

Syndrome compartimental & interactions pancréas- foie-poumon

DU Kinésithérapie en Réanimation

Antoine Dewitte

Service d'Anesthésie-Réanimation Magellan, CHU de Bordeaux
ImmunoConcEPT, INSERM ERL 1303, CNRS UMR 5164, Université Bordeaux

Objectifs pédagogiques

- Définir IAP, IAH et syndrome compartimental abdominal (SCA).
- Reconnaître les situations à risque.
- Expliquer l'impact sur la mécanique ventilatoire, l'hémodynamique et la perfusion d'organes.
- Comprendre les bases du "crosstalk" pancréas/foie/poumon (inflammation stérile, DAMPs, axe intestin-lympe-poumon).
- Comprendre les stratégies de prise en charge.
- Identifier les implications pratiques pour la kinésithérapie (positionnement, mobilisation, ventilation).

1) Syndrome compartimental

- Cas clinique interactif (SAP + défaillances).
- Définitions & physiopathologie
- Mesure de la pression intra-abdominale (IAP) : technique et pièges.
- Conséquences cardio-respiratoires et “polycompartment syndrome”.
- Prise en charge : bundle, ventilation, indications de drainage/chirurgie.

2) Interactions pancréas-foie-poumon

- Inflammation stérile (DAMPs), cytokines, neutrophiles.
- Axe intestin-poumon
- Atteinte hépatique dans la PAG & impact pronostique.
- Interactions foie↔poumon (systèmes vasculaires, immunitaires).
- Implications kiné : ventilation, drainage, mobilisation, précautions.

Cas clinique

- Patient suivi pour une **éventration complexe** opérée à plusieurs reprises
- ATCD de **SAS appareillé + BPCO**
- **Syndrome occlusif grêlique** évoluant depuis 1 semaine traité médicalement sur obstacle situé au sein du sac d'éventration (probable bride)
- **Chirurgie en urgence**: résection grêlique avec anastomose en 1 temps. Pas de péritonite constatée. Réfection de paroi avec fermeture sur plaque.

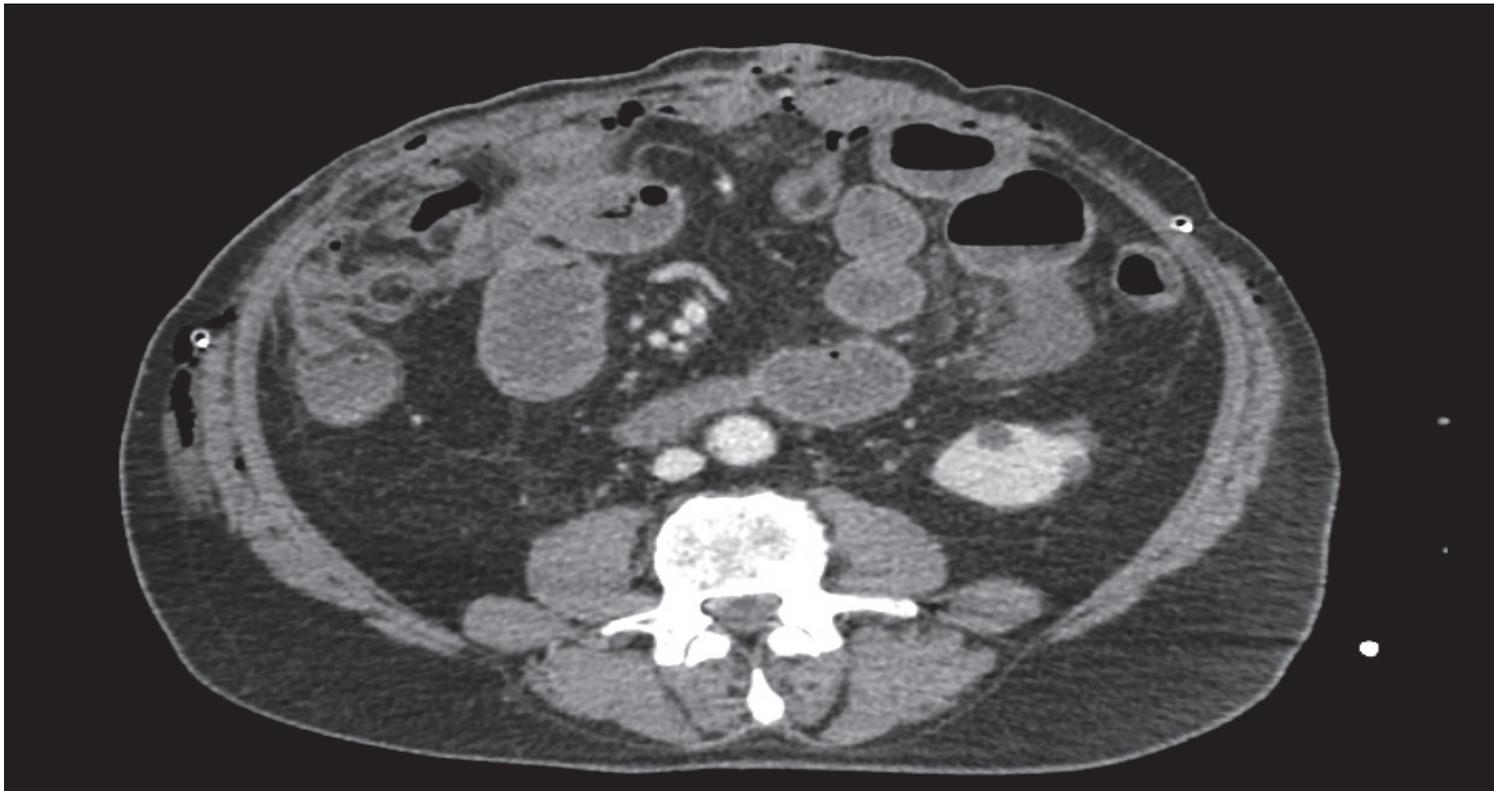
Cas clinique



Cas clinique



Cas clinique



Cas clinique

- **Post-op immédiat:**
 - Extubation précoce, patient dyspnéique
 - Mise en place d'une VNI intermittente + continue nocturne (ATCD de SAS appareillé + BPCO)
 - Réintubation en urgence la nuit suivante dans un tableau de **détresse respiratoire aiguë**

Définition

Hyperpression intra-abdominale

PIA > 12 MmHg

Syndrome compartimental abdominal

PIA > 20 mmH

+

Défaillance d'organe récente (SOFA > 3)





- **PIA normale** = 0-5 mmHg chez l'adulte sain
- **Variations normales de la PIA:**
 - respiration (↑ PIA à l'inspiration)
 - vomissement, défécation...
 - exercice physique
- **HIA « physiologique »** : grossesse, obésité morbide
- **Pneumopéritoine chirurgical** = modèle HIA transitoire

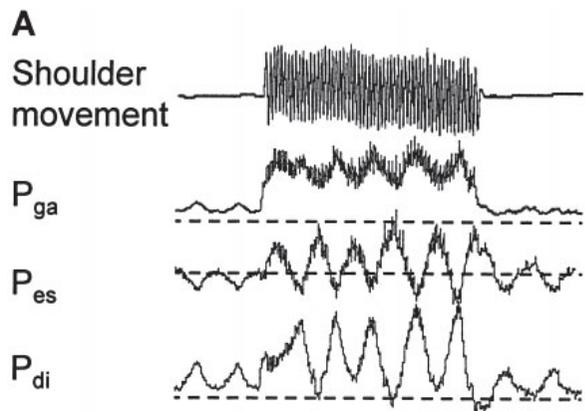
Söderberg, Scand J Urol Nephrol 1970; 4:155-6

Sanchez, Am Surg 2001; 67:243-8

De Keulenaer, Intensive Care Med 2009

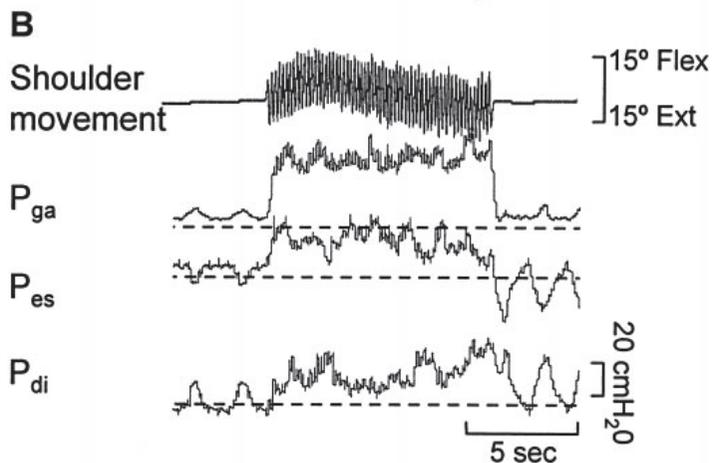
Variations physiologiques de la PIA

RS



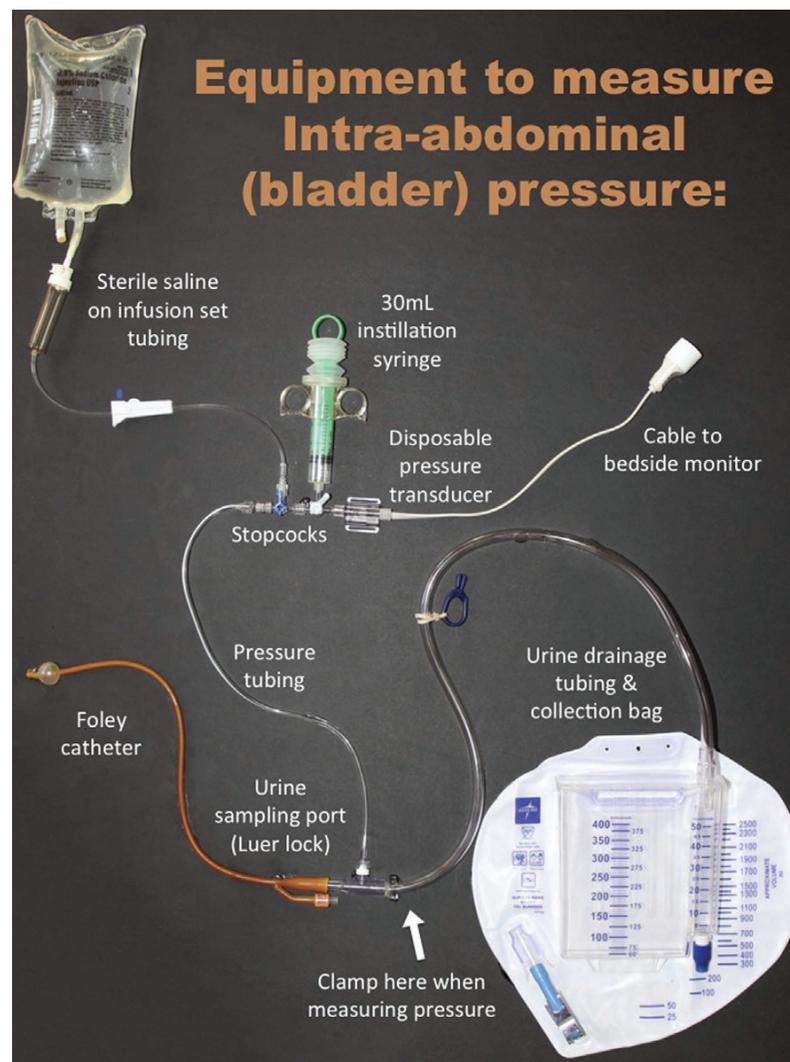
19mmHg

Glotte fermée



29mmHg

Mesure de la PIA



Chest. 2017 Aug 2. pii: S0012-3692(17)31319-3

Mesure de la PIA

- Patients en **décubitus dorsal 0°**
- **Rincer** la tubulure au SSI avant zéro du capteur de pression
- Injection < **25ml de SSI** dans la vessie (colonne d'eau) et clamper après capteur
- **Attendre** 30-60s (relaxation du muscle vésical)
- Mesure de la pression **en fin d'expiration** et absence de contraction abdominale

NB: 1mmHg = 1,36cmH2O

Gradation de l'IAH & pression de perfusion abdominale

Grades (mmHg)

Grade I : 12–15

Grade II : 16–20

Grade III : 21–25

Grade IV : >25

→ plus la compliance abdominale est basse, plus “petits volumes” font monter la pression.

APP = MAP – IAP

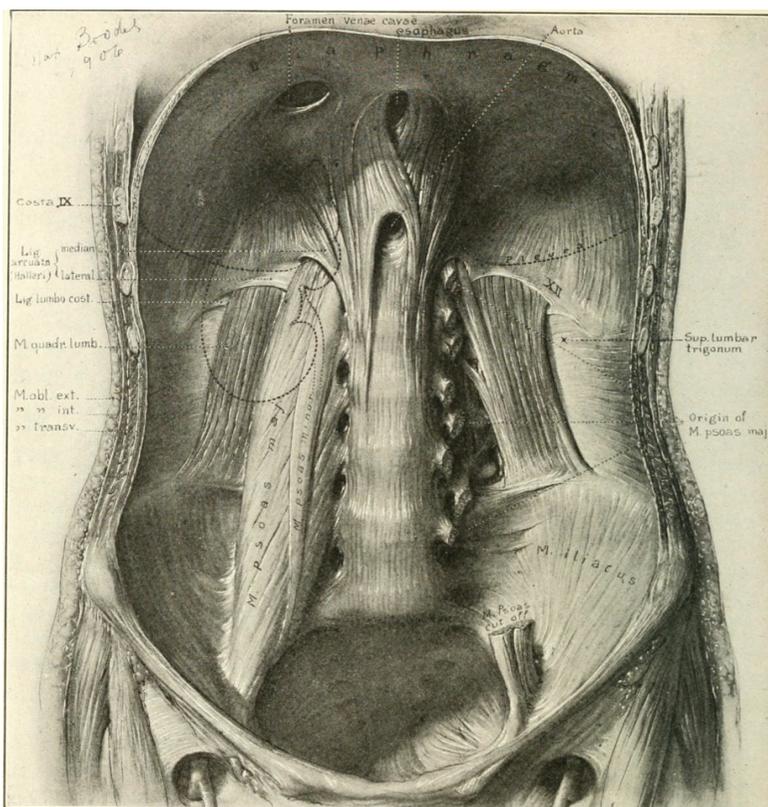
La pression de perfusion abdominale (APP) est un gradient.

- APP basse → risque de défaillance rénale/splanchnique
- Objectif souvent proposé : APP ≥ 60 mmHg (approche pragmatique)

Syndrome compartmental

Study/Year	Population	Findings
Trauma		
Ivatury et al ³⁴ /1998	70 patients with "severe abdominal trauma"	32% incidence of ACS
Balogh et al ³⁵ /2003	188 consecutive patients with major torso trauma requiring shock resuscitation	14% incidence of ACS
Balogh et al ⁴⁵ /2011	81 consecutive shock/trauma patients admitted to an ICU	0% incidence of ACS; 75% incidence of IAP > 12 mm Hg
Burn		
Ivy et al ³⁶ /2000	10 severely burned patients	20% incidence of ACS requiring surgical decompression; 70% incidence of peak IAP > 25 mm Hg
Strang et al ⁵⁷ /2014	Systematic review of 50 publications, reporting 1,616 severely burned patients	4%-17% prevalence of ACS; 65%-75% prevalence of IAP > 12 mm Hg
Ruptured abdominal aortic aneurysm		
Karkos et al ³⁷ /2014	Meta-analysis of 1,134 patients in 39 studies undergoing endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms	8%-17% incidence of ACS
Adkar et al ³⁸ /2017	1,241 patients undergoing endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms	7% incidence of need for concomitant laparotomy ^a
Pancreatitis		
Al-Bahrani ⁶⁵ /2008	18 patients with severe acute pancreatitis	56% incidence of ACS
Aitken et al ⁴⁶ /2014	218 patients admitted to a medical ICU with acute pancreatitis	1% incidence of ACS; 14% incidence of IAP > 12 mm Hg on admission
Mixed populations		
Malbrain et al ³⁹ /2004	1-d snapshot prevalence study of all 97 patients in 13 general and specialized ICUs across 6 countries	8% prevalence of ACS; 59% prevalence of IAP > 12 mm Hg

Pourquoi l'IAH impacte la ventilation ?

