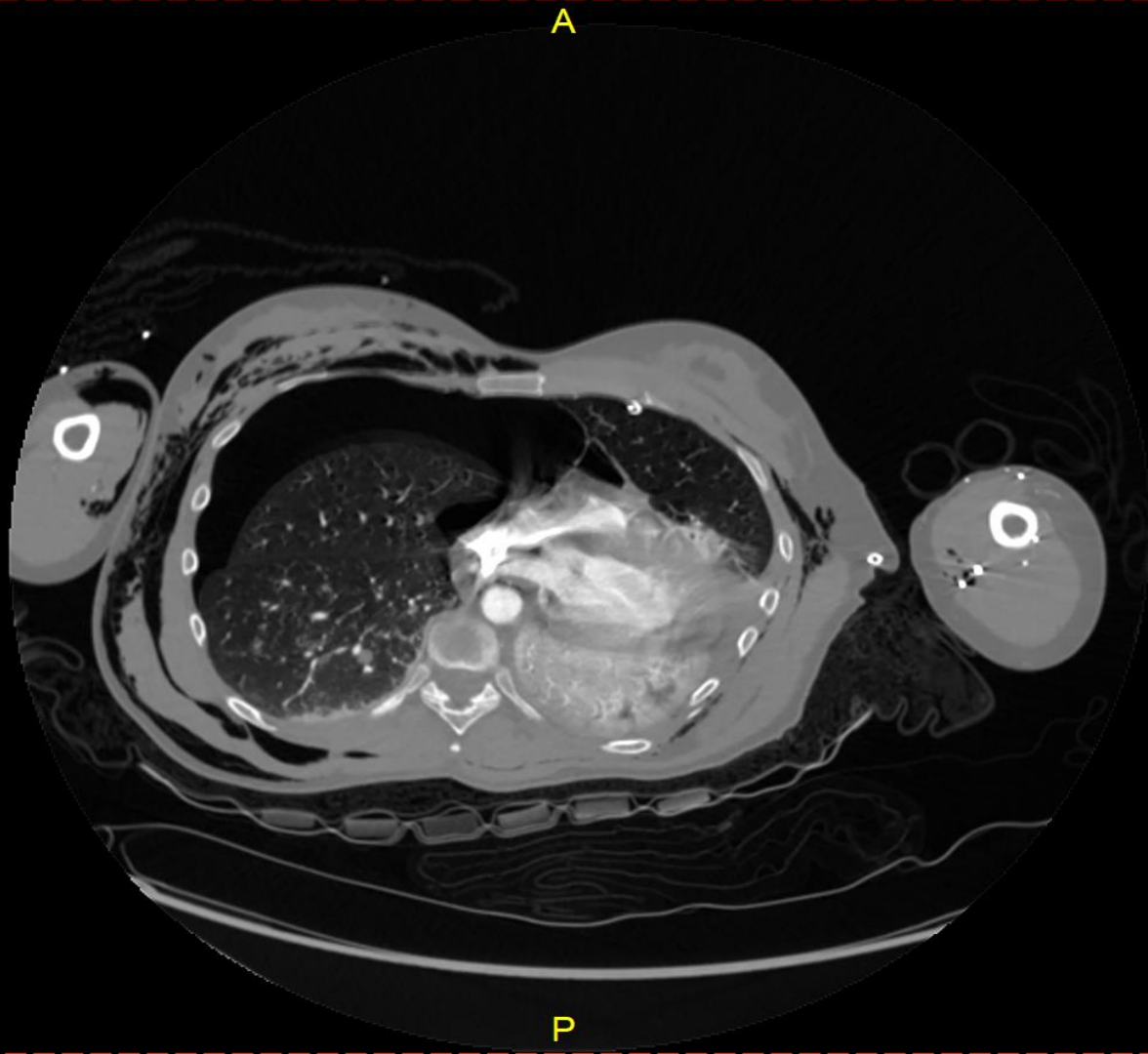
L



R

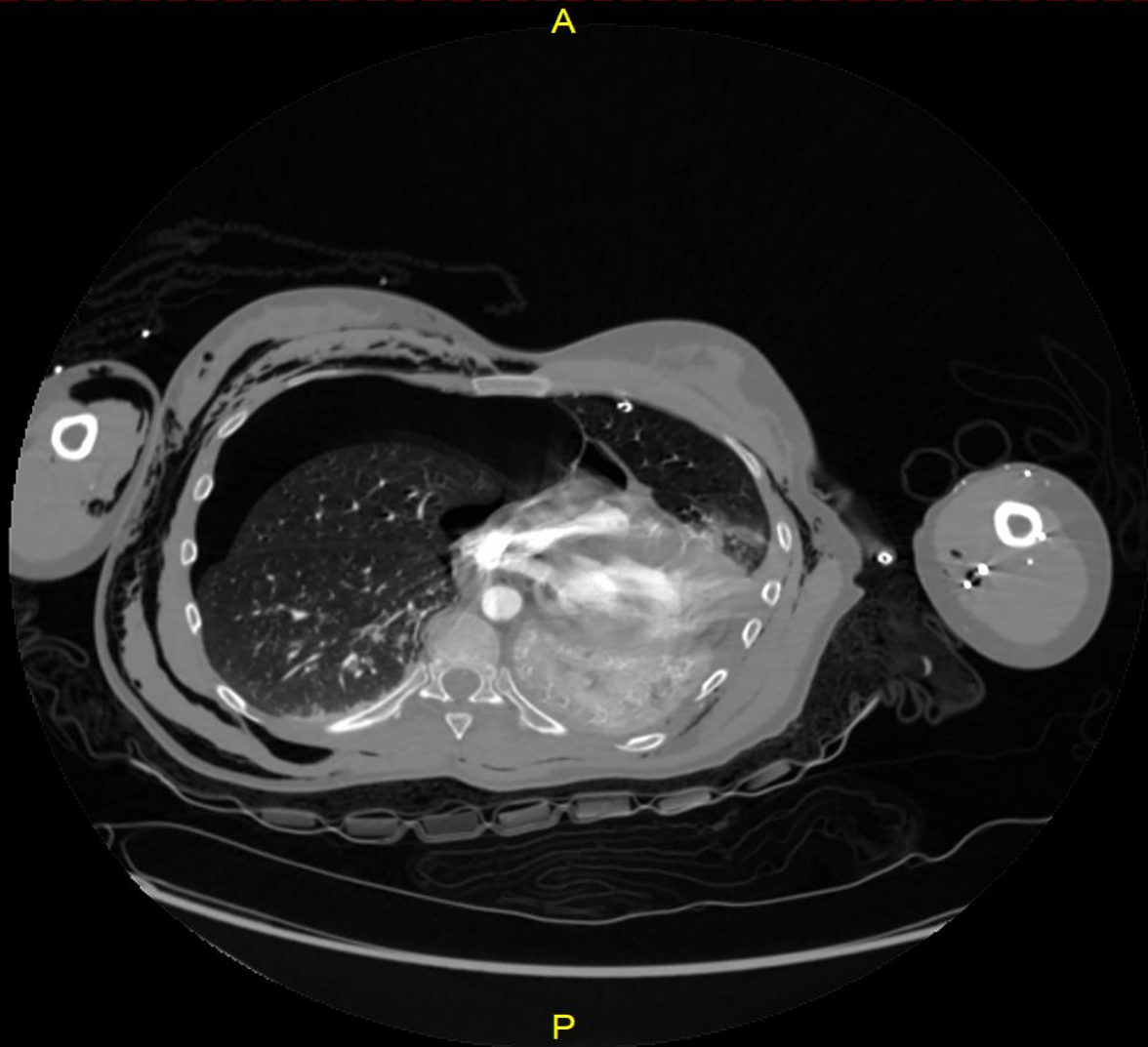
L

P



R

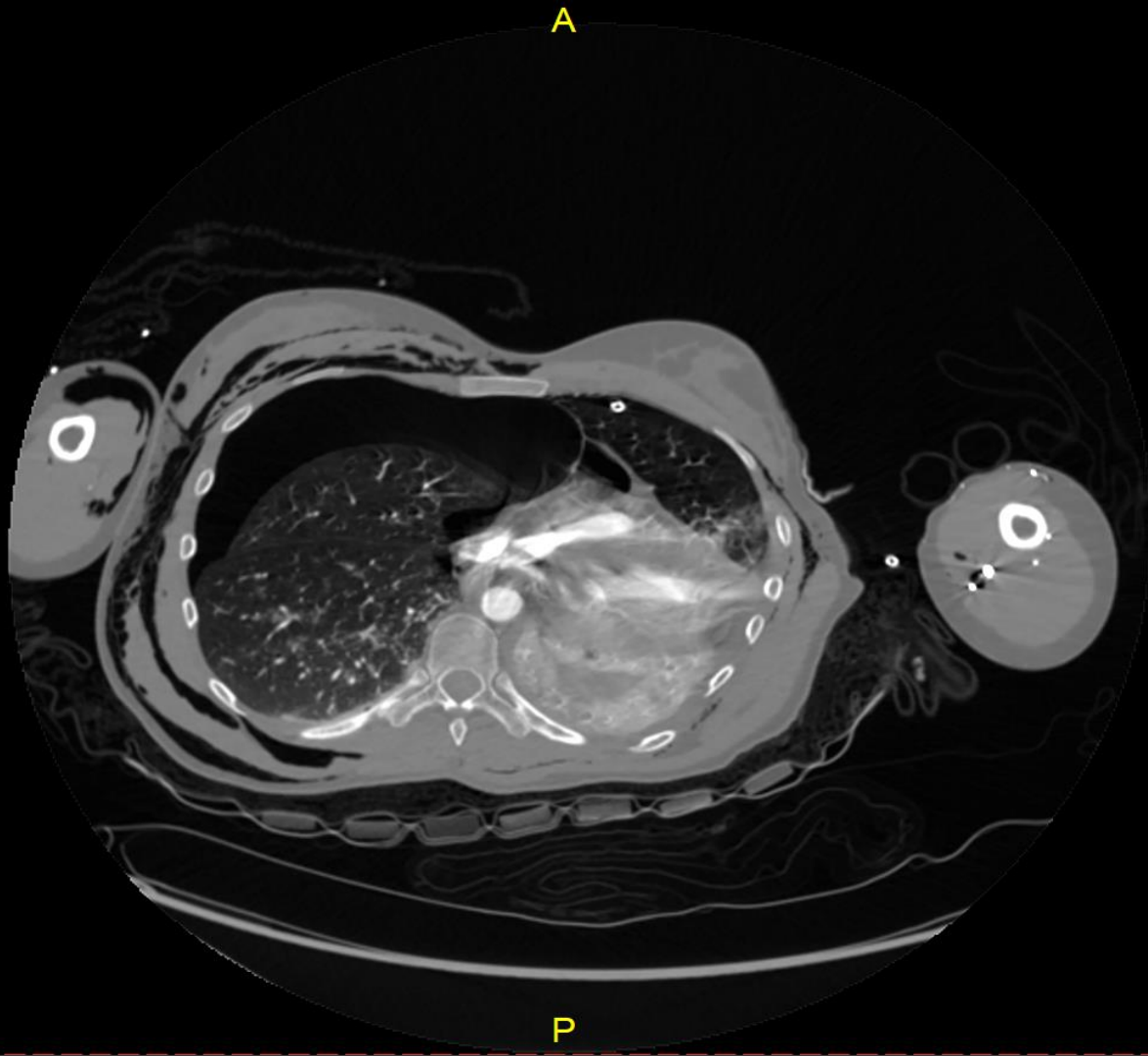
L



R

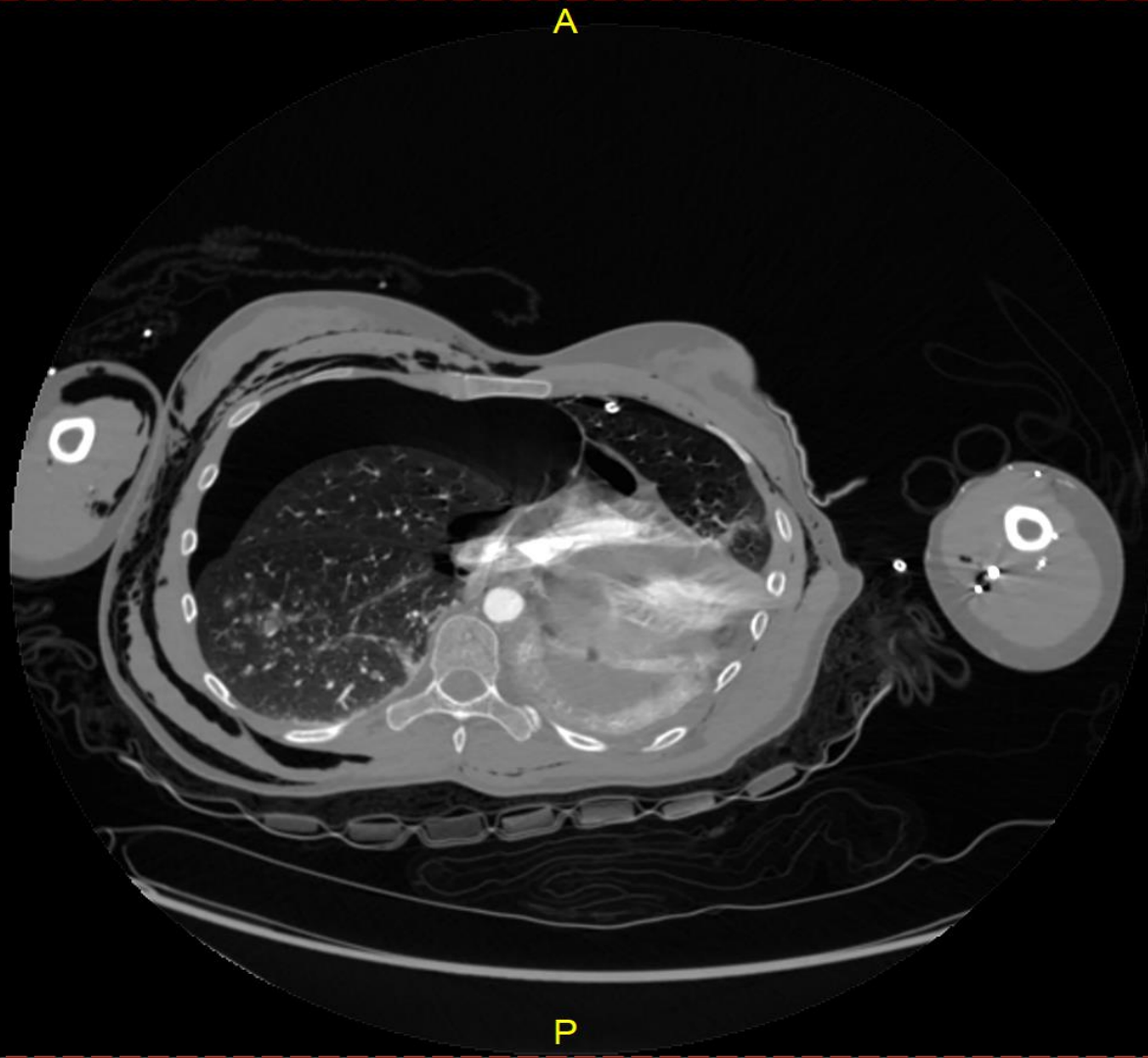
P

L



R

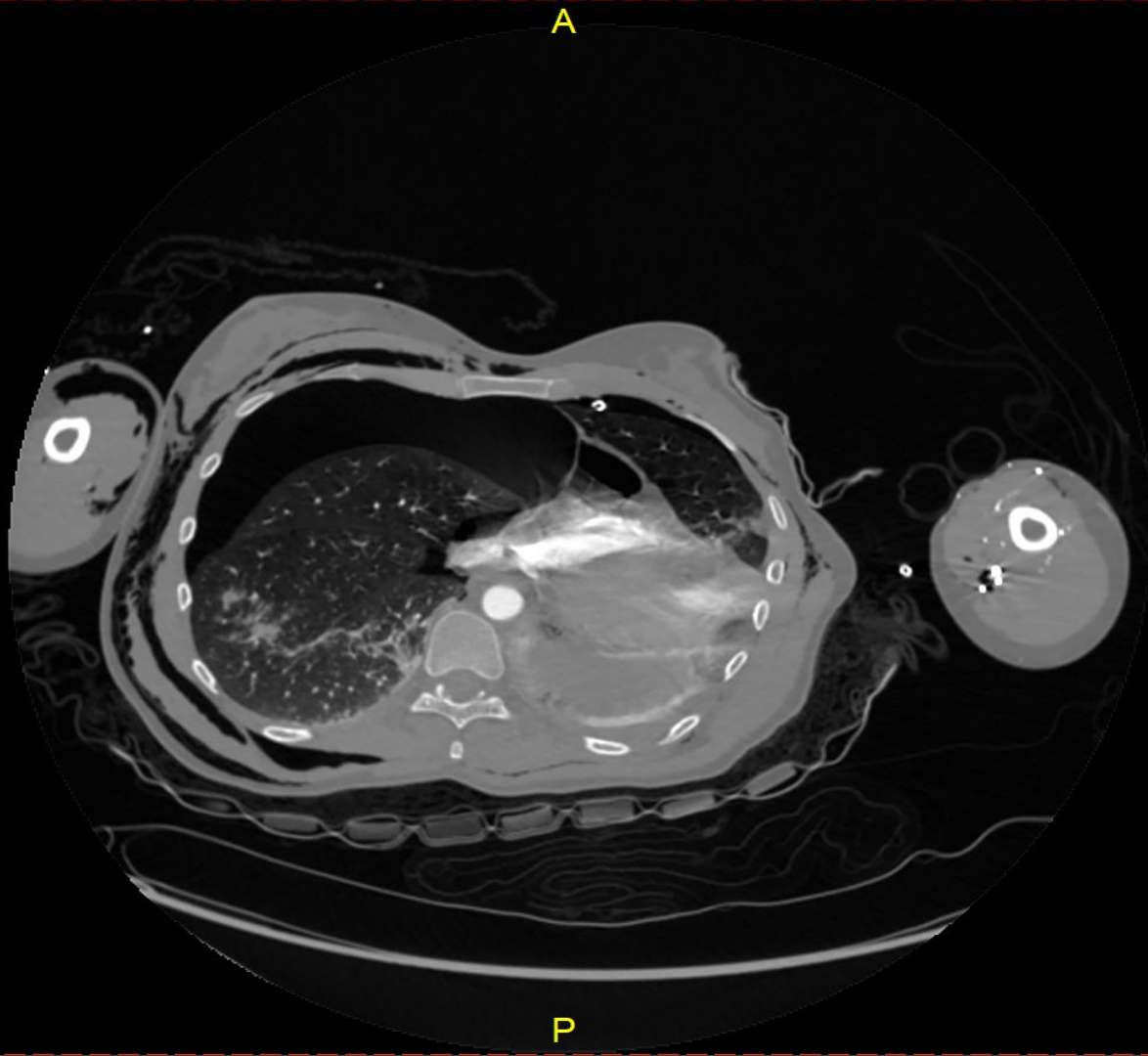
L



R

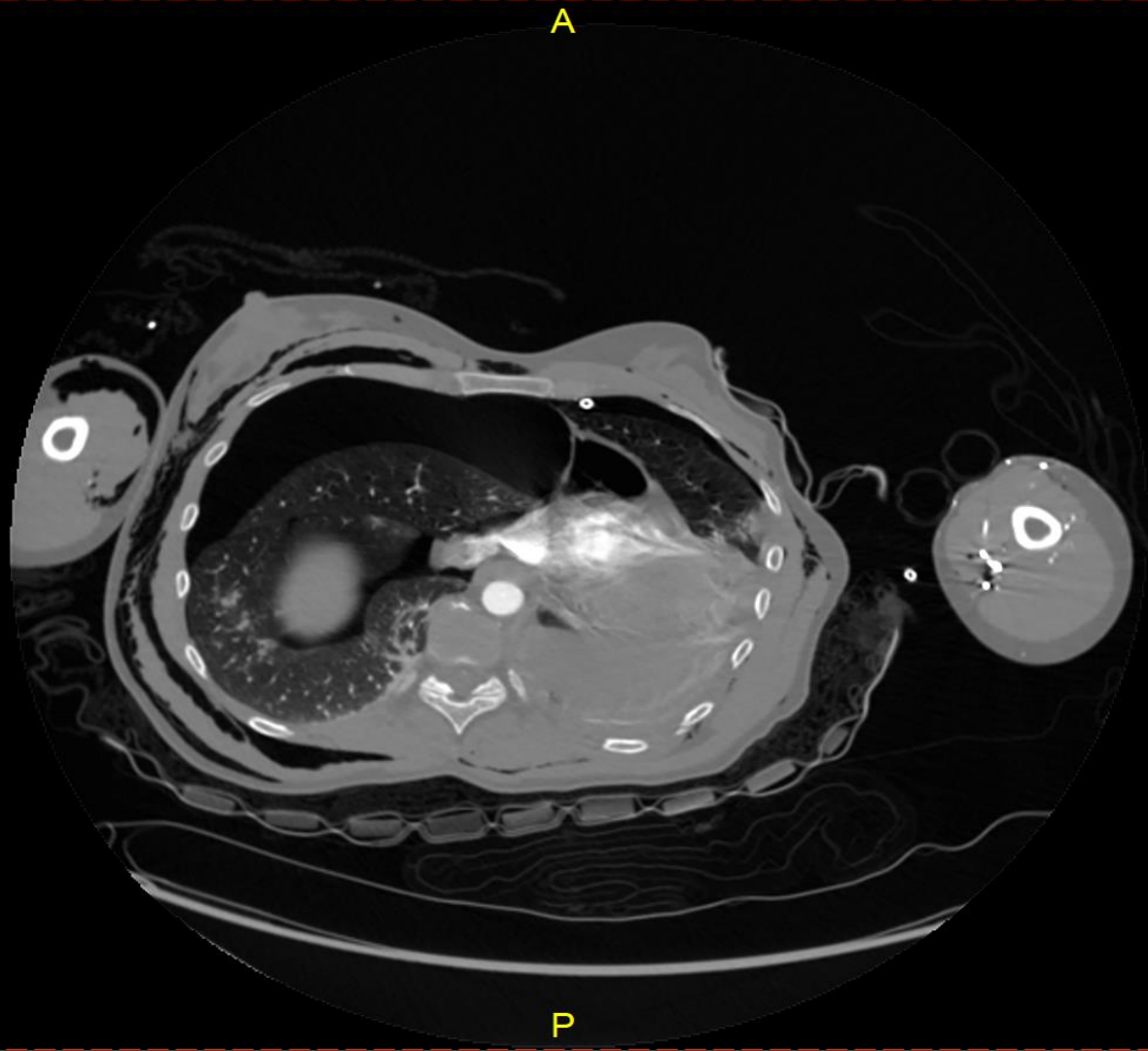
L

P



R

L



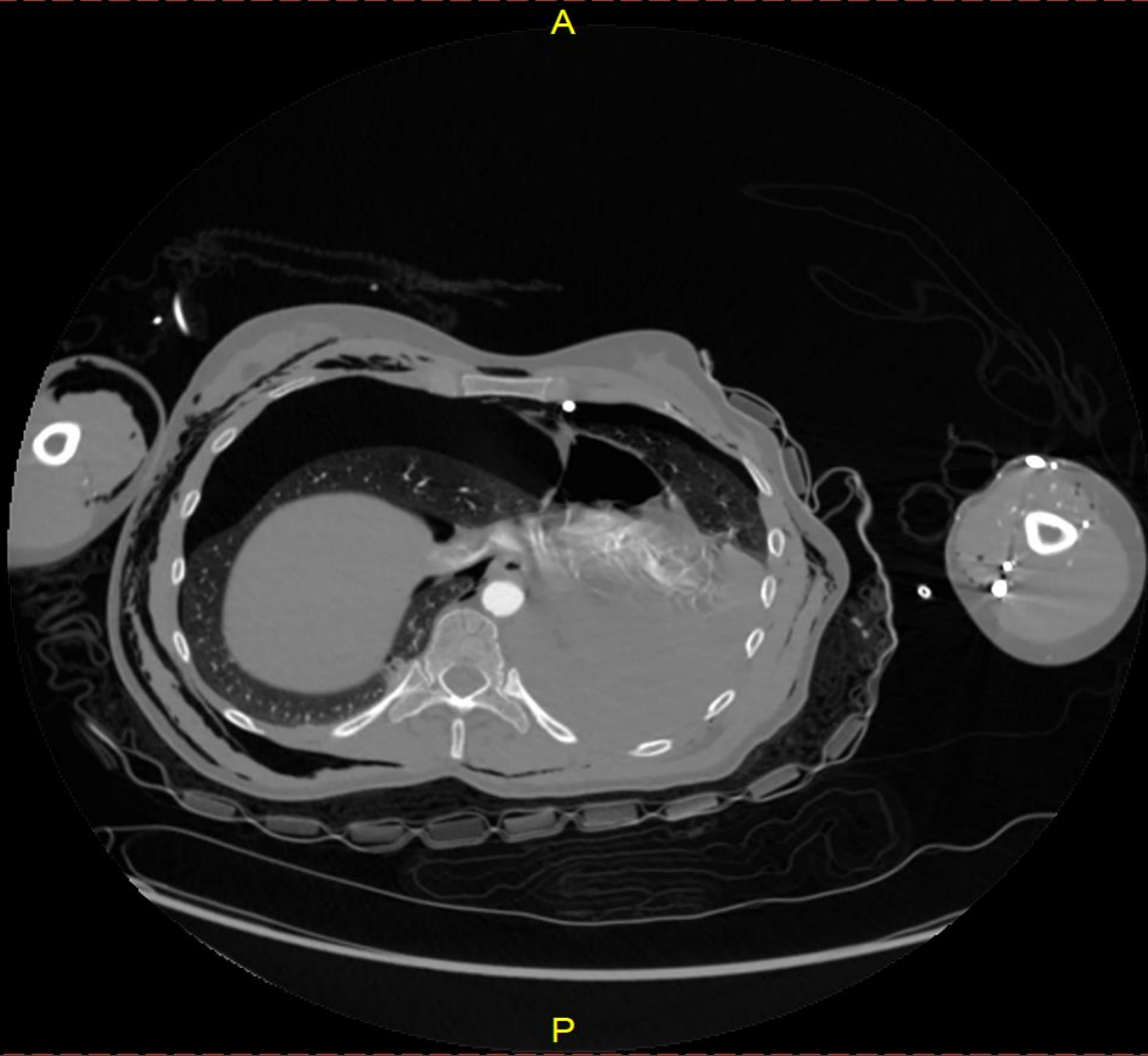
R

L

R

L

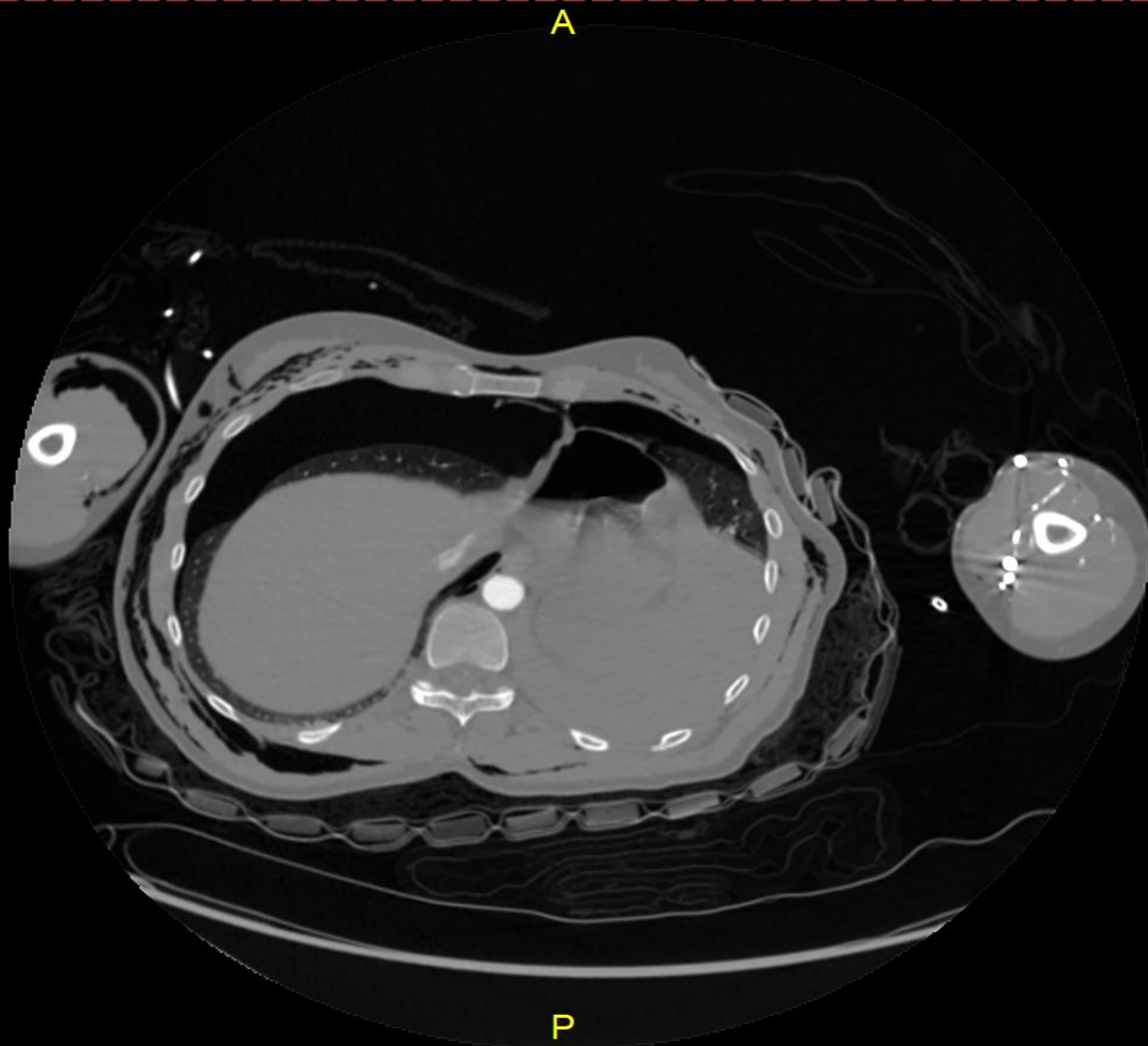
P



R

L

P



Prise en charge au bloc opératoire

Hospitalisation plusieurs mois en réanimation

Sortie en service glasgow 15

- Pronostic péjoratif