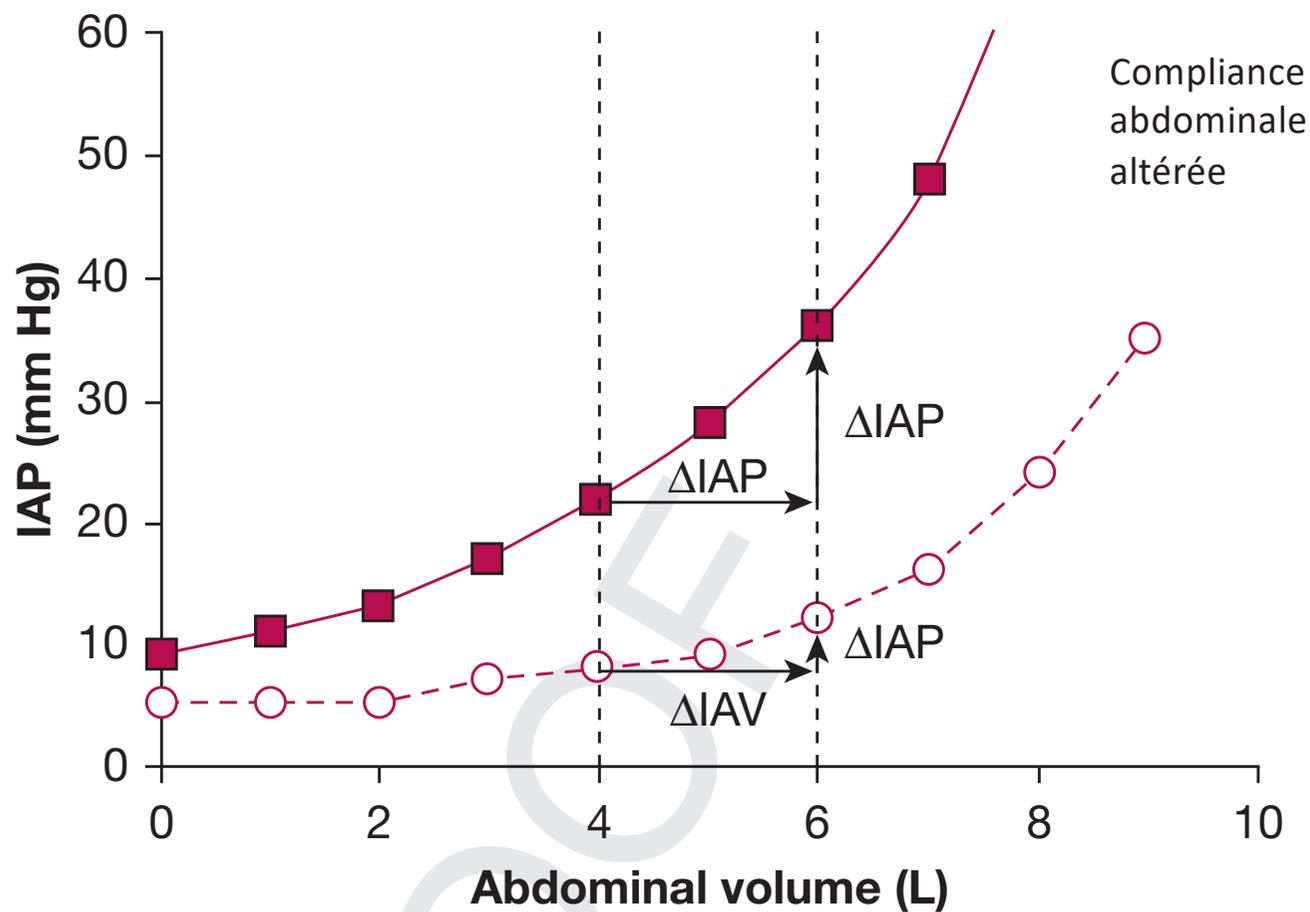


Diaphragme (illustration historique)

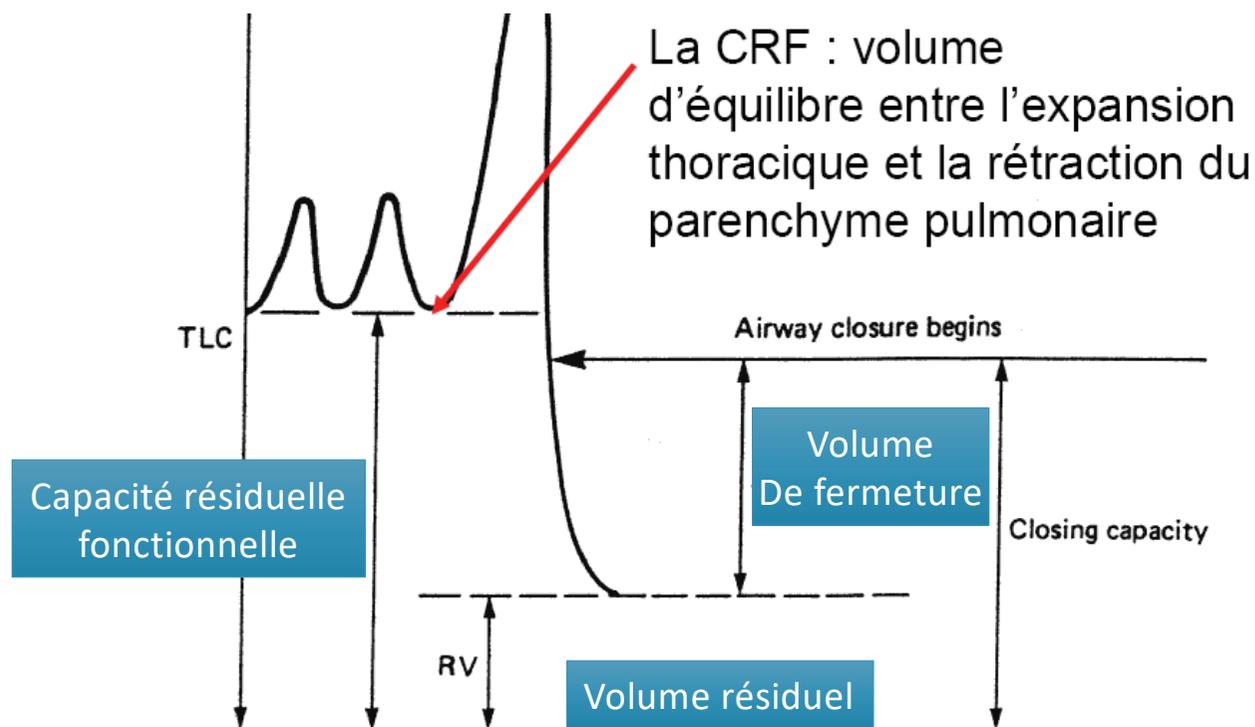
Mécanismes clés

- Ascension du diaphragme → ↓ volumes pulmonaires (FRC) → atélectasies.
- ↑ élastance de la paroi thoracique → plateau/pressions “élevées” ≠ forcément stress transpulmonaire élevé.
- ↑ pression pleurale → ↓ gradient de perfusion et drainage lymphatique.
- Conséquences : hypoxémie, hausse des besoins en PEEP, risque de surdistension si mal titré.

Syndrome compartimental

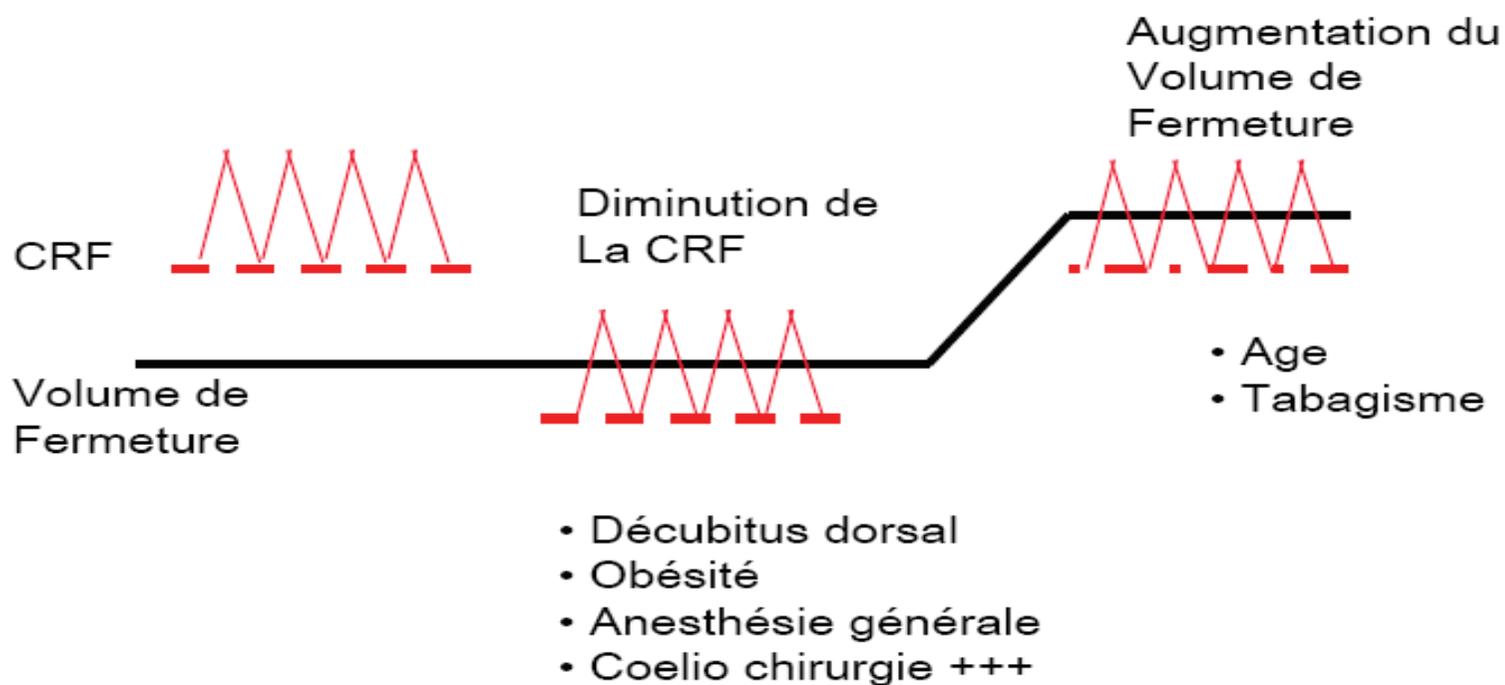


Relation CRF-volume de fermeture

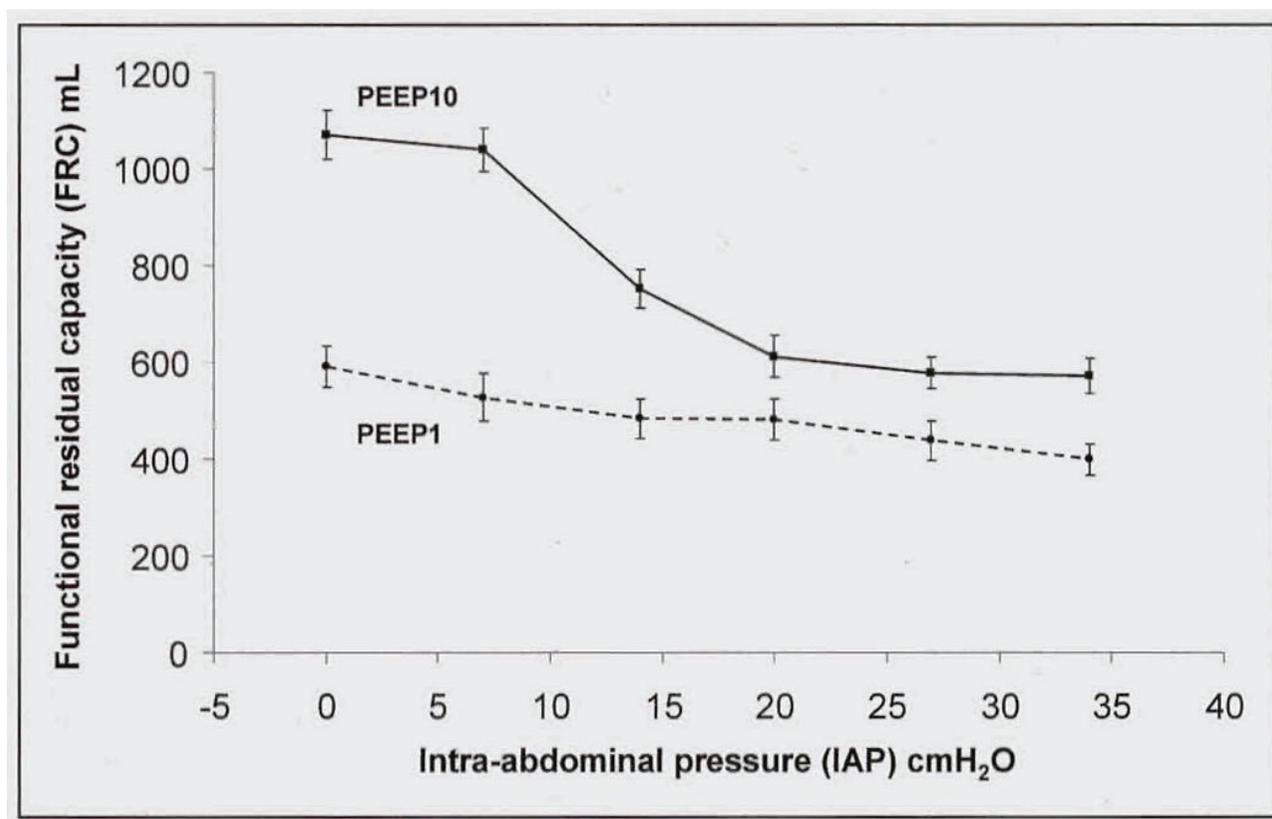


Si $CRF < \text{volume de fermeture}$ \Rightarrow un maximum d'alvéoles seront fermées
Apparition d'atélectasies

Relation CRF-volume de fermeture



Relation CRF-volume de fermeture



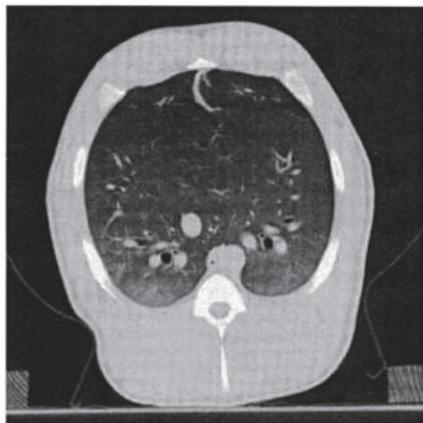
PEEP minimise la réduction de CRF

Crit Care Med 2013; 41:1870-1877)

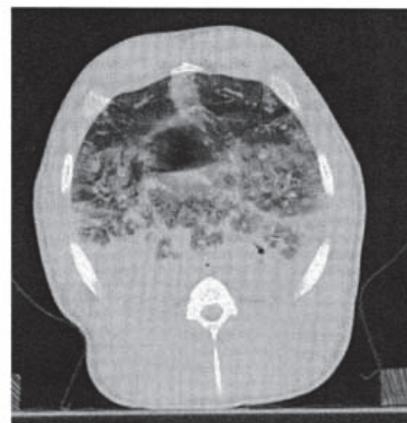
Cas clinique

0 cmH₂O
IAP

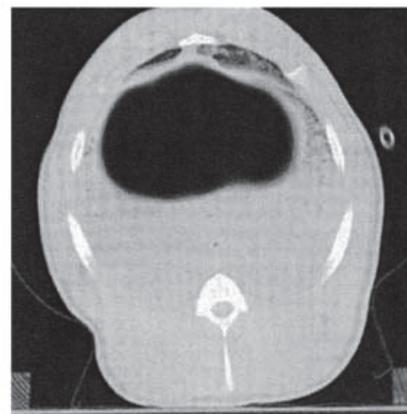
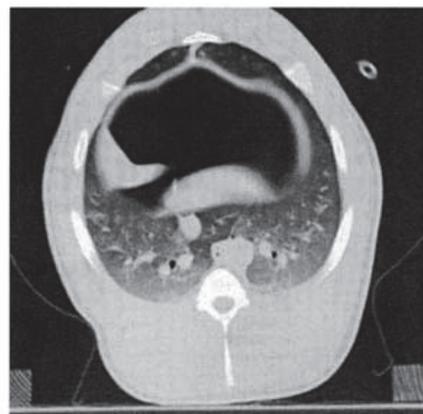
Healthy



Injured



20 cmH₂O
IAP



Conséquences

↗ PIC

Poumons:

- ↘ CRF
- ↗ Pressions VA

Compression VCI:

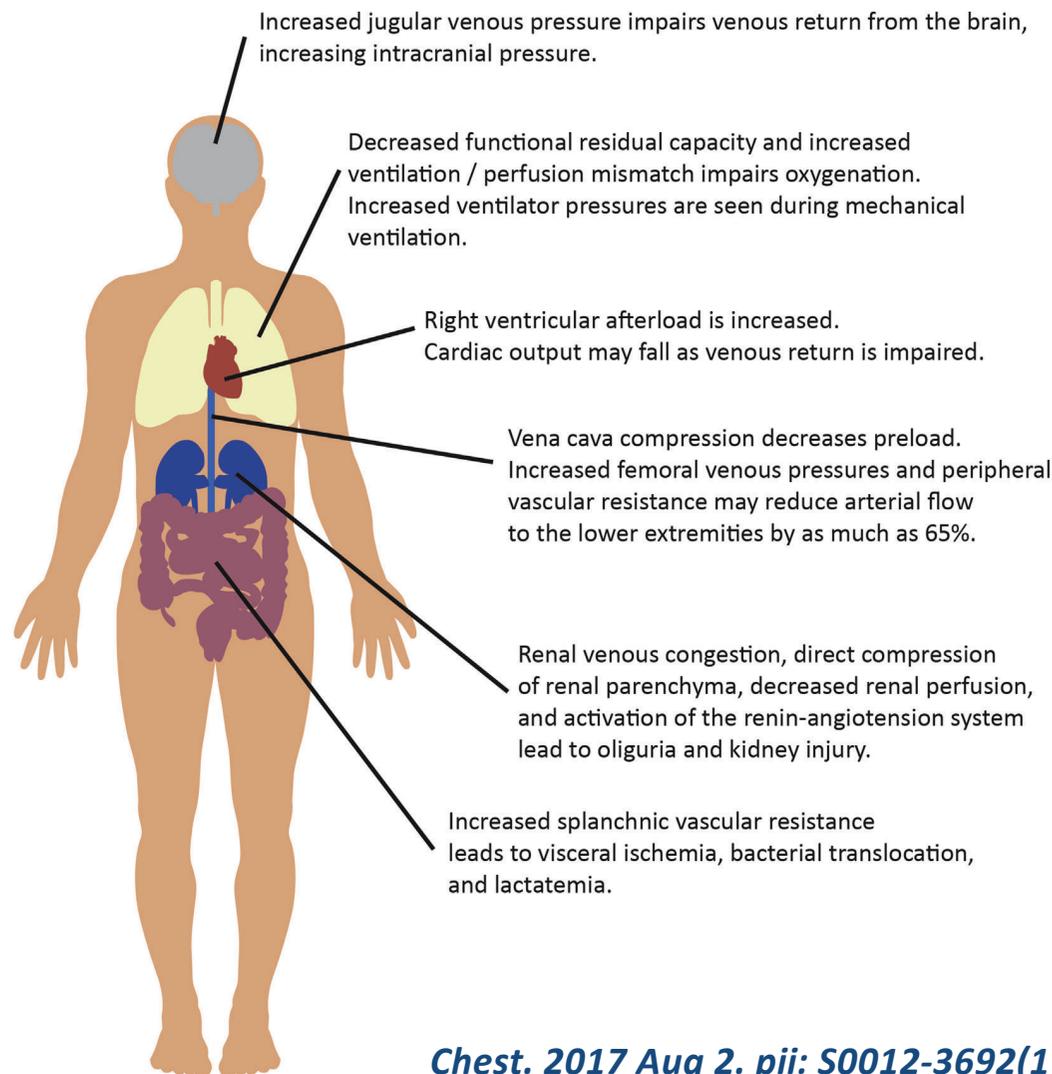
- ↘ Retour veineux

Reins:

- Congestion veineuse rénale
- ↘ PPR

↗ RV spanchnique

- Ischémie mésentérique
- Translocation



Prise en charge

1) ↑ Compliance paroi

- Analgésie/sédation
- Curarisation courte si besoin
- Limiter compression externe

2) ↓ Contenu intraluminal

- SNG : décompression
- Prokinétiques (selon contexte)
- Décompression rectale, laxatifs

3) ↓ Contenu "extra"

- Diurétiques / UF
- Drainage percutané (ascite/collections)
- Réévaluer remplissage

Cas clinique

- Evolution respiratoire initialement favorable
=> **PIA=18mmHg**
- Puis brutale dégradation respiratoire à **J10**
 - FiO₂=100%; P/F=60, SaO₂ à 85%
 - Curarisation + DV + NO
 - Sécrétions sales et abondantes
 - Majoration de la **PIA à 26 mmHg (20 après curarisation)**

Cas clinique

Vt=5ml/kg
Autopep=2
FiO2=100%

	12h	14h	16h	20h
Vt	270	270	270	270
PEEP tot	8	12	16	20
FR	27	27	27	27
Pplat	38	41	40	45
SaO2	84	88	90	95

Ventilation protectrice ?

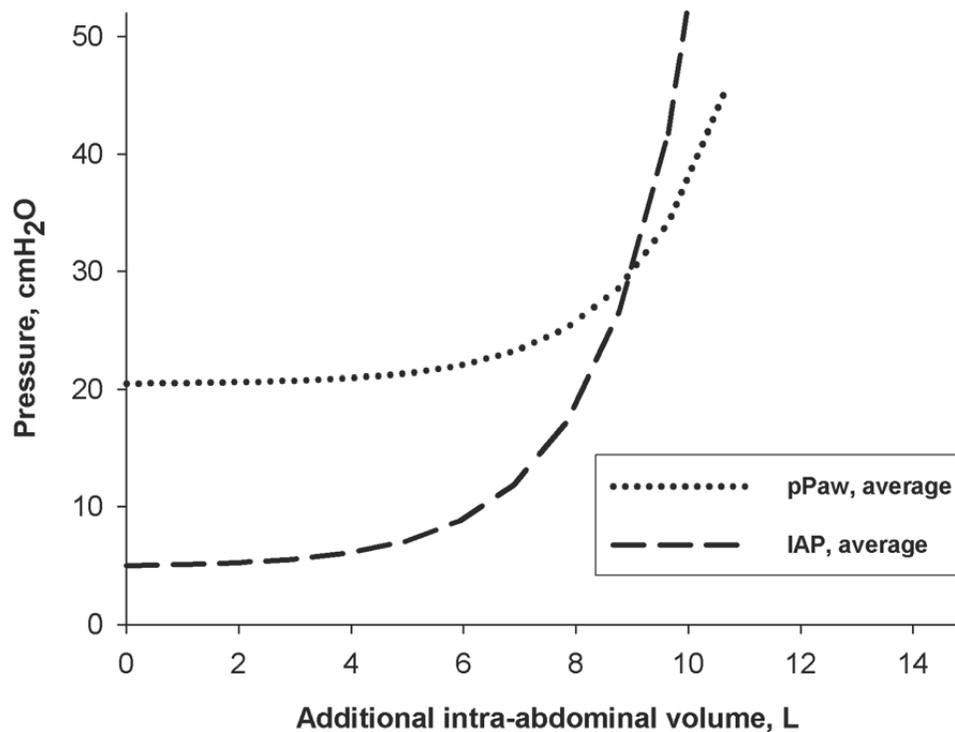
	12h	14h	16h	20h
Vt	270	270	270	270
PEEP tot	8	12	16	20
FR	27	27	27	27
Pplat	38	41	40	45
Pression motrice	30	29	24	25
SaO2	84	88	90	95

Pression motrice= variation de pression alvéolaire induite par le volume courant
Reflet de la compliance dynamique



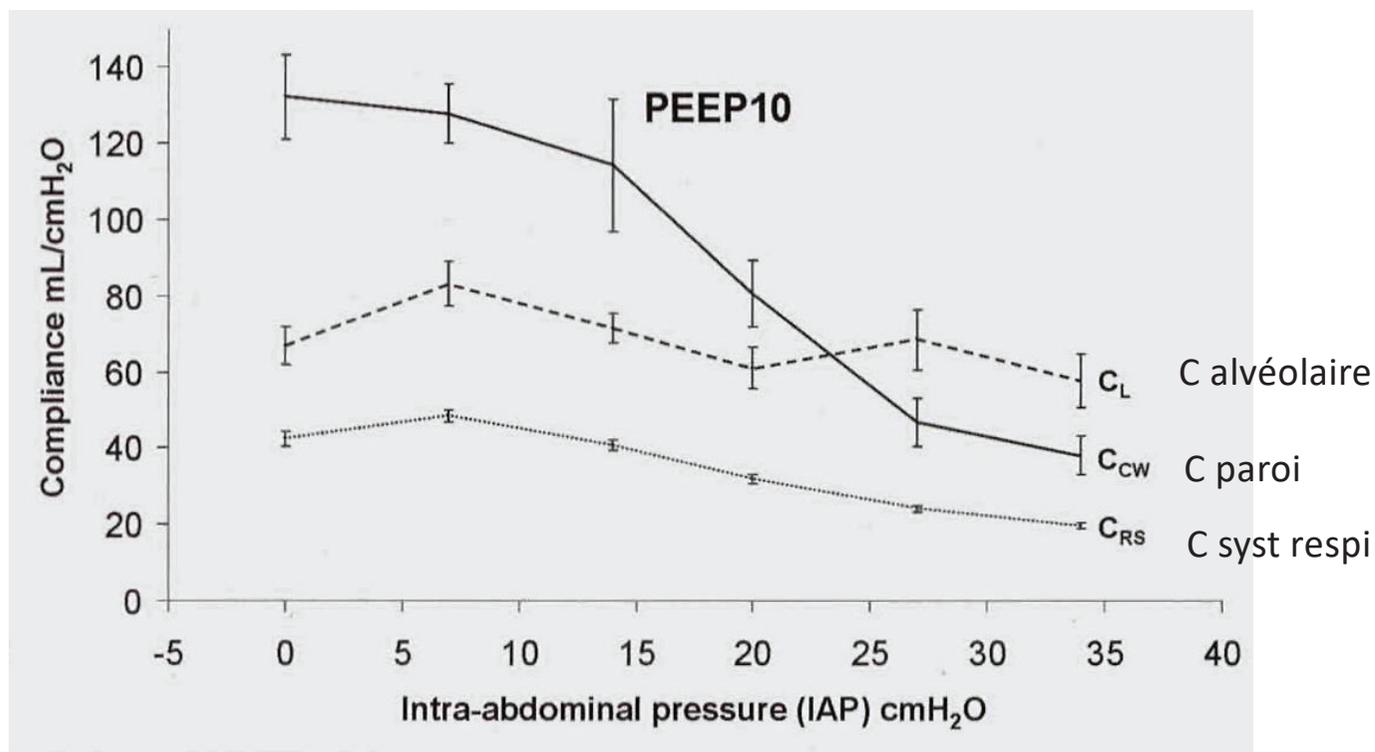
The respiratory pressure—abdominal volume curve in a porcine model

Adrian Regli^{1,2,3,4*}, Bart Leon De Keulenaer^{1,3}, Bhajan Singh^{6,7,8}, Lisen Emma Hockings^{2,5}, Bill Noffsinger^{6,8} and Peter Vernon van Heerden^{2,3,9}



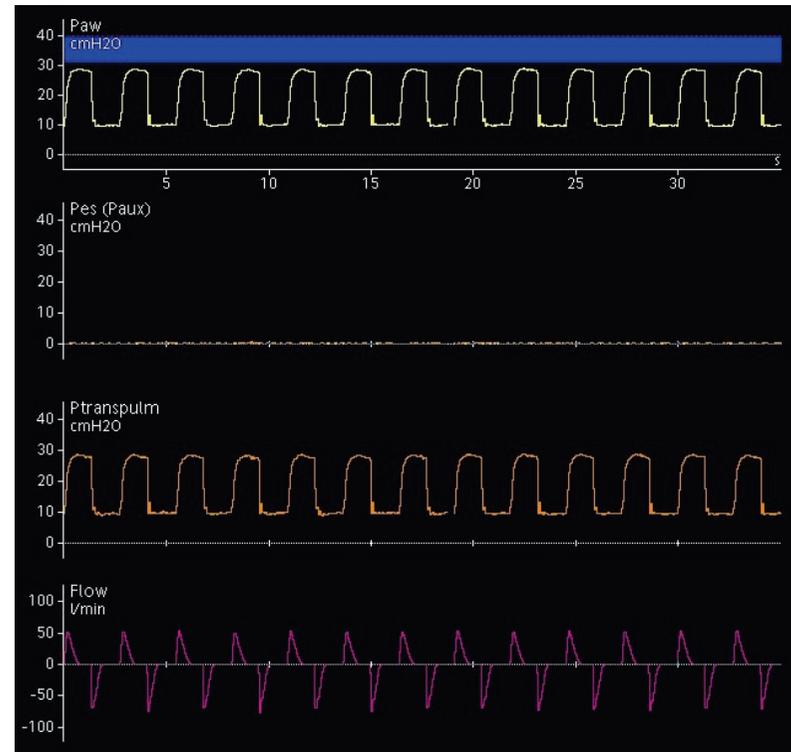
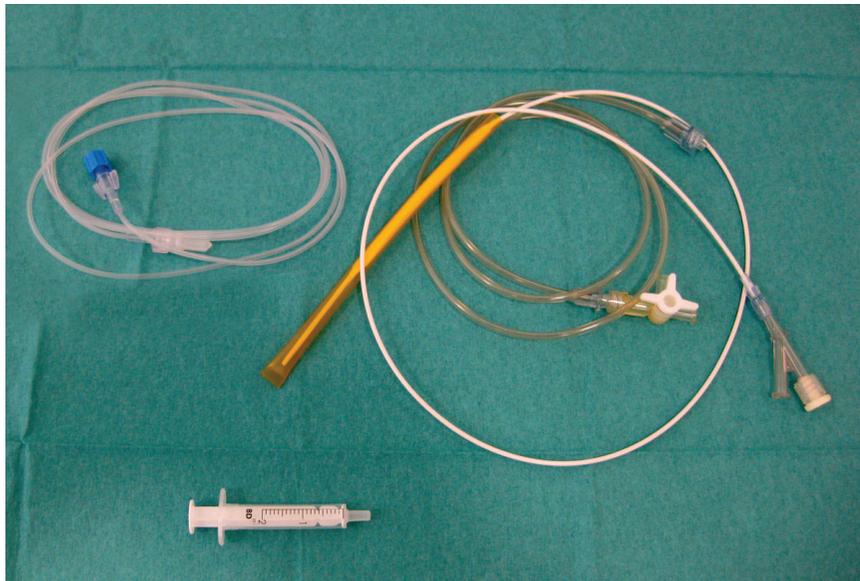
⇒ Augmentation exponentielle de la Pplat

Syndrome compartimental



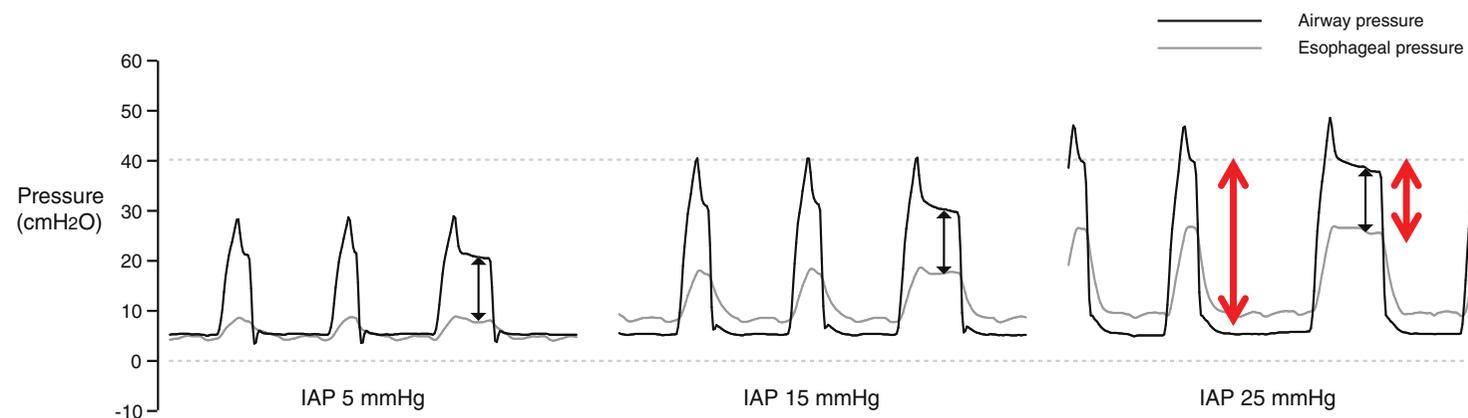
⇒ Atteinte de la compliance pariétale
⇒ Pas d'atteinte de la compliance alvéolaire

Syndrom compartmental



Driving pressure: a marker of severity, a safety limit, or a goal for mechanical ventilation?