DÉPARTEMENT : [] [] [] **CERTIFICAT DE DÉCÈS** conforme à l'arrêté du XX/XX/2017

VOLET ADMINISTRATIF - À remplir par le médecin ayant constaté le décès

Je soussigné(e) M. _____, docteur en médecine, certifie que le décès de la personne désignée ci-dessous, est réel et constant, survenu au versé 2).

Date et heure (indiquer au centième) de la mort : _____ à _____ h _____ à _____ h.

À défaut (impossibilité à établir), date et heure du constat de décès : _____ à _____ h _____ à _____ h.

INFORMATIONS D'ÉTAT CIVIL

COMMUNE DE DÉCÈS : _____

Code postal : [] [] [] [] [] []

NOM : _____

NOM de jeune fille, le cas échéant : _____

Prénoms : _____

Date de naissance : _____ / _____ / _____ Sexe : ☐ M ☐ F

Domicile : _____

INFORMATIONS FUNÉRAIRES (Cocher chaque ligne par oui ou par non)

Obtenteur légal (voir au versé 2) : ☐ oui ☐ non

Obligation de faire un acte de sépulture (voir au versé 2) : ☐ oui ☐ non

Obligation de faire un acte de sépulture (voir au versé 2) : ☐ oui ☐ non

Obtenteur aux soins de conservation (voir au versé 2) : ☐ oui ☐ non

Obtenteur au don de corps à la science (voir au versé 2) : ☐ oui ☐ non

Exclusion de la mise de corps dissimulé (voir au versé 2) par préférence, examen ou autopsie médicale (voir au versé 2) : ☐ oui ☐ non

Si suspect de corps anormaux, délai de mise au versé 2) : ☐ 48h ☐ 72h

Présence d'éléments, au moment du décès, d'une pathologie touchant au versé 2) : ☐ oui ☐ non

La personne présente, conformément de procédure déjà effectuée par le médecin : ☐ oui ☐ non

RÉSERVE À LA Mairie (indiquer à l'opérateur au versé 2)

N° d'acte : [] [] [] [] [] [] N° d'ordre du décès : [] [] [] [] [] []