Guillermo Bugedo* , Jaime Retamal and Alejandro Bruhn



⇒ Surestimation de la PM des voies aériennes en cas d'HIA
⇒ PM transpulmonaire reste constante

Cas clinique

Vt	270
PEEP tot	15
FR	27
Pplat	41
Ppl Inspi	30
Ppl Expi	19
PTP Inspi	11
PTP Expi	-4

$$\text{PM transpulmonaire} \\ (\text{Pplat-PEEP}) - (\text{Ppli-Pple}) \\ = 15$$

$$\text{PTP inspi} = \text{Plat} - \text{Ppl inspi}$$

$$\text{PTP expi} = \text{PEEP} - \text{Ppl expi}$$

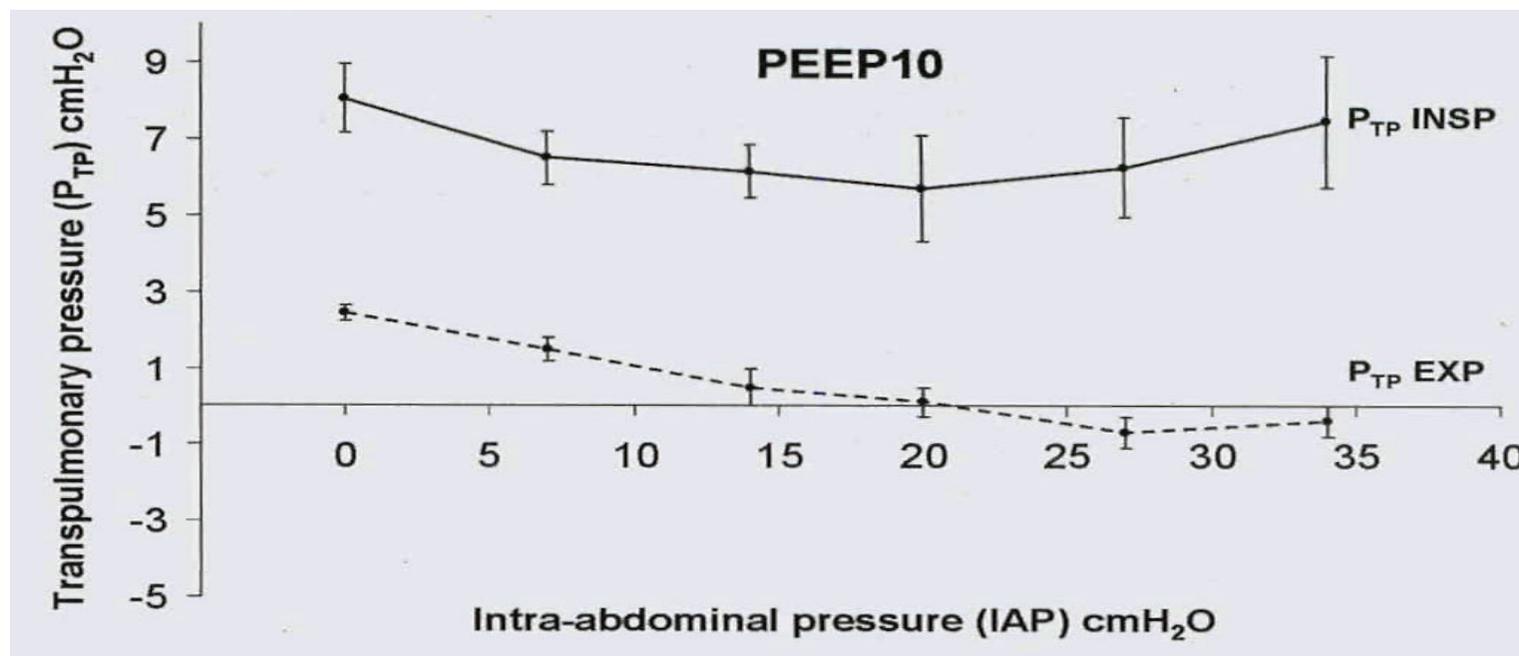
Cas clinique

Vt	270
PEEP tot	15
FR	27
Pplat	41
Ppl Inspi	30
Ppl Expi	19
PTP Inspi	11
PTP Expi	-4

$PTP\ inspi = P_{lat} - P_{pl\ inspi}$

$PTP\ expi = PEEP - P_{pl\ expi}$

Lésions de cisaillement



PTPexp négative = Collapsus alvéolaire

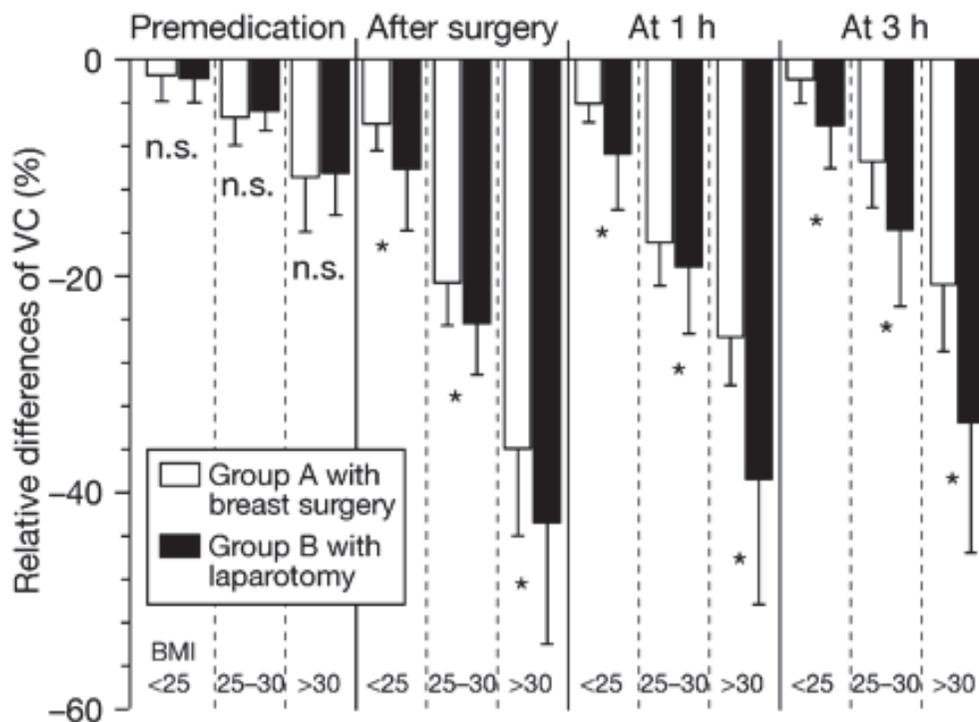
Syndrome compartimental



Obésité

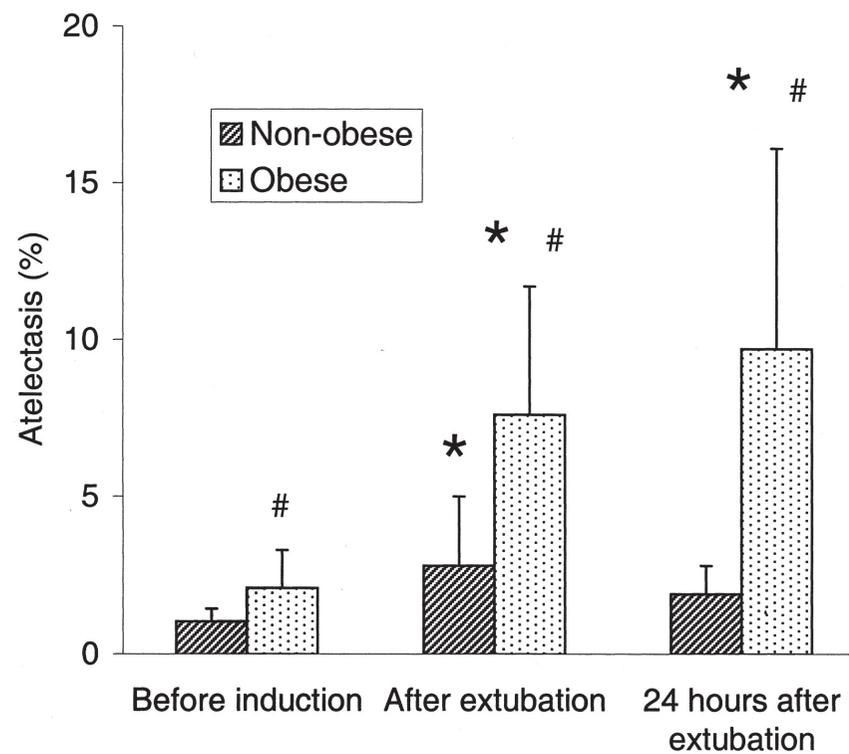
Chirurgie du sein vs laparotomie

Capacité vitale



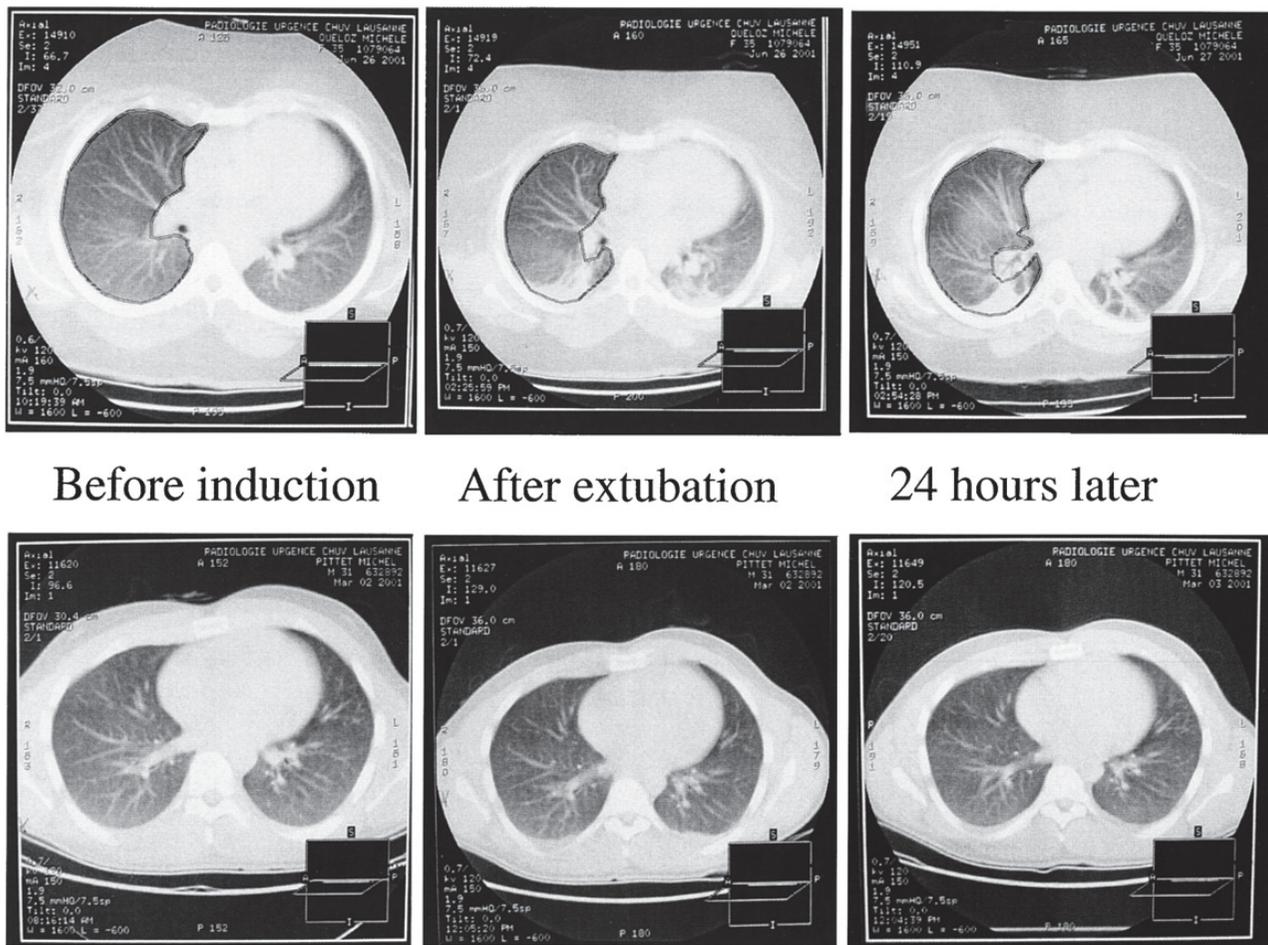
Impact de l'obésité sur la fonction respiratoire

Obésité



Impact de l'obésité sur la fonction respiratoire

Obésité



Obese

Non-obese

Implications en kinésithérapie

Positionnement

- Éviter la compression abdominale (sangles, coussins, etc.).
- Attention : l'élévation de la tête de lit impacte l'IAP mesurée → standardiser si suivi.
- Décubitus ventral : bénéfique ARDS possible mais surveiller IAP et perfusion.
- Optimiser alignement diaphragme/paroi (décubitus latéral, décharge) au cas par cas.

Mobilisation / sécurité

- Mobilisation précoce = faisable mais adapter à la stabilité (FiO₂, vasopresseurs, etc.).
- Open abdomen / chirurgie récente : précautions de traction, douleur, déhiscence; coordination équipe.
- Surveiller signes d'intolérance : désaturation, instabilité hémodynamique, douleurs/pression abdominale.
- Objectif : maintenir mobilité sans aggraver IAH.

Dysfonction diaphragmatique

Définition

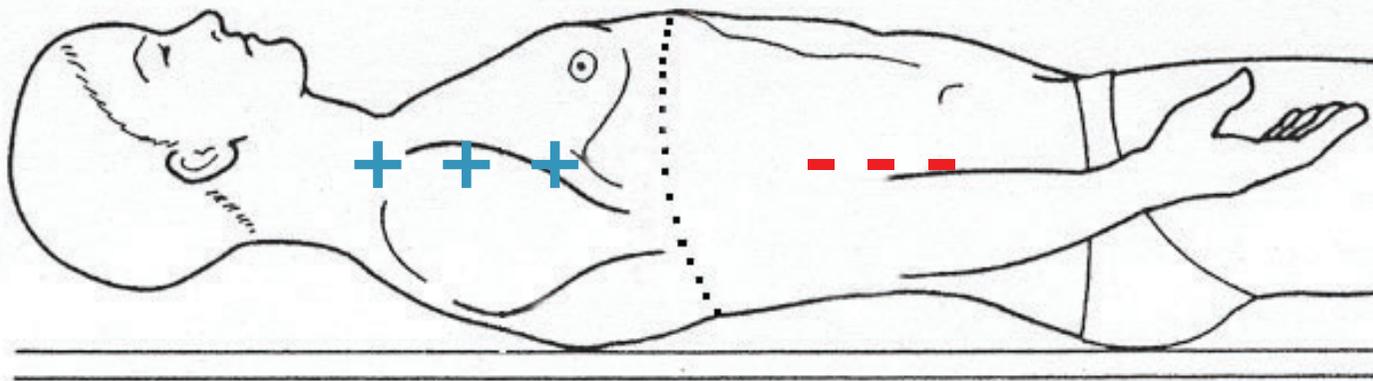
- Réduction de la capacité motrice des muscles respiratoires dans les suites d'une intervention chirurgicale thoracique et/ou abdominale

Dysfonction diaphragmatique

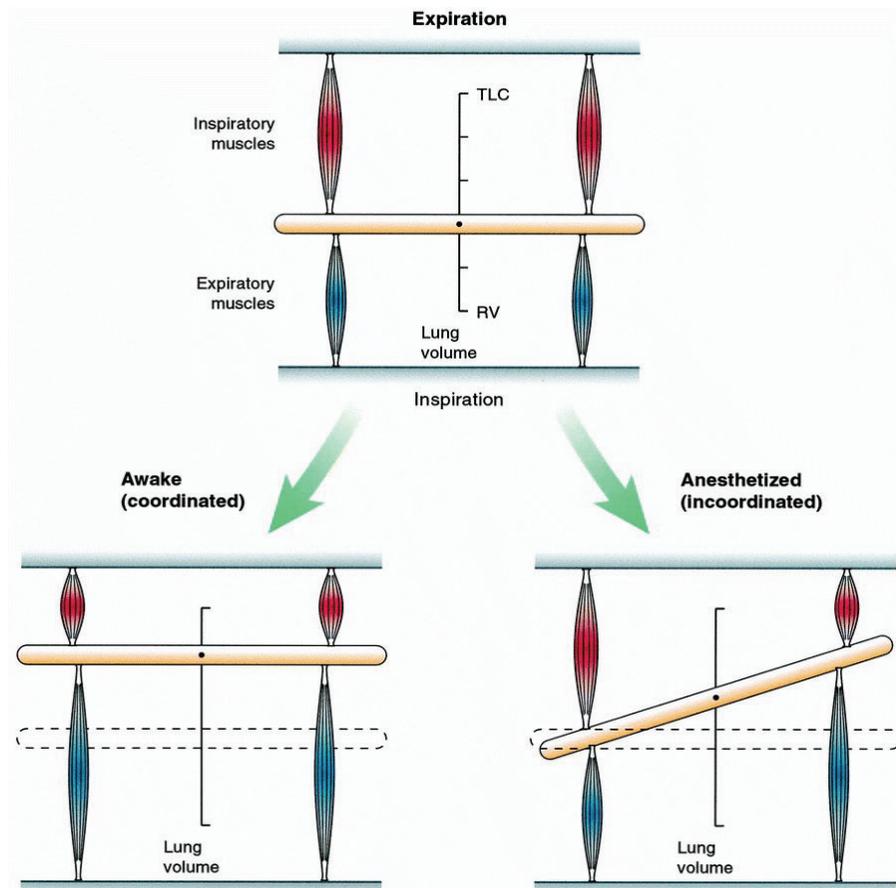
Diminution de la fonction inspiratoire diaphragmatique

augmentation de la part
des muscles intercostaux

baisse ampliation
abdominale inspiratoire



Dysfonction diaphragmatique



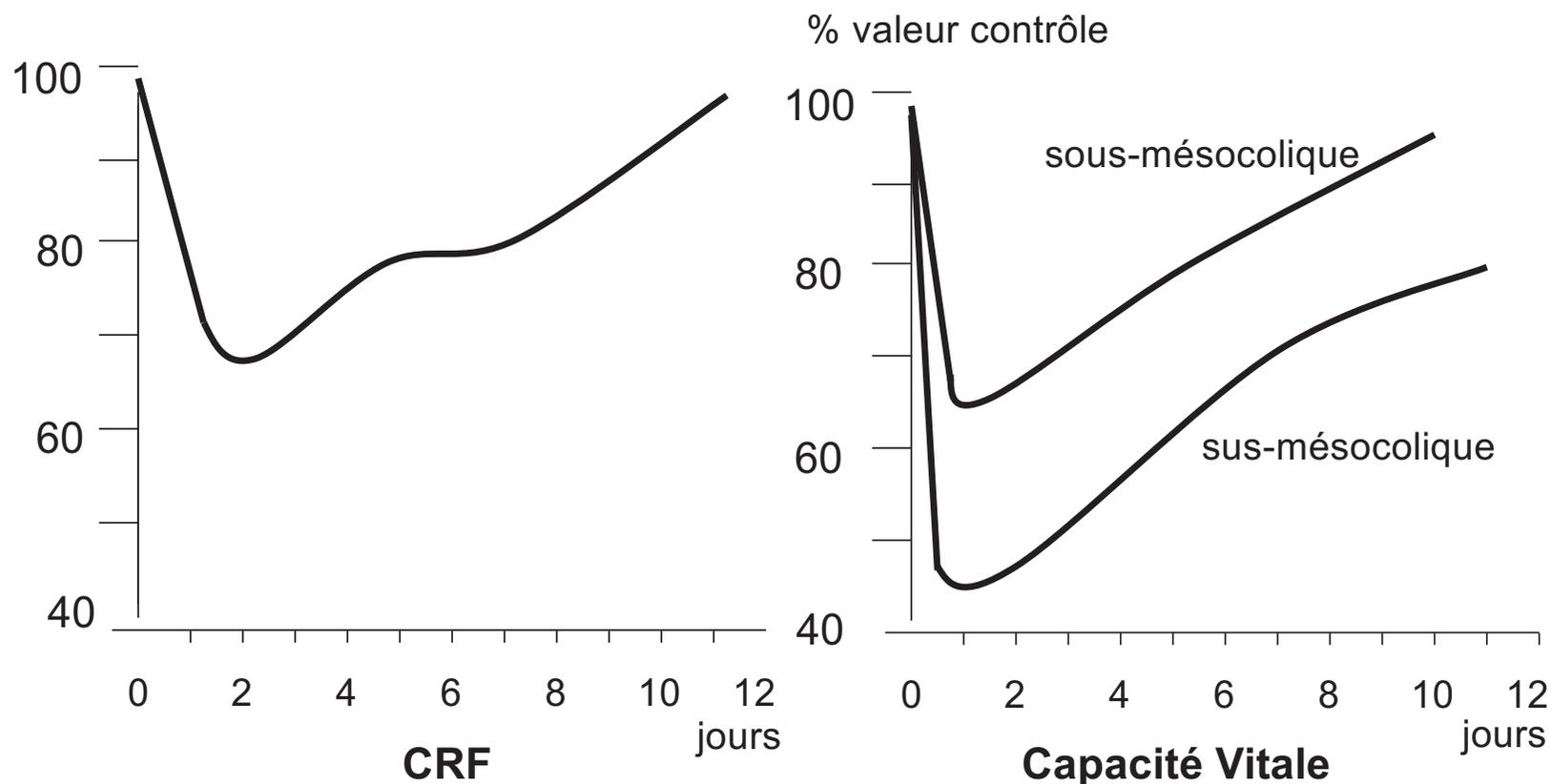
- **Patient normal:** bonne synchronisation des muscles inspi et expi et fonctionnement du diaphragme tel un piston
- **Anesthésie:** asynchronisme des muscles respiratoire. Réduction de type restrictive des volumes postop

- ↓ **CRF**
- ↓ **CV (30-40%)**
- ↑ **Atelectasies**

=> Maximale à J1

=> Durée jusqu'à J15

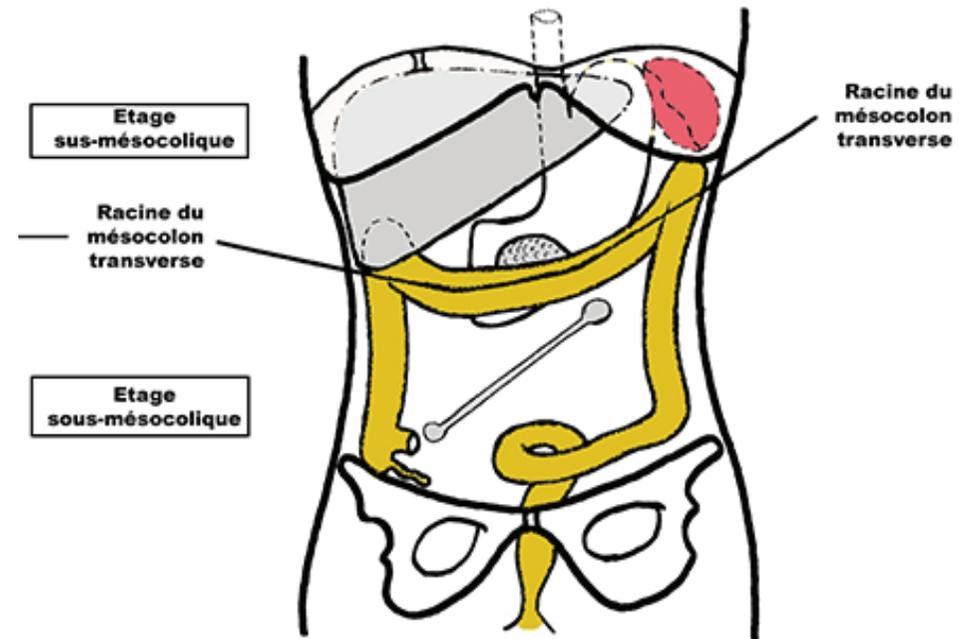
Volumes pulmonaires après chirurgie



Ford G et al; Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans
Am Rev Respir Dis 1983 ; 127 : 431-6

Volumes pulmonaires après chirurgie

- Variation de la densité des récepteurs sympathiques viscéraux
- Etage sous-mésocolique:
 - ⇒ Pas de dysfonction diaphragmatique majeure
 - ⇒ Peu de complications respiratoires



Etage sus-mésocolique

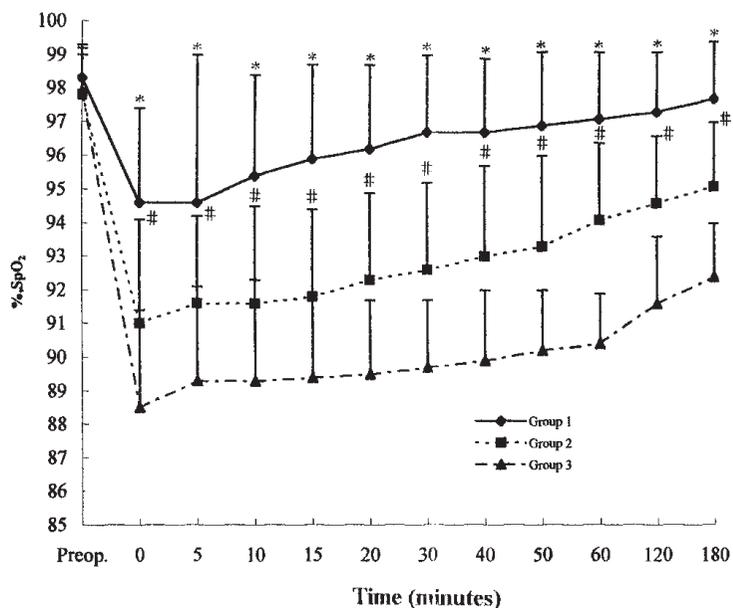
- Œsophage abdominal
- Estomac
- Duodéno-pancréas
- Rate
- Foie
- Voies biliaires

Etage sous-mésocolique

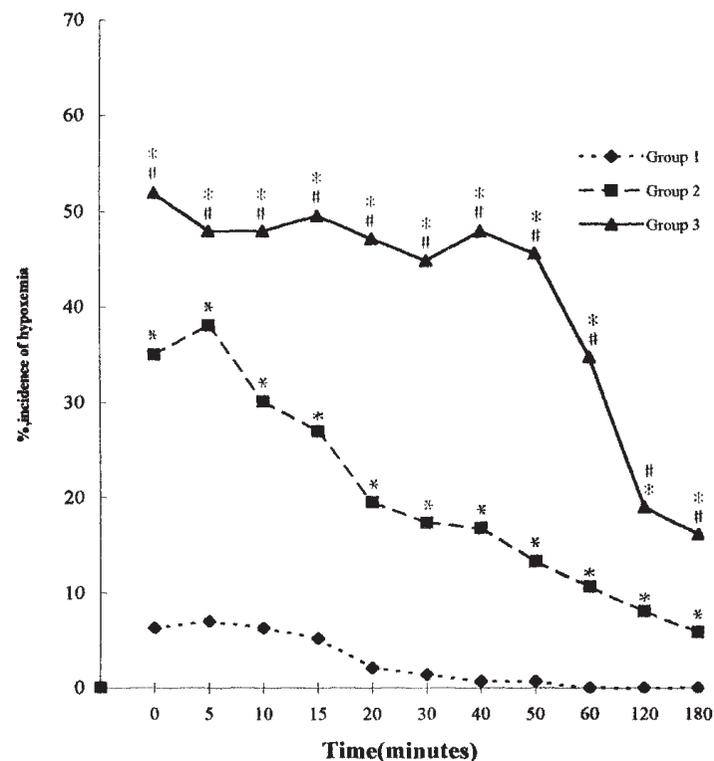
- Jéjuno-iléon (intestin grêle)
- Colon (gros intestin)
- Rectum

Selon le type de chirurgie

Group 1: superficial plastic surgery
 Group 2: upper abdominal surgery
 Group 3: thoracoabdominal surgery



Spo2 in the early postoperative period while patients were breathing room air



Incidence of hypoxemia after surgery while patients were breathing room air

Xue FS et al. The influence of surgical sites on early postoperative hypoxemia in adults undergoing elective surgery. Anesth Analg 1999; 88:203-219.

Coeliochirurgie

	PETCO ₂ (mm Hg)	MV (L/min)	Ppeak (cm H ₂ O)	Pplat (cm H ₂ O)	C (mL/cm H ₂ O)	V 1.0 (%)	n
During anesthesia							
Supine, lithotomy	35.2 (0.7)	6.4 (0.2)	14.0 (0.6)	13.5 (0.6)	50 (2.4)	76 (1.1)	20
Trendelenburg	35.0 (0.3)	5.3 (0.2)*	14.8 (0.6)	14.7 (0.6)	41 (2.4)*	81 (1.3)	20
During laparoscopy							
5 min	35.9 (0.3)	7.0 (0.3)*	22.7 (0.9)*	22.1 (0.8)*	28 (1.7)*	86 (1.2)*	20
20 min	35.6 (0.2)	7.4 (0.2)	23.3 (0.9)	22.8 (0.8)	28 (1.5)	86 (1.2)	20
35 min	35.4 (0.3)	7.6 (0.3)	23.8 (0.9)	23.2 (0.9)	27 (1.6)	87 (1.0)	20
50 min	35.8 (0.3)	7.7 (0.3)	23.8 (1.0)	23.1 (0.9)	26 (1.5)	88 (0.9)	20
65 min	35.6 (0.3)	8.0 (0.3)	24.5 (0.9)	24.1 (0.9)	27 (1.4)	87 (0.9)	19
80 min	35.6 (0.3)	7.8 (0.4)	25.0 (1.3)	24.5 (1.4)	27 (1.7)	87 (1.1)	14
Before deflation	35.5 (0.3)	8.0 (0.3)	24.5 (0.9)	24.1 (0.9)	26 (1.4)	88 (0.9)	20
After deflation							
Trendelenburg	35.9 (0.3)	8.3 (0.4)	19.2 (0.7)*	18.0 (0.7)*	40 (1.9)*	82 (0.9)*	20
Supine, lithotomy	35.4 (0.4)	7.0 (0.2)*	15.2 (0.5)*	14.5 (0.5)*	46 (2.2)*	78 (1.0)*	20

Results are given as mean (SE).

* Significantly different from the previous value: $P < 0.05$.

MV = minute ventilation; Ppeak = peak airway pressure; Pplat = plateau inspiratory pressure; C = compliance; V 1.0 = expiratory resistance.

- Au cours de la cœlioscopie, la pression des voies respiratoires ↑ et la compliance du système respiratoire ↓
- La compliance est diminuée de 20 % par la position de Trendelenburg et de 30 % par l'élévation de la pression intra-abdominale

Hirvonen EA et al, Ventilatory effects, blood gas changes and oxygen consumption during laparoscopic hysterectomy Anesth Analg 1995 ; 80 : 961-6

Coelio vs laparo

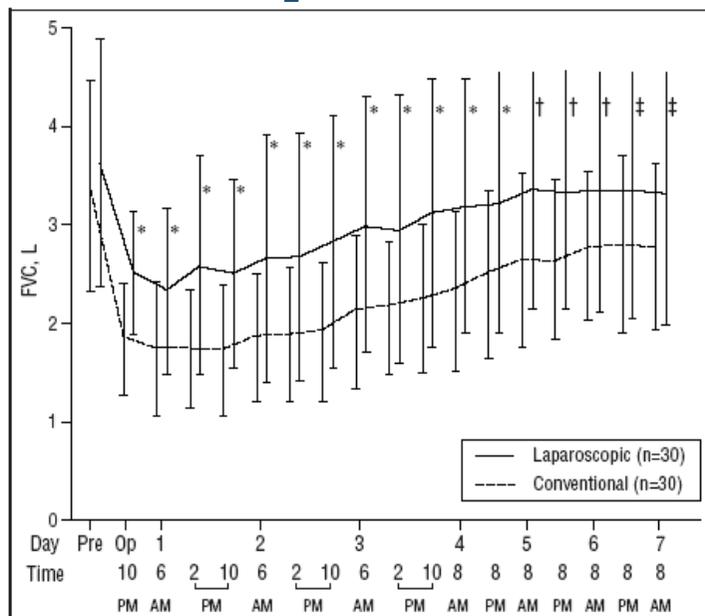


Figure 1. Postoperative changes in forced vital capacity (FVC) following laparoscopic or conventional resection of colorectal tumors. Pre indicates preoperative measurement; Op, day of surgery; asterisk, $P = .01$; dagger, $P < .05$; and double dagger, $P = .06$.

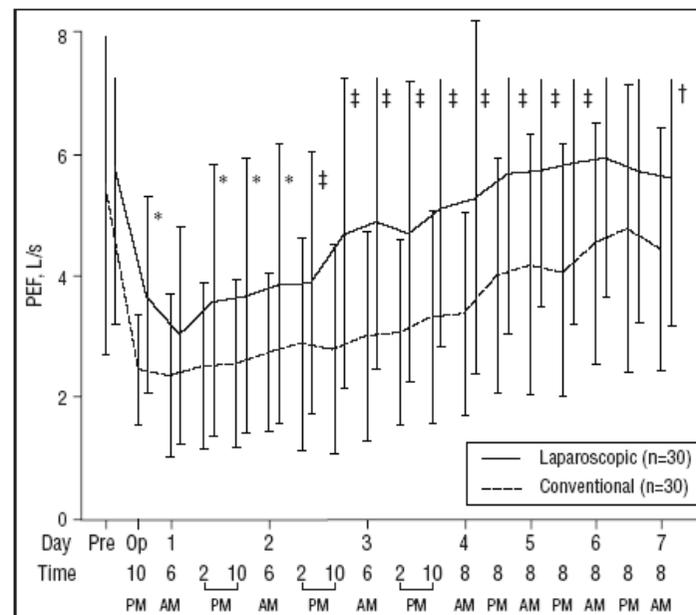


Figure 3. Postoperative changes in peak expiratory flow (PEF) following laparoscopic or conventional resection of colorectal tumors. Pre indicates preoperative measurement; Op, day of surgery; asterisk, $P < .05$; dagger, $P = .06$; and double dagger, $P < .01$.