SIGNATURE A _____ le _____ et cachet obligatoire du médecin

VOLET MÉDICAL - À remplir et à clore par le médecin ayant constaté le décès - Recensements confidentiels et anonymes

INFORMATIONS RELATIVES AU DÉFUNT

Consommateur de drogue : ☐ oui ☐ non Code postal : [] [] [] [] [] []

Date de décès : ☐ date réelle OU ☐ constatée Sexe : ☐ masculin ☐ féminin

European Journal of Trauma and Emergency Surgery (2022) 48:3357–3372
<https://doi.org/10.1007/s00068-022-01941-y>

ORIGINAL ARTICLE



Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis

Niek Johannes Vianen¹ · Esther Maria Maartje Van Lieshout¹ · Iscander Michael Maissan² · Wichor Matthijs Bramer³ · Dennis Den Hartog¹ · Michael Herman Jacob Verhofstad¹ · Mark Gerrit Van Vledder¹ 

Received: 7 December 2021 / Accepted: 23 February 2022 / Published online: 25 March 2022
© The Author(s) 2022, corrected publication 2022

- Pronostic péjoratif
- Méta-analyse 2022
- 36 études publiées sur ACR traumatique entre 1995 - 2020 : 51 722 patients
- Mortalité élevée : **96,2%** (97,2% ACRT préhospitaliers)
- Parmi les survivants :
 - ➔ Evolution neurologique favorable (CPC 1 ou 2) :
43,5% (35,8% ACRT préhospitaliers)

- Différence de mortalité et d'évolution neurologique selon la **présence ou non d'un médecin en préhospitalier**

Mortalité : 97,6% vs **93,9%**

Evolution neurologique favorable :
38% vs **57%**

- Seul facteur protecteur : ACRT à rythme choquable** (RR 1.12; 95% CI 1.03–1.21; $p = 0.006$)

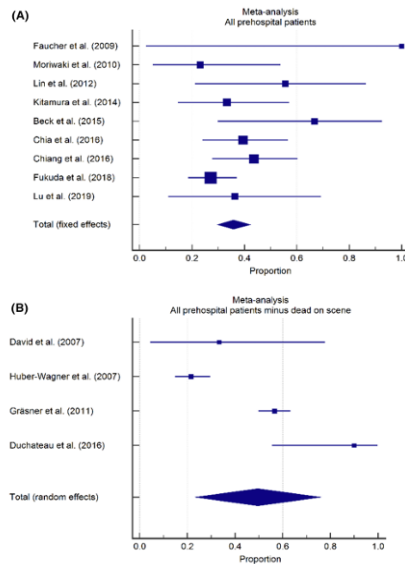


Fig. 4 Impact of database registry type on neurological outcome, forest plots. **A** A favorable neurologic outcome was observed in 35.8% of survivors in studies including prehospital deaths (95% CI 29.8–42.2). **B** A favorable neurologic outcome was observed in 49.5% of survivors in studies excluding prehospital deaths (95% CI 23.3–75.9)

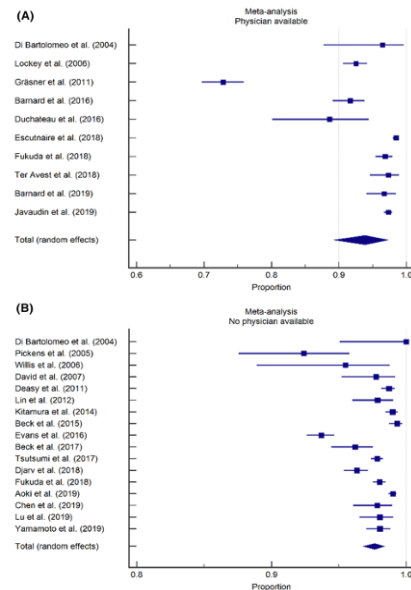


Fig. 5 Impact of organization of EMS system on TCA mortality, forest plots. **A** Overall mortality in studies from countries or regions with a physician available on-scene was 93.9% (95% CI 89.3–97.2). **B** Overall mortality in studies from countries or regions without a physician available on-scene was 97.6% (95% CI 96.8–98.4)



The American Journal of Emergency
Medicine

Volume 43, May 2021, Pages 83-87



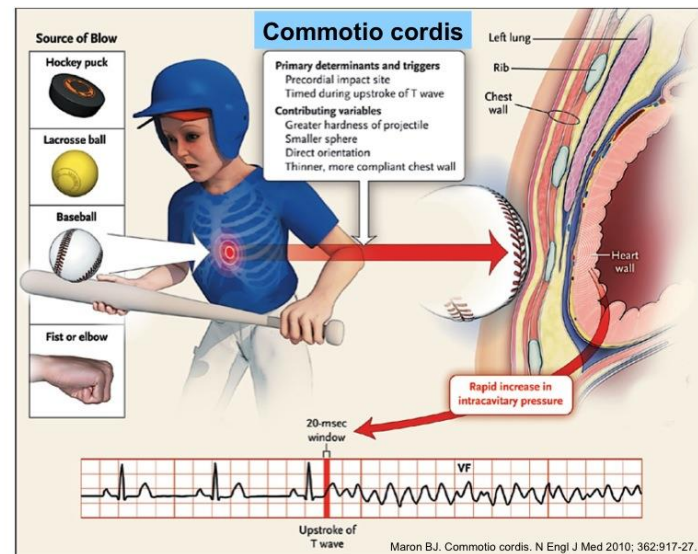
Surviving traumatic cardiac arrest: Identification of factors associated with survival

Andrew Khalifa MD ^a  , Jacob B. Avraham MD, MBA ^{a b} ,
Kristina Z. Kramer MD ^{a c} , Francesco Bajani MD ^{a d} , Chih Yuan Fu MD ^{a e} ,
Alexandra Pires-Menard MD ^a , Matthew Kaminsky MD ^a ,
Faran Bokhari MD, MBA ^a 

- ACR dans le cadre d'un traumatisme thoracique
- Enregistrés aux urgences entre 2007 et 2015
- 24 191 patients
- 96,6% de décès
→ 73 patients rentrés à domicile
- Facteurs associés à une meilleure survie :
 - score ISS
 - **traumatisme pénétrant**
 - chirurgie thoracique ou abdominale

- **Atteintes circulatoires :**
 - Hypovolémie : hémorragie
 - Obstructives : pneumothorax, tamponnade, embolie
 - Cardiaques : commotio cordis, contusion myocardique, IDM

- **Atteintes circulatoires :**
 - Hypovolémie : hémorragie
 - Obstructives : pneumothorax, tamponnade, embolie
 - Cardiaques : commotio cordis, contusion myocardique, IDM



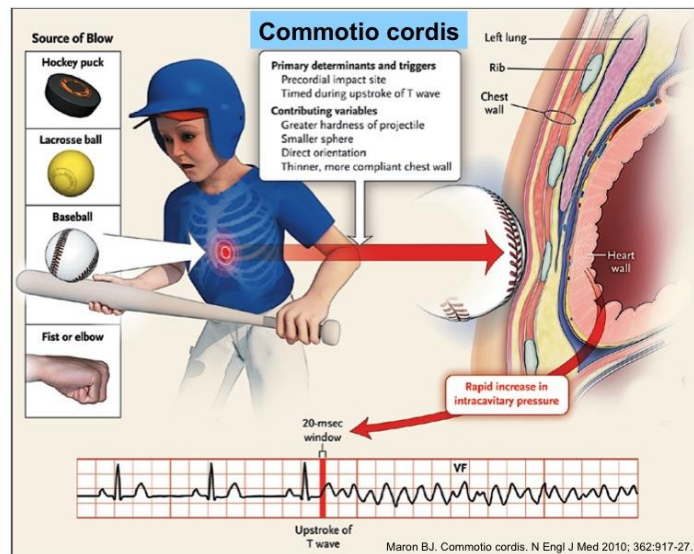
Etiologies

• Atteintes circulatoires :

- Hypovolémie : hémorragie
- Obstructives : pneumothorax, tamponnade, embolie
- Cardiaques : commotio cordis, contusion myocardique, IDM

• Atteintes respiratoires :

- Obstruction VAS
- Atteinte de la commande neurologique ou de la mécanique ventilatoire