- Effets respiratoires moins prononcés et de plus courte durée
- CV et le VEMS se normalisent le plus souvent avant le 2^e jour postopératoire, alors que la normalisation de la CRF se fait entre le 3^e et le 5^e jour.

Effets des agents anesthésiques

- Limités à la période postopératoire immédiate
 - =>Morphiniques**
 - ✓Hypoventilation alvéolaire
 - ✓Suppression de la toux et du soupir
 - ✓Dépression de la réponse ventilatoire à l'hypoxie, l'hypercapnie
- Dépression du tonus des muscles intercostaux
- Raccourcissement du périmètre thoracique

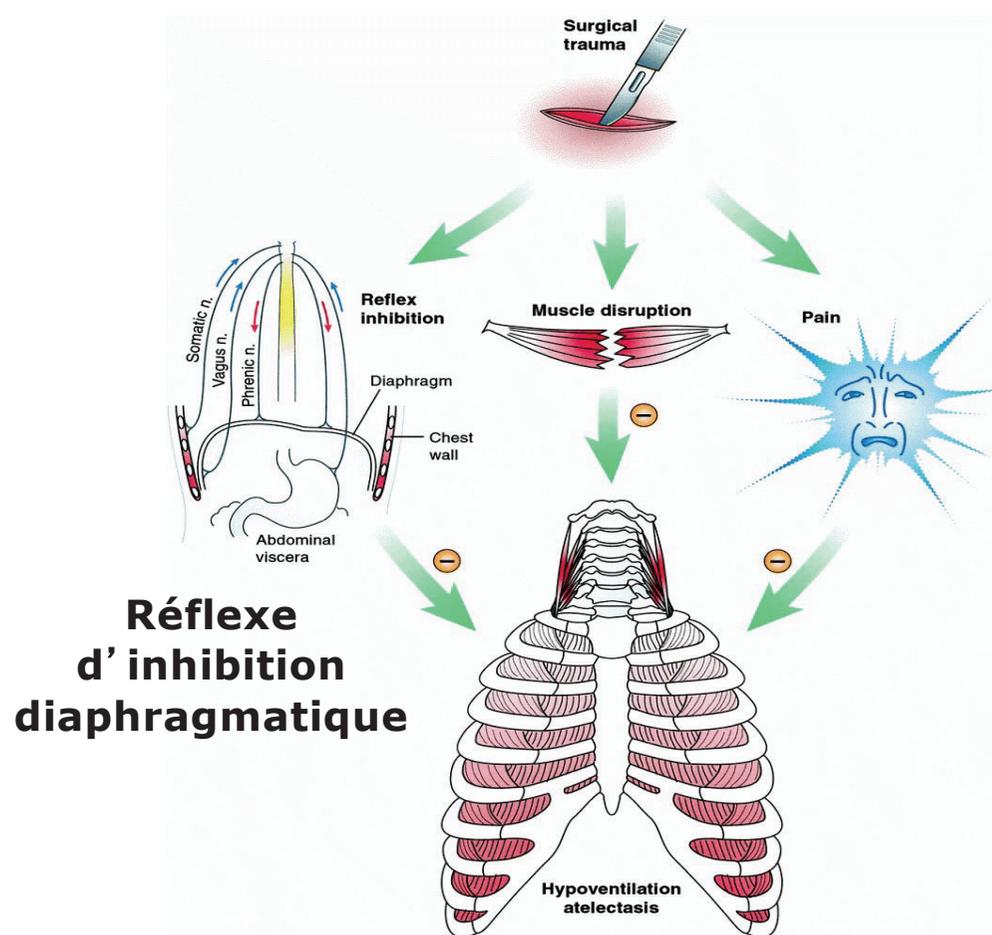
⇒**Réduction de la compliance**

⇒**Réduction du VPT**

⇒**Réduction de la CRF d' environ 20%**

⇒**Zones d'atélectasies postop**

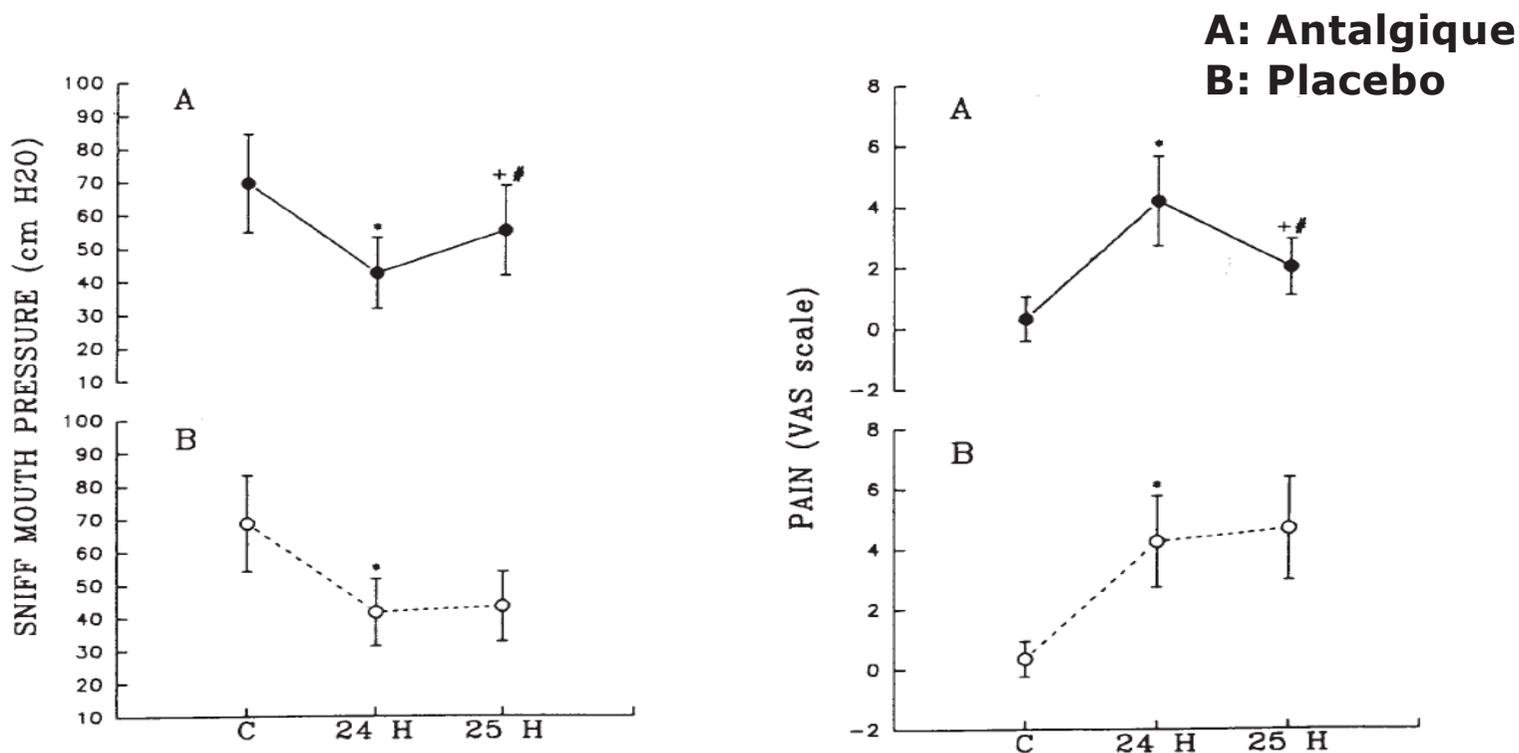
Effets de la douleur



Origine multifactorielle:

- « agression » chirurgicale
- inhibition phrénique réflexe
- réaction inflammatoire
- agents anesthésiques
- douleur postopératoire

Effets de la douleur

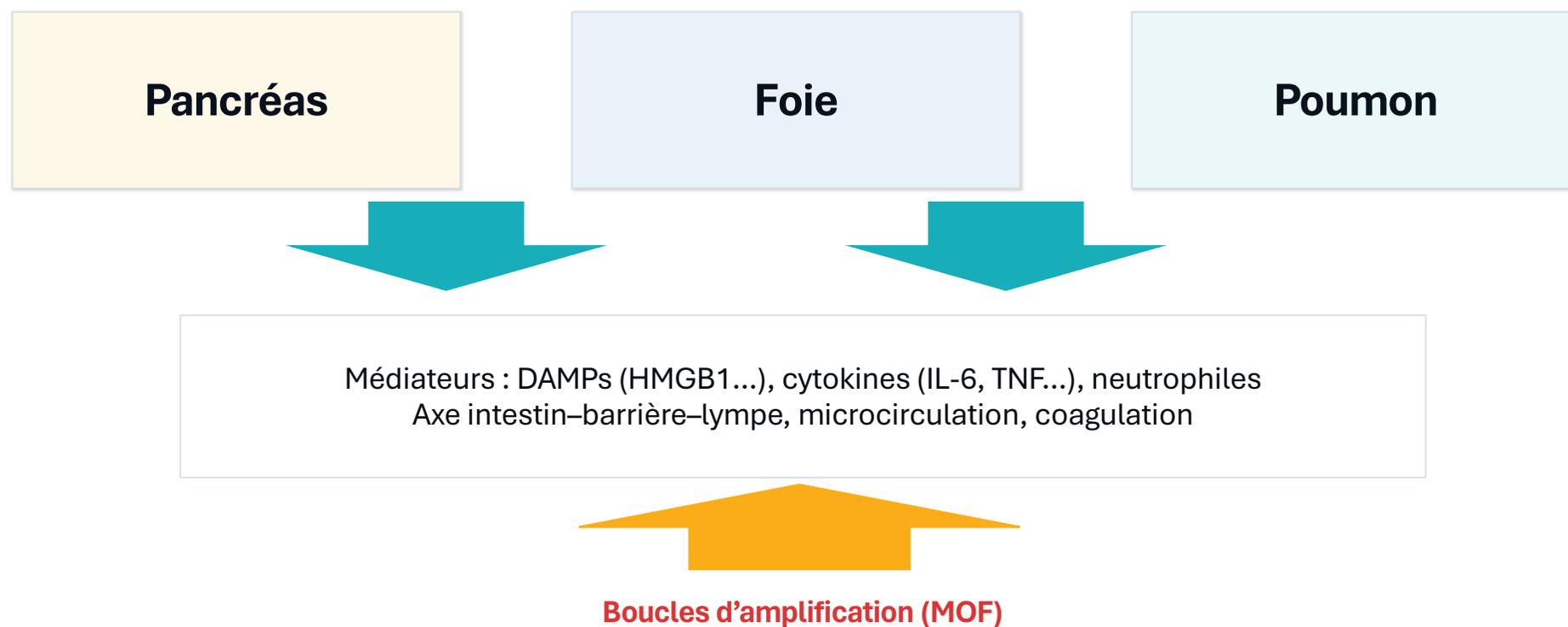


**Rôle dans le réflexe d'inhibition diaphragmatique probable
=> rôle des récepteurs abdominaux pariétaux?**

Vassilakopoulos T et al, Contribution of pain to inspiratory muscle dysfunction after upper abdominal surgery, Am J Respir Crit Care Med 2000 ; 161 : 1372-5

**Interactions
pancréas–foie–poumon**

Le “crosstalk” en réanimation : un modèle simple

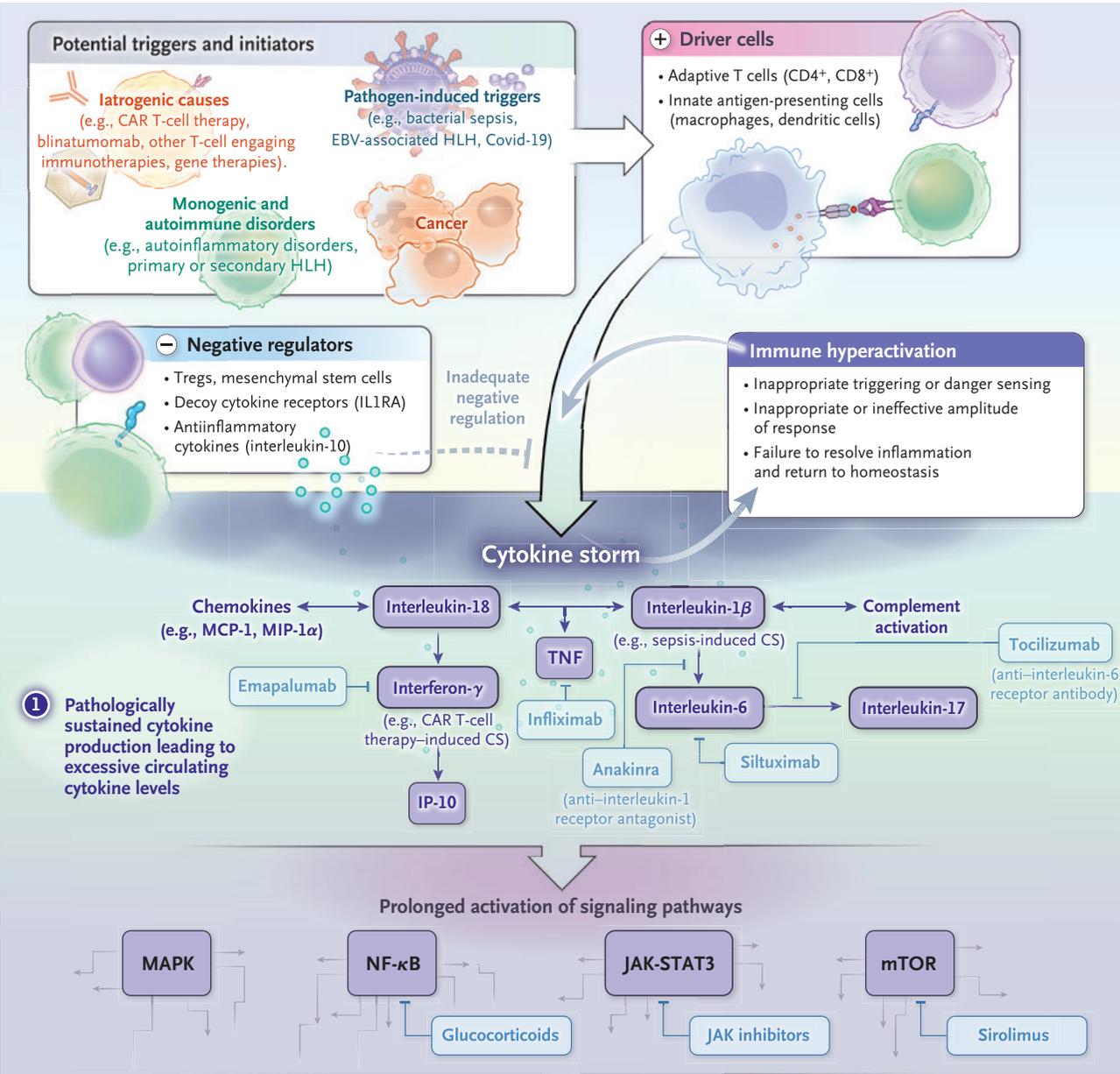


Interactions d'organes

	Pro-inflammatory immune response	Counter-regulatory immune response
Beneficial effects	<ul style="list-style-type: none">Local activation of defensins and cytokinesActivation of phagocytosis and killing of cellsLocal endothelial activation for increased cell recruitment	<ul style="list-style-type: none">Regulation and control of inflammationIncrease in tissue repair
Deleterious effects	<ul style="list-style-type: none">Systemic cytokine release with endothelial activation and hypotensionSystemic activation of complementDisseminated intravascular coagulationOrgan dysfunction	<ul style="list-style-type: none">Too strong inhibition of antimicrobial mechanismsImmunosuppressionOpportunistic infections

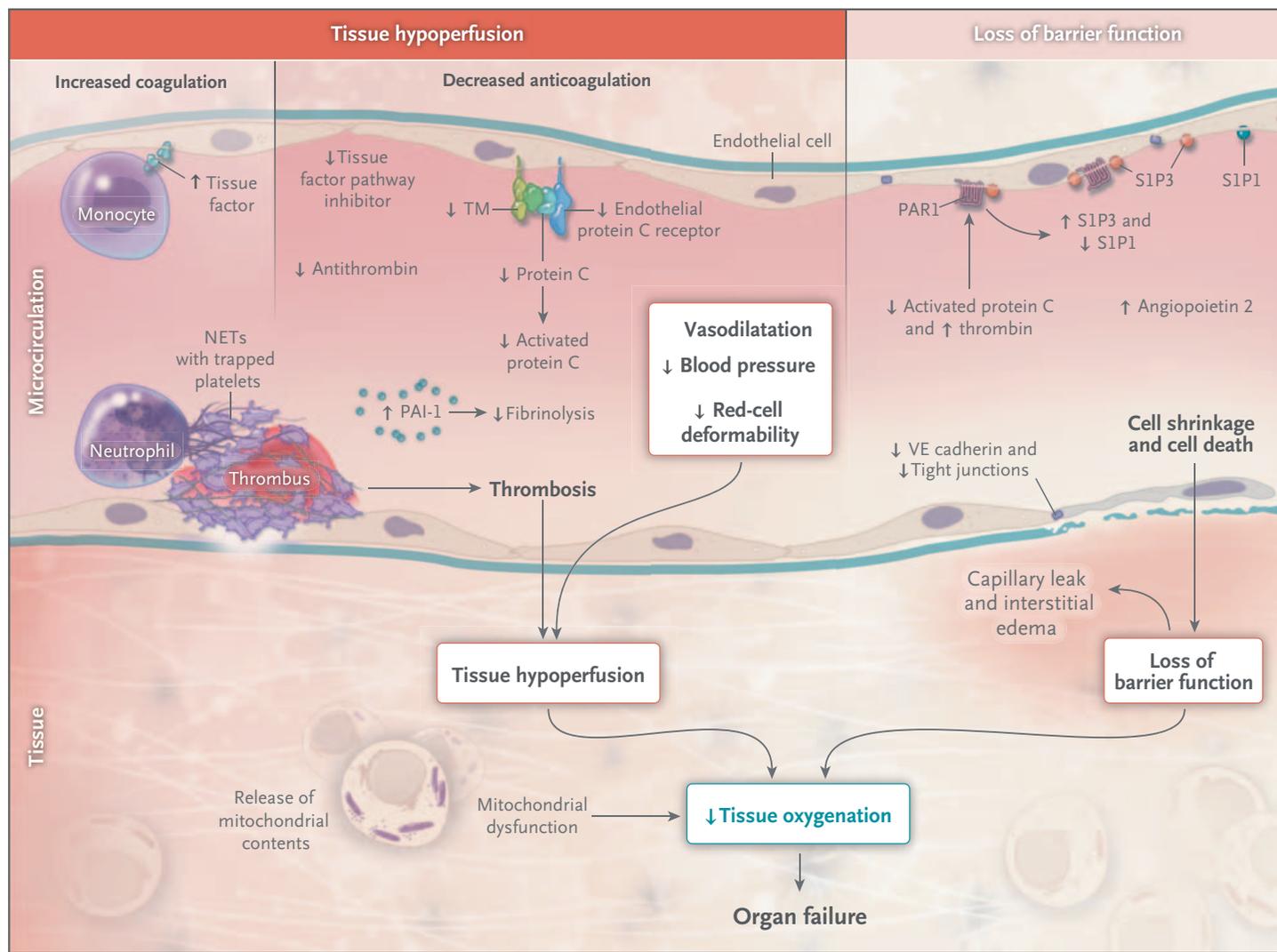
Interactions d'organes

	Pro-inflammatory immune response	Counter-regulatory immune response
Beneficial effects	<ul style="list-style-type: none">Local activation of defensins and cytokinesActivation of phagocytosis and killing of cellsLocal endothelial activation for increased cell recruitment	<ul style="list-style-type: none">Regulation and control of inflammationIncrease in tissue repair
Deleterious effects	<ul style="list-style-type: none">Systemic cytokine release with endothelial activation and hypotensionSystemic activation of complementDisseminated intravascular coagulationOrgan dysfunction	<ul style="list-style-type: none">Too strong inhibition of antimicrobial mechanismsImmunosuppressionOpportunistic infections

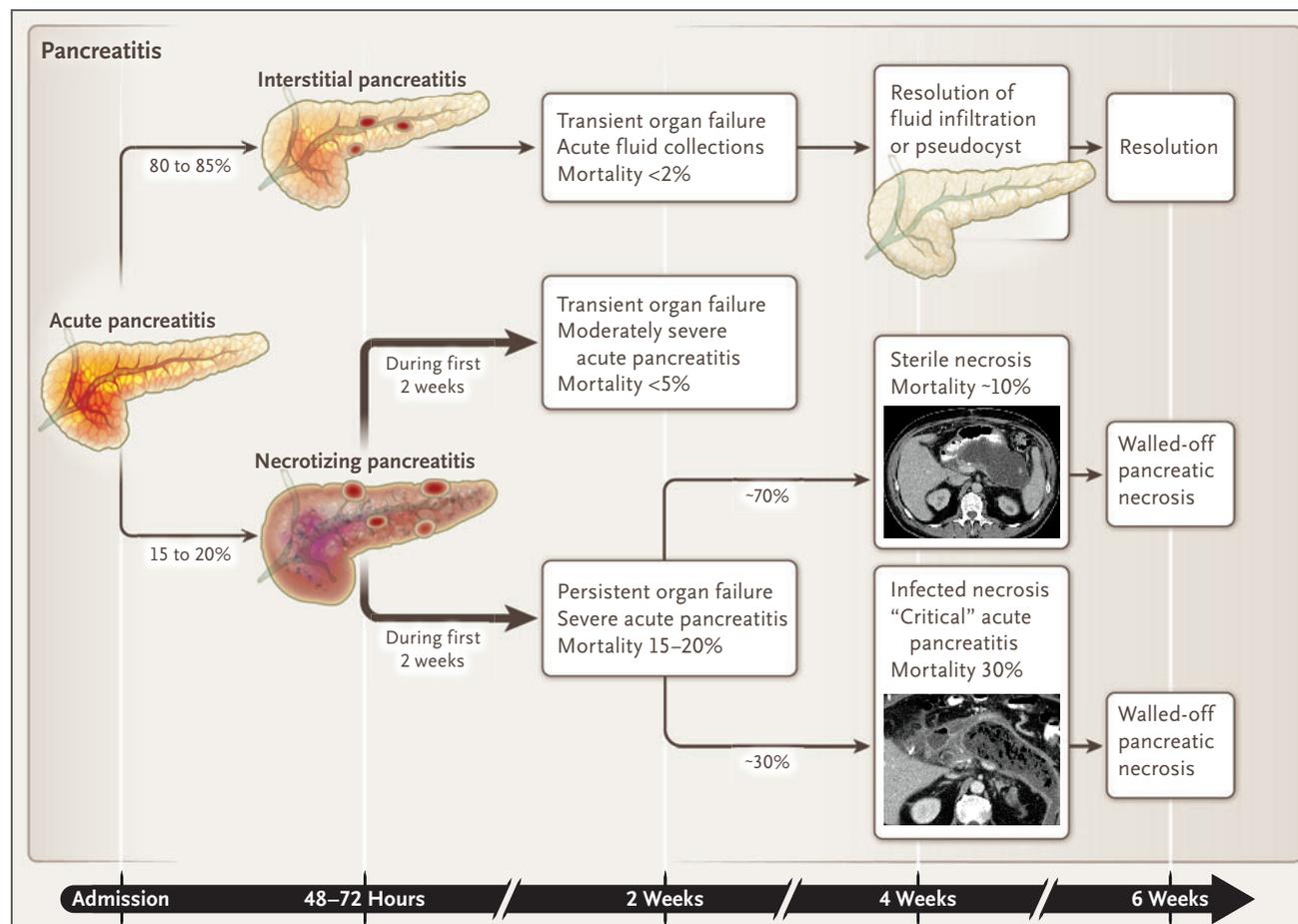


Interactions d'organes

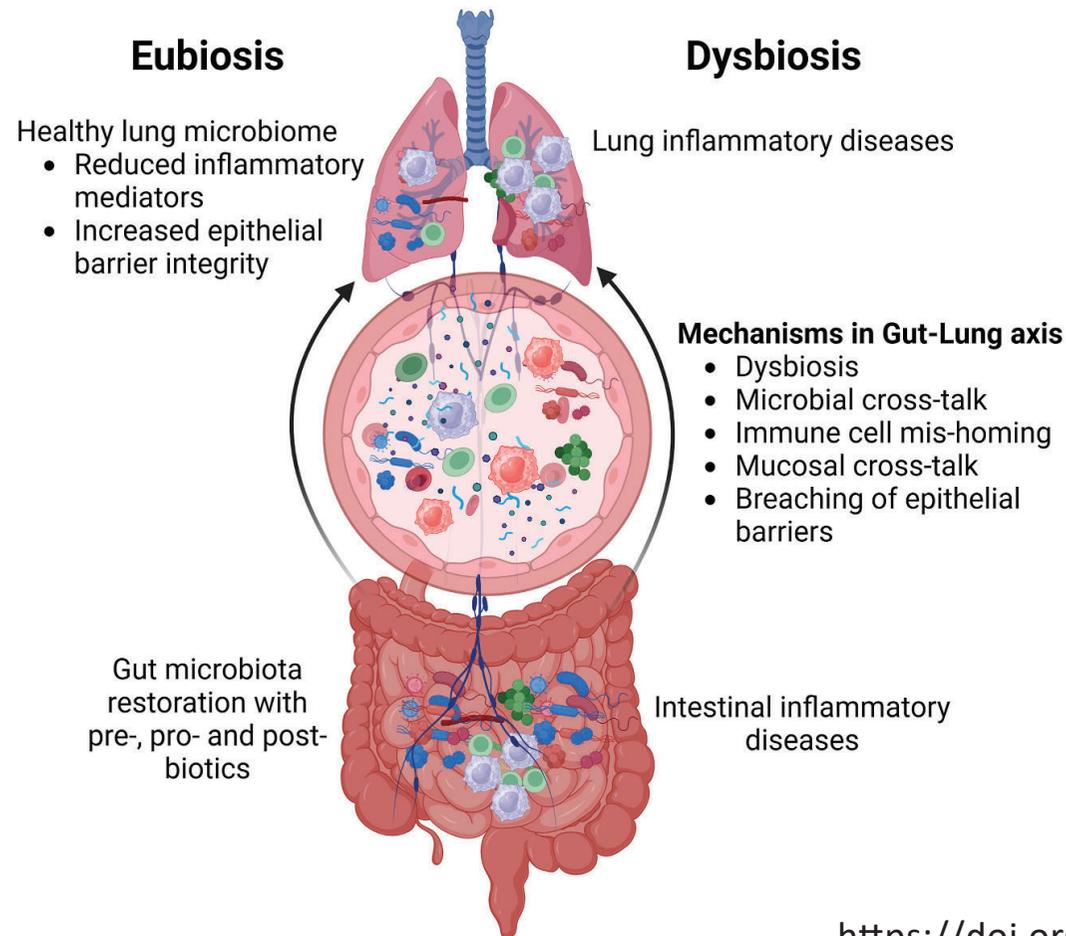
Dysfunction of the Vascular Endothelium and Mitochondria



Axe pancréas → poumon : ALI/ARDS extra-pulmonaire



Axe intestin-lymphe-poumon



Axe pancréas → poumon : ALI/ARDS extra-pulmonaire

Mécanismes

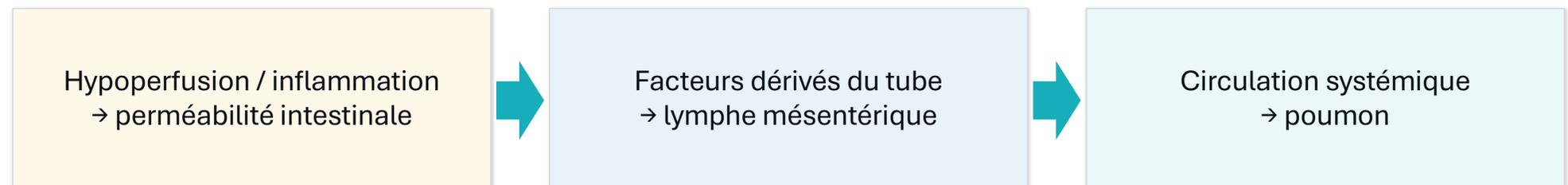
- Inflammation stérile : nécrose acinaire → DAMPs (ex. HMGB1) → TLRs → cascade cytokines.
- Activation neutrophilique + perméabilité endothéliale → œdème pulmonaire lésionnel.
- Axe intestin–lympe–poumon : facteurs “toxiques” issus du tube digestif transitent via la lymphe mésentérique.

Clinique : hypoxémie précoce, atélectasies, pleurésies; ARDS possible.

Conséquences pratiques

- Support ventilatoire protecteur (ARDS) + prise en charge source (SAP).
- Éviter iatrogénie (bilan hydrique, IAH).
- Kine : désencombrement raisonné, mobilisation progressive, prévention atélectasie.

Axe intestin-lymphe-poumon



Hypothèse “gut-lymph” : le poumon reçoit des médiateurs issus de l’intestin via la lymphe, pouvant contribuer à l’atteinte pulmonaire lésionnelle.

Pancréas → foie : l'atteinte hépatique dans la SAP

Ce qui se voit

- Cytolyse/cholestase fréquentes (compression, inflammation, hypoperfusion).
- Dysfonction de synthèse possible en contexte de choc/MOF.

La dysfonction hépatique s'associe à une gravité accrue (souvent marqueur d'atteinte systémique).

Mécanismes proposés

- Cytokines, stress oxydant, microthromboses
- DAMPs / activation immunitaire
- Hypoperfusion + congestion (IAH)

Foie ↔ poumon :

1) Cirrhose → hypoxémie

- Syndrome hépatopulmonaire : vasodilatations intrapulmonaires → shunt / diffusion.
- Portopulmonaire : HTAP associée à HT portale (autre tableau).

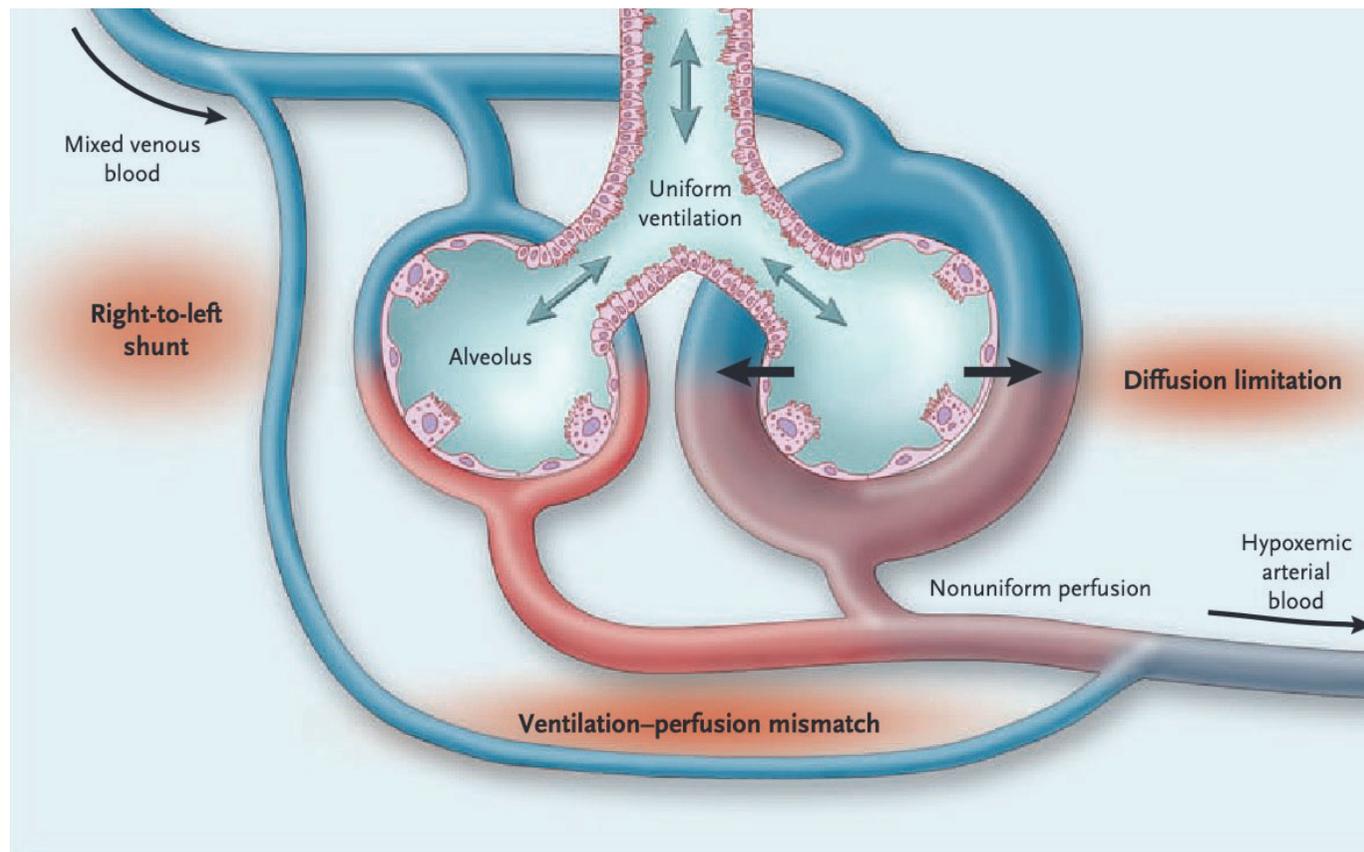
Kiné : attention à la dyspnée/hypoxémie “non proportionnelle”, et à l’orthodéoxie (HPS).