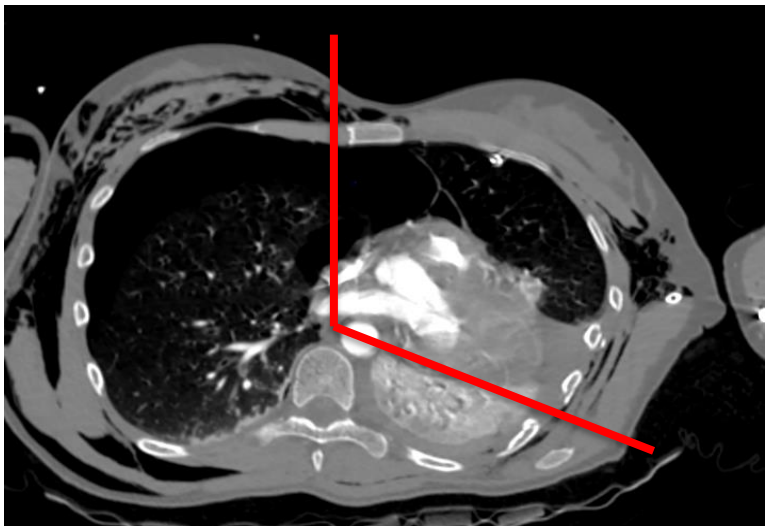
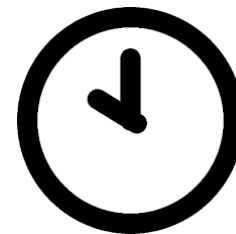


- **Atteintes neurologiques :**
 - Traumatisme crânien grave
 - Traumatisme médullaire grave haut situé



Rare : 0,37% des patients polytraumatisés

TDM : - Signe de l'horloge
- Pneumopéricarde
- Brèche péricardique



- **Recommandations de prise en charge préhospitalière de l'ACR traumatique 2024**

Weegenaar et al.
Scand J Trauma Resusc Emerg Med (2024) 32:139
<https://doi.org/10.1186/s13049-024-01304-z>

Scandinavian Journal of Trauma,
Resuscitation and Emergency Medicine

GUIDELINE

Open Access

Pre-hospital management of traumatic cardiac arrest 2024 position statement: Faculty of Prehospital Care, Royal College of Surgeons of Edinburgh

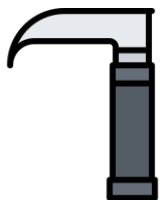
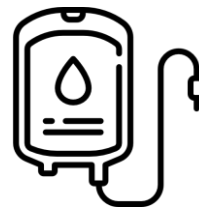


Celestine Weegenaar¹, Zane Perkins¹ and David Lockey^{1*}

Recommandations 2024



- Evaluation médicale rapide
- Traitement immédiat des causes réversibles
- Transfert rapide vers un hopital approprié



- Ventilation en **pression positive** peut précipiter l'ACRT
 - Hypovolémie
 - Tamponnade cardiaque
 - Pneumothorax sous tension

- Causes réversibles :

- HOTT

Hypo volaemia,
Oxygenation (hypoxia),
Tension pneumothorax
cardiac Tamponade

➔ Traitement immédiat



- **Prise en charge de l'hypovolémie**

- Contrôle des hémorragies

- Garots, ceinture pelvienne
- Thoracotomie (ACR < 15 min)
- Reboa (protocole de recherche)
- **Transfusion PSL**



JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Emergency Department Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta in Trauma Patients With Exsanguinating Hemorrhage
The UK-REBOA Randomized Clinical Trial

Jan O. Jansen, PhD; Jemma Hudson, PhD; Claire Cochran, MSc; Graeme MacLennan, MSc; Robbie Landrum, MBChB; Sam Salek, MBBS; Katie Gillies, PhD; Seenaith Cottore, PhD; Charlotte Kennedy, MSc; Dwayne Boyers, PhD; Gillian Ferry, MSc; Louisa Lawrie, PhD; Mintu Nath, PhD; Samantha Wileman, PhD; Mark Forrest, BSc; Karim Brohi, MBBS; Tim Harris, MBBS; Fiona Lecky, PhD; Chris Moran, MD; Jonathan J. Morrison, PhD; John Norrie, MSc; Alan Paterson, DPhil; Nigel Tai, MS; Nick Welch; Marion K. Campbell, PhD; and the UK-REBOA Study Group

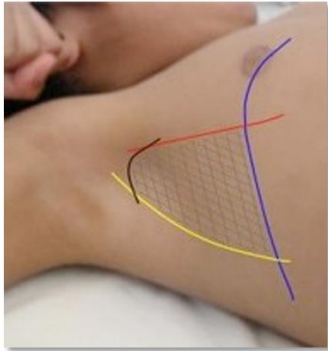
Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta and Resuscitative Thoracotomy in Select Patients with Hemorrhagic Shock: Early Results from the American Association for the Surgery of Trauma's Aortic Occlusion in Resuscitation for Trauma and Acute Care Surgery Registry

Brenner, Megan MD, FACS^a; Inaba, Kenji MD, FACS^a; Aiolfi, Alberto MD^b; DuBose, Joseph MD, FACS^a; Fabian, Timothy MD, FACS^a; Bee, Tiffany MD, FACS^a; Holcomb, John B. MD, FACS^a; Moore, Laura MD, FACS^a; Skarupa, David MD, FACS^a; Scalea, Thomas M. MD, FACS^a for the AAST AORTA Study Group

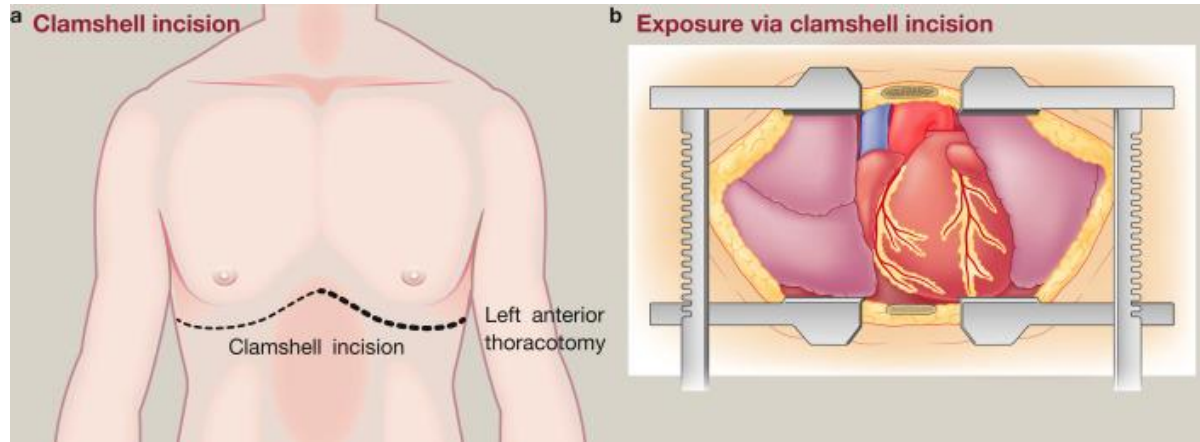
- **Prise en charge de l'hypoxie**
 - Oxygénation
 - IOT avec FIO₂ initial 100%, contrôle EtCO₂ et 4 à 6ml/kg
 - Normoxie et normocapnie dès que RACS



- **Prise en charge du pneumothorax compressif**
 - Thoracostomie bilatérale



- *Au doigt (à défaut avec aiguille de gros calibre)*
- *Pas de nécessité de drain*



- **Prise en charge de la tamponnade cardiaque**
 - Thoracotomie de sauvetage dans les 15 min

JAMA Surgery | **Original Investigation**

Prehospital Resuscitative Thoracotomy for Traumatic Cardiac Arrest

Zane B. Perkins, PhD; Robert Greenhalgh, MBBS; Ewoud ter Avest, PhD; Shadman Aziz, MBBS;
Andrew Whitehouse, PGCert; Steve Read, PGDip; Liz Foster, MSc; Frank Chege, BSc; Christine Henry, PhD;
Richard Carden, PhD; Laura Kocierz, MBChB; Gareth Davies, MBChB; Tom Hurst, MBChB;
Robbie Lendrum, MBChB; Stephen H. Thomas, MD; David J. Lockey, MD; Michael D. Christian, MD

- Equipe londonienne
 - Thoracotomie préhospitalière dans un contexte d'ACR traumatique
 - Entre 1999 et 2019
 - 601 patients

Thoracotomie

JAMA Surgery | Original Investigation

Prehospital Resuscitative Thoracotomy for Traumatic Cardiac Arrest

Zane B. Perkins, PhD; Robert Greenhalgh, MBBS; Ewoud ter Avest, PhD; Shadman Aziz, MBBS,
Andrew Whitehouse, PGCert; Steve Read, PGDip; Liz Foster, MSc; Frank Chege, BSc; Christine Henry, PhD;
Richard Carden, PhD; Laura Kocierz, MChB; Gareth Davies, MChB; Tom Hurst, MChB;
Robbie Lendrum, MChB; Stephen H. Thomas, MD; David J. Lockey, MD; Michael D. Christian, MD

- 25 ans
- Hommes
- 88% de traumatismes pénétrants
- **ACR** dans les **12 minutes** suivant l'appel
- **Thoracotomie** à **22 min** de l'appel

Table 1. Baseline Characteristics of 601 Patients in TCA Who Underwent Prehospital Resuscitative Thoracotomy

Characteristic	Missing data, No. (%)	Overall (n = 601), No. (%)	Cause of TCA, No. (%)		
			Tamponade (n = 105)	Exsanguination (n = 418)	Tamponade and exsanguination (n = 72)
Age, median (range), y	4 (0.7)	25 (2-98)	25 (12-74)	25 (2-82)	25 (15-85)
Gender					
Male	0	538 (89.5)	101 (96.2)	367 (87.8)	64 (88.9)
Female		63 (10.5)	4 (3.8)	51 (12.2)	8 (11.1)
Mechanism of injury					
Penetrating	0	529 (88.0)	101 (96.2)	355 (84.9)	69 (95.8)
Nonballistic	0	442 (73.5)	93 (88.6)	294 (70.3)	53 (73.6)
Ballistic	0	87 (14.5)	8 (7.6)	61 (14.6)	16 (22.2)
Blunt	0	72 (12.0)	4 (3.8)	63 (15.1)	3 (4.2)
Road traffic collision					
Motorcyclist	0	22 (3.7)	1 (0.9)	18 (4.3)	1 (1.4)
Pedestrian	0	18 (3.0)	0	18 (4.3)	0
Motor vehicle	0	9 (1.5)	3 (2.9)	5 (1.2)	1 (1.4)
Cyclist	0	6 (1.0)	0	6 (1.4)	0
Fall from height	0	10 (1.7)	0	10 (2.4)	0
Other	0	7 (1.2)	0	6 (1.4)	1 (1.4)
Time intervals, median (IQR), min					
Emergency call to TCA	87 (14.5)	12 (6-22)	11 (5.5-20)	13 (7-24)	8 (4-15)
Emergency call to advanced trauma team arrival	0	20 (16-26)	20 (16.5-27)	20.5 (16-26)	20 (17-25)
Emergency call to thoracotomy	14 (2.3)	22 (17-29)	21 (17-31)	22 (17-30)	21 (17-26)
Transport time ^a	2 (1.2)	12 (8-18)	13 (8.5-16.5)	12 (8-18)	10 (8-19)

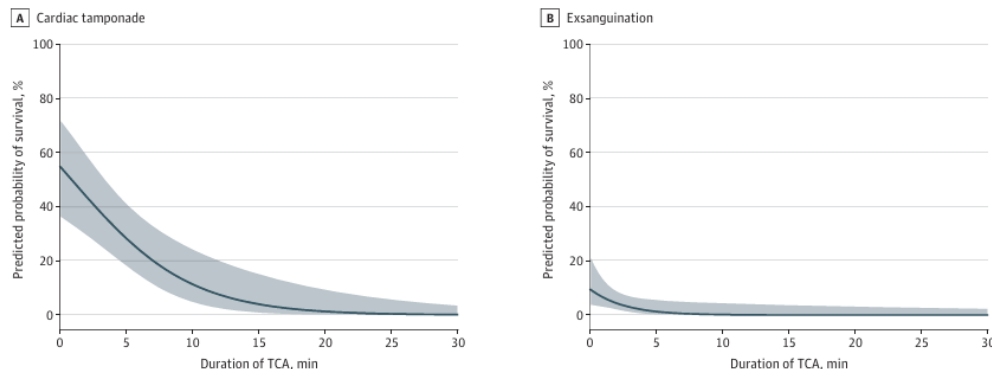
JAMA Surgery | Original Investigation

Prehospital Resuscitative Thoracotomy for Traumatic Cardiac Arrest

Zane B. Perkins, PhD; Robert Greenhalgh, MBBS; Ewoud ter Avest, PhD; Shadman Aziz, MBBS;
Andrew Whitehouse, PGCert; Steve Read, PGDip; Li Foster, MSc; Frank Chege, BSc; Christine Henry, PhD;
Richard Carden, PhD; Laura Kocierz, MChB; Gareth Davies, MChB; Tom Hurst, MChB;
Robbie Lendrum, MChB; Stephen H. Thomas, MD; David J. Lockey, MD; Michael D. Christian, MD

- Causes :
 - Tamponnade cardiaque : 17,6%
 - Exsanguination 70%
 - Les deux 12,1%
- Survie associée indépendamment à
 - **Cause** de l'arrêt cardiaque
 - **Durée** de l'ACRT
 - Absence de besoin **de MCI**
- **Survie = 5%**
30 patients ont survécu
22 avec tamponnades (20,1%)

Figure 2. Predicted Probability of Survival After Traumatic Cardiac Arrest (TCA) Caused by (A) Cardiac Tamponade and (B) Exsanguination According to the Duration of TCA in Minutes



The predicted probability of survival was calculated using simple logistic regression with the duration of TCA in minutes as the independent variable and a binary outcome of survived vs died as the dependent variable. The shading indicates the 95% asymptotic confidence bands of the true curve.

Figure 3. Outcomes for Traumatic Cardiac Arrest (TCA) Treated With Prehospital Resuscitative Thoracotomy According to the Duration of TCA

- **AUCUNE survie si**

ACR >15 min tamponnade
ACR > 5 min exsanguination

Recommandations SFAR SFMU 2018 : Traumatisme thoracique

6.B. Quelle est la place de la chirurgie de sauvetage en urgence ?

6.B.1. Thoracotomie de ressuscitation

Proposition 6.B.1

Les experts ne recommandent pas la réalisation d'une thoracotomie de ressuscitation en préhospitalier pour le traumatisme thoracique fermé (G1—).

En intra-hospitalier, les experts suggèrent de ne pas réaliser de thoracotomie de ressuscitation en cas d'arrêt cardiaque après traumatisme thoracique fermé, si la durée de réanimation cardiopulmonaire dépasse 10 min sans récupération d'une activité circulatoire, et/ou lors d'une asystolie initiale en l'absence de tamponnade (G2—).

7.B. Quelle est la place de la thoracotomie de ressuscitation à l'hôpital ?

Proposition 7.B

Les experts suggèrent la réalisation d'une thoracotomie de ressuscitation en cas d'arrêt cardiaque après traumatisme thoracique pénétrant après avoir éliminé un pneumothorax compressif et en cas de détresse circulatoire majeure chez les patients échappant aux mesures réanimatoires (G2+).

En intra-hospitalier les experts suggèrent de ne pas réaliser de thoracotomie de ressuscitation en cas d'arrêt cardiaque après traumatisme thoracique pénétrant, si la durée de réanimation cardiopulmonaire dépasse 15 min sans signe de vie, et lors d'une asystolie initiale en l'absence de tamponnade (G2—).

- **Prise en charge de la tamponnade cardiaque**
 - Thoracotomie de sauvetage dans les 10 - 15 min



- Thoracotomie de sauvetage dans les 10/15 min

- **Préhospitalier**

Importance des filières de soin

Transfert rapide dans un établissement adapté

- **Intrahospitalier**

Recours aux chirurgiens immédiat



- **Intérêt de l'échographie**

- Aide au diagnostic
- Ne doit pas retarder la prise en charge



- **Arrêt de la réanimation**

Pas de réanimation si :

Traumatisme majeur incompatible avec la survie
ACR et absence de signes de vie depuis > 15 min

Arrêt de la réanimation si :

Pas de RACS malgré traitement de la cause

TRAUMATIC CARDIAC ARREST/ PERI-ARREST ALGORITHM

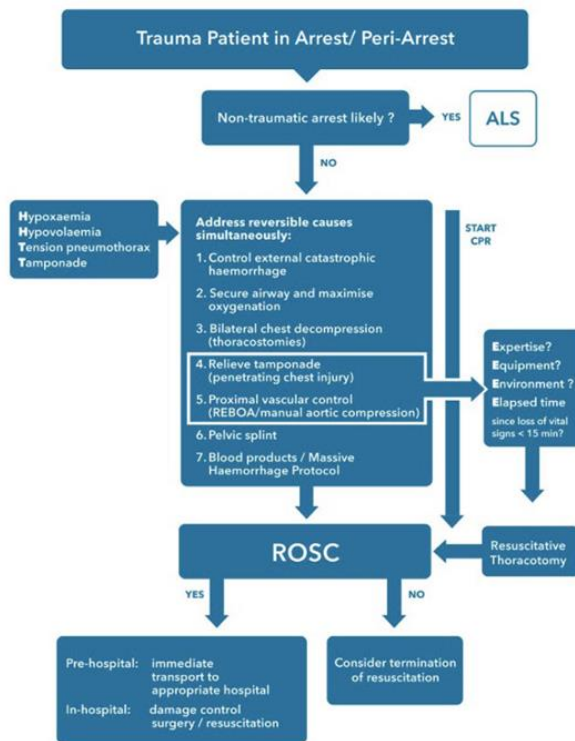


Fig. 2 – Traumatic cardiac arrest algorithm.

TRAUMATIC CARDIAC ARREST/ PERI-ARREST ALGORITHM

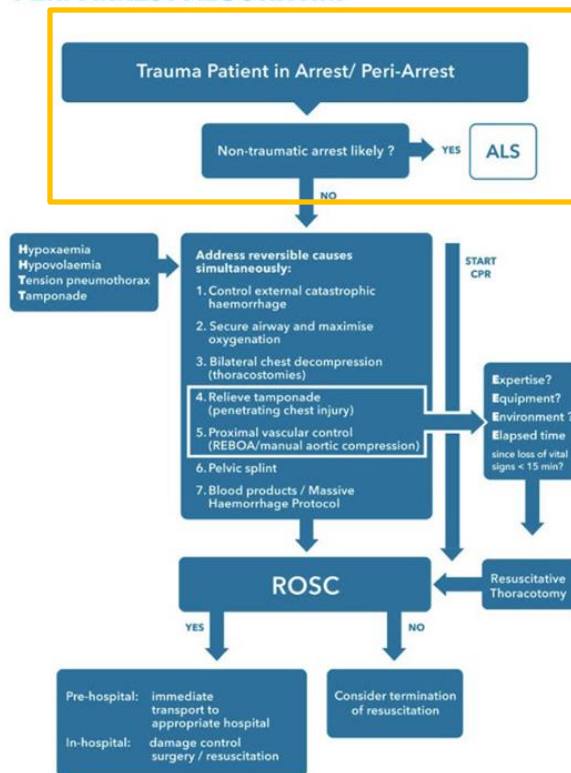


Fig. 2 – Traumatic cardiac arrest algorithm.

TRAUMATIC CARDIAC ARREST/ PERI-ARREST ALGORITHM

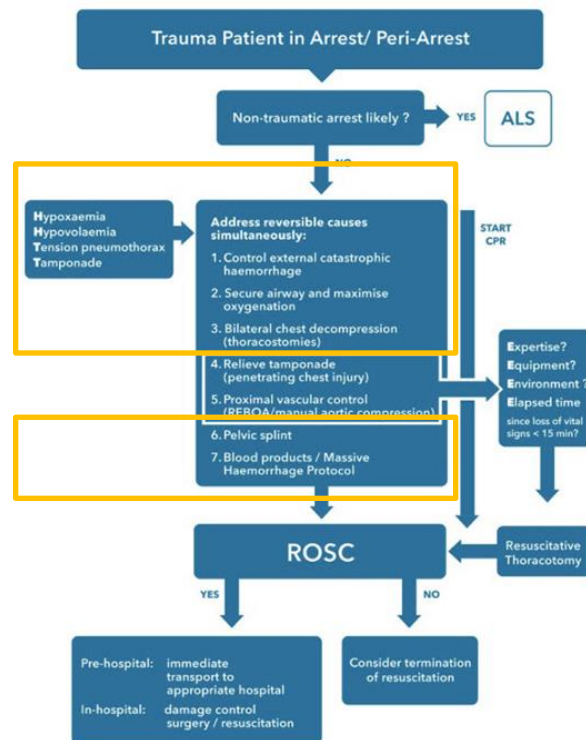


Fig. 2 – Traumatic cardiac arrest algorithm.

TRAUMATIC CARDIAC ARREST/ PERI-ARREST ALGORITHM

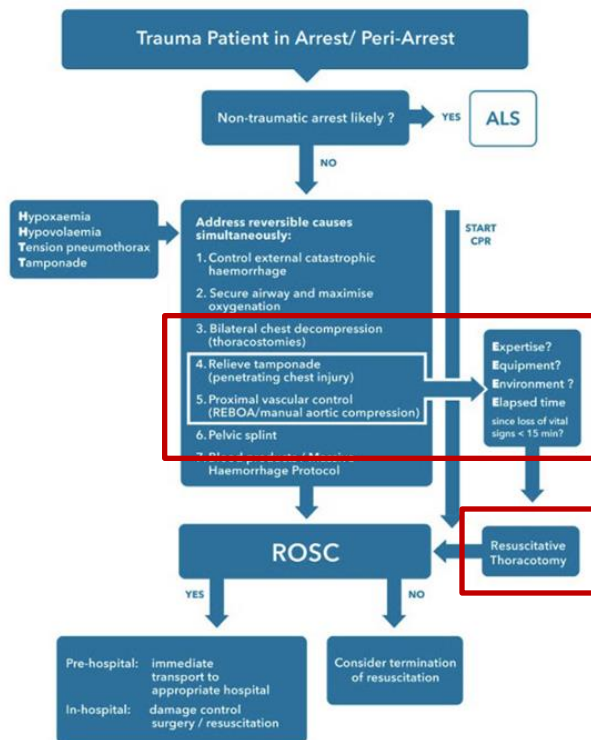


Fig. 2 – Traumatic cardiac arrest algorithm.

TRAUMATIC CARDIAC ARREST/ PERI-ARREST ALGORITHM

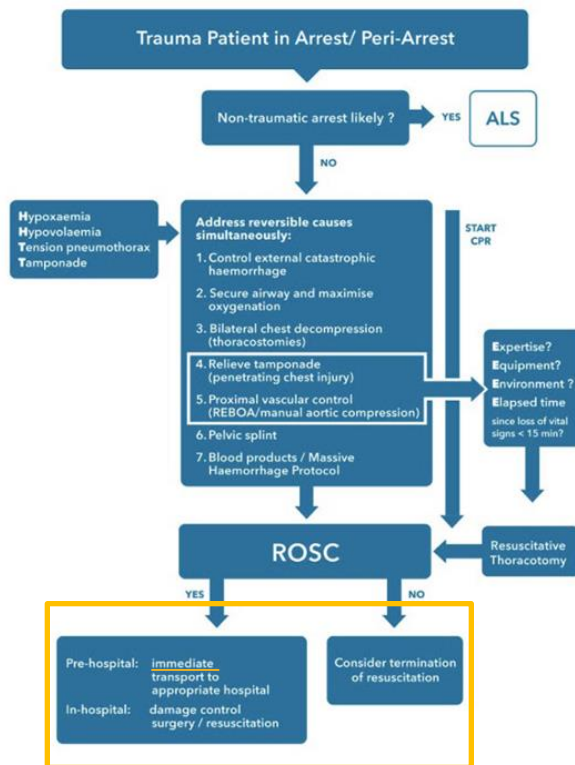


Fig. 2 – Traumatic cardiac arrest algorithm.

Conclusion

- **Pronostic sombre**
- Mortalité très élevée mais survie $\neq 0$
- Médicalisation préhospitalière : équipes entraînées
- Traitement immédiat de la cause (HOTT)   
- Facteur Temps 
 - *Evaluation médicale initiale*
 - *Traitement de la cause*
 - *Transfert dans un établissement adapté*



- **Merci pour votre attention**