2) ARDS / sepsis → foie

Le foie est un organe immuno-métabolique :

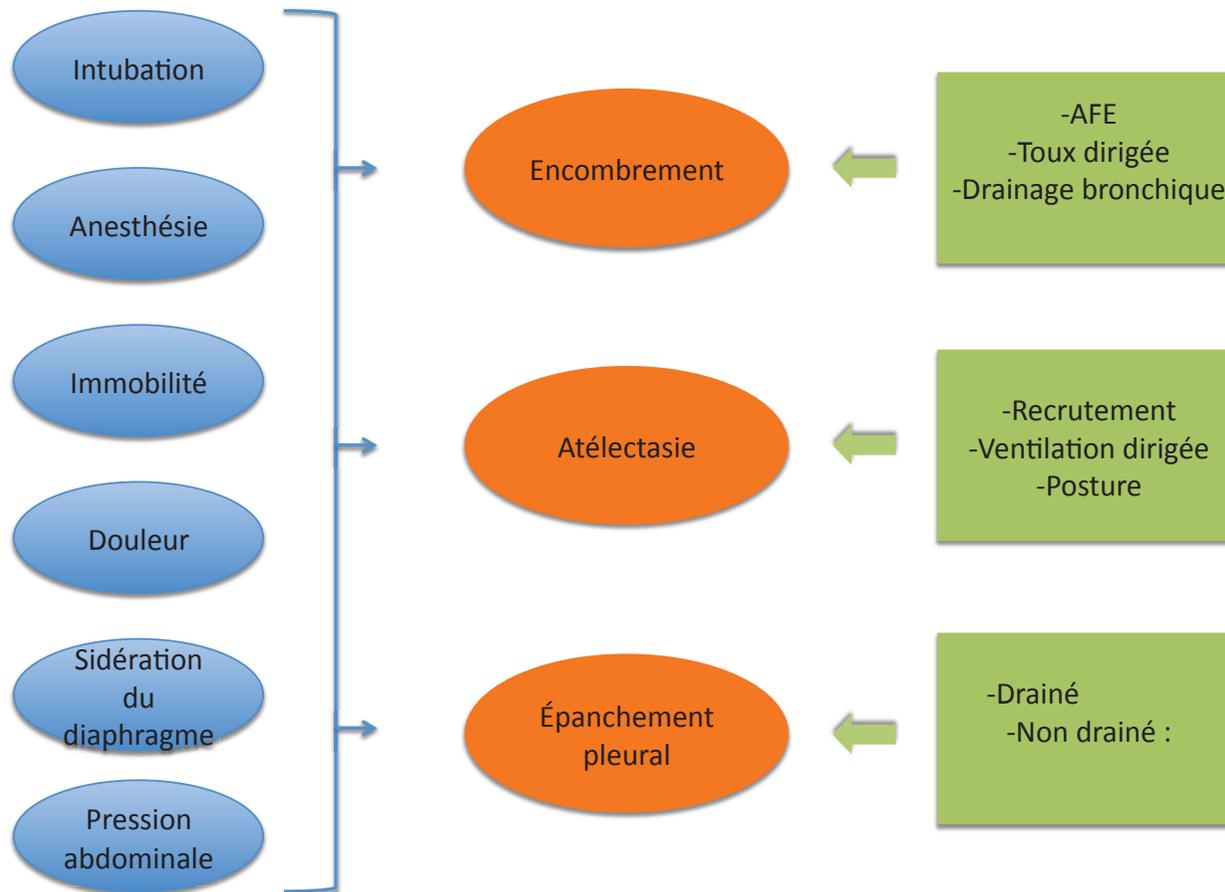
- cholestase du sepsis, cytolyse d’hypoperfusion
- altération clairance cytokines/endotoxines → boucles inflammatoires

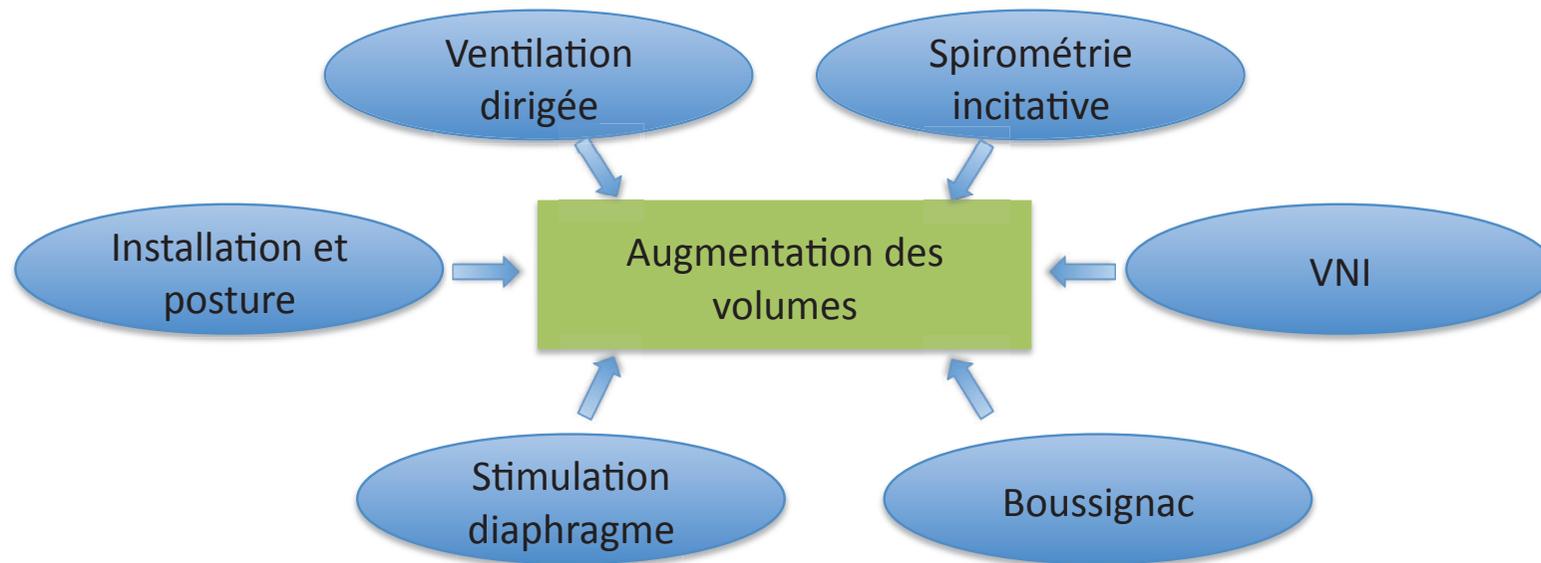
Foie ↔ poumon :



Place de la kinésithérapie

Kinésithérapie en réanimation





VNI: Effets bénéfiques



1. Humidification
2. FiO₂ max. 100%
3. Assistance Respiratoire = AI
4. PEP
5. Effets cardiaques

VNI: Effets délétères?



1. Intolérance
2. Asynchronies
3. Intubation retardée
4. Barotrauma: V_T



1

Confort: via lunettes et humidification

2

Oxygénation: Haut Débit = Haute FiO_2

3

Effet PEP: Oxygénation - Prévention des atélectasies?

4

Lavage espace mort: $PaCO_2$



Augmentation de la PaO_2

Diminution de l'effort et de la fréquence respiratoire

Mobilisation en réanimation

ORIGINAL ARTICLE

Early Active Mobilization during Mechanical Ventilation in the ICU

The TEAM Study Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group*

TEAM trial

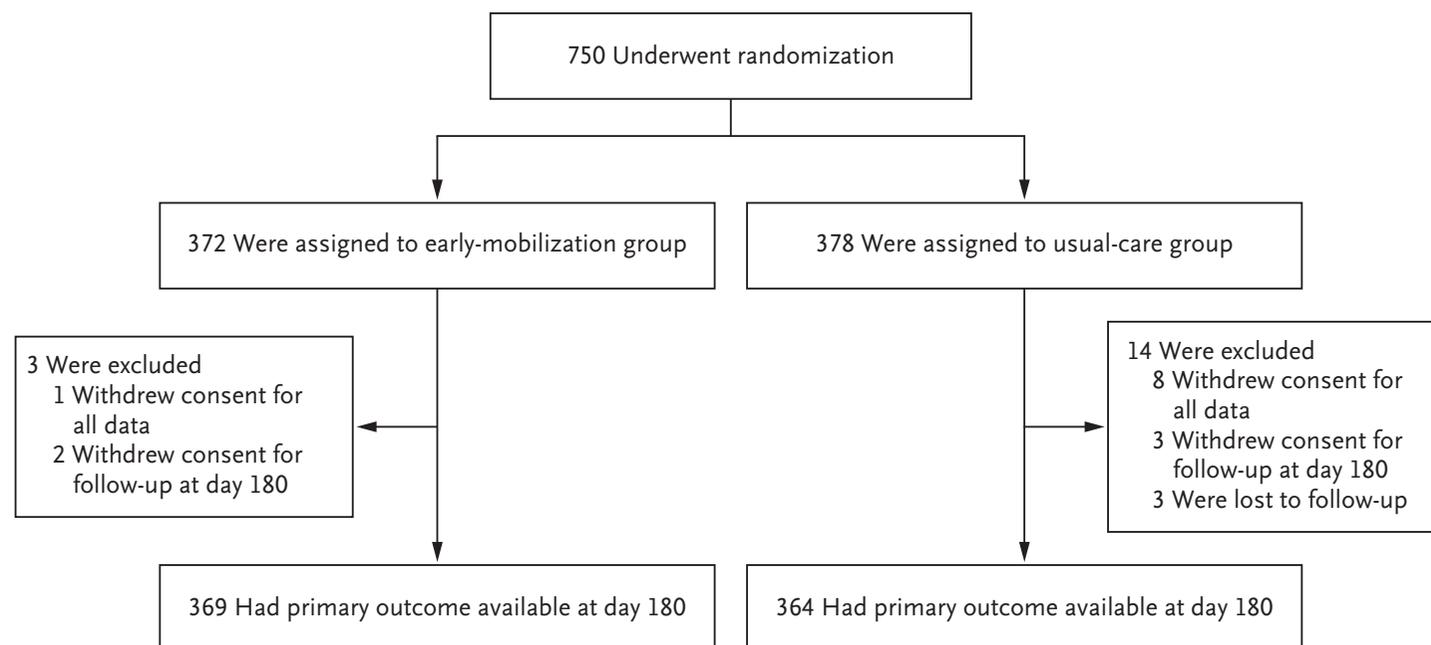
Minimisation de la
sédation

Kinésithérapie quotidienne

Mobilisation active

Patients adultes sous ventilation mécanique >24h

Etat suffisamment stable pour rendre la mobilisation possible



N Engl J Med. 2022 Nov 10;387(19):1747-1758.

Mobilisation en réanimation

Characteristic	Early Mobilization (N=371)	Usual Care (N=370)
Age — yr	60.5±14.8	59.5±15.2
Female sex — no. (%)	128 (34.5)	146 (39.5)
Body-mass index†	29.9±7.9	30.4±7.8
Frailty and function		
Median score on Clinical Frailty Scale (IQR)‡	3 (2 to 4)	3 (2 to 4)
Median score on Functional Comorbidity Index (IQR)§	2 (1 to 3)	2 (1 to 3)
Median score on WHODAS 2.0 (IQR)¶	10.4 (2.1 to 25.0)	8.7 (2.1 to 22.7)
Highest score on the ICU Mobility Scale in wk before ICU admission	9.9±0.6	9.8±0.7
Median interval from hospital admission to randomization (IQR) — hr	88.3 (50.5 to 137.0)	81.6 (48.2 to 147.0)
Median interval from ICU admission to randomization (IQR) — hr	60.1 (35 to 92.3)	61.3 (33.8 to 96.1)
ICU admission type — no. (%)		
Planned ICU admission after elective surgery	68 (18.3)	58 (15.7)
Unplanned ICU admission	303 (81.7)	312 (84.3)
Median RASS score at randomization (IQR)**	-3 (-4 to -2)	-3 (-4 to -2)
Measurements and interventions at randomization††		
Positive end-expiratory pressure — cm of water	8.9±3.0	8.8±3.1
PaO ₂ :FIO ₂	226±79.1	230±85.2
Receipt of vasopressors by infusion — no. (%)	228 (61.5)	231 (62.4)
Receipt of renal-replacement therapy — no. (%)	82 (22.1)	79 (21.4)
APACHE II score‡‡	18.2±6.8	18±6.9
Diagnosis subgroup — no. (%)§§		
Sepsis¶¶	246 (66.3)	245 (66.2)
Trauma	15 (4.0)	14 (3.8)
Covid-19	7 (1.9)	10 (2.7)

Mobilisation en réanimation

Characteristic	Early Mobilization (N=371)	Usual Care (N=370)	Between-Group Difference (95% CI) [†]
Patients who were assessed by a physiotherapist on day of randomization — no./total no. (%)	320/370 (86.5)	265/363 (73.0)	13.5 (6.7 to 20.3)
No. of days per patient when physiotherapy assessment occurred	0.94±0.11	0.81±0.24	0.14 (0.12 to 0.16)
No. of minutes of active mobilization per day	20.8±14.6	8.8±9.0	12.0 (10.4 to 13.6)
Mobilization milestones [‡]			
IMS 3 or higher			
Patients — no. (%)	331 (89.2)	330 (89.2)	0 (-4.3 to 4.3)
Median no. of days since randomization (IQR)	3 (1 to 6)	4 (2 to 7)	-1 (-2.2 to -0.2)
IMS 4 or higher			
Patients — no. (%)	287 (77.4)	286 (77.3)	0.1 (-6.0 to 6.1)
Median no. of days since randomization (IQR)	3 (2 to 7)	5 (3 to 8)	-2 (-3.4 to -0.6)
IMS 7 or higher			
Patients — no. (%)	176 (47.4)	150 (40.5)	6.9 (-0.2 to 14.0)
Median no. of days since randomization (IQR)	5 (3 to 8)	7 (4 to 13)	-2 (-3.4 to -0.7)
Median peak IMS (IQR)	6 (4 to 8)	6 (4 to 8)	0 (-1 to 1)

ICU mobility scale

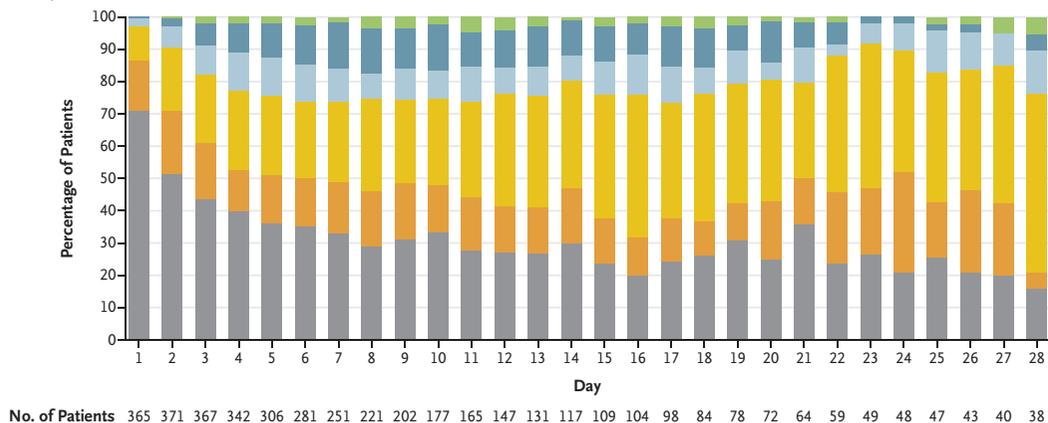
marcher avec l'aide de ≥2 personnes

N Engl J Med. 2022 Nov 10;387(19):1747-1758.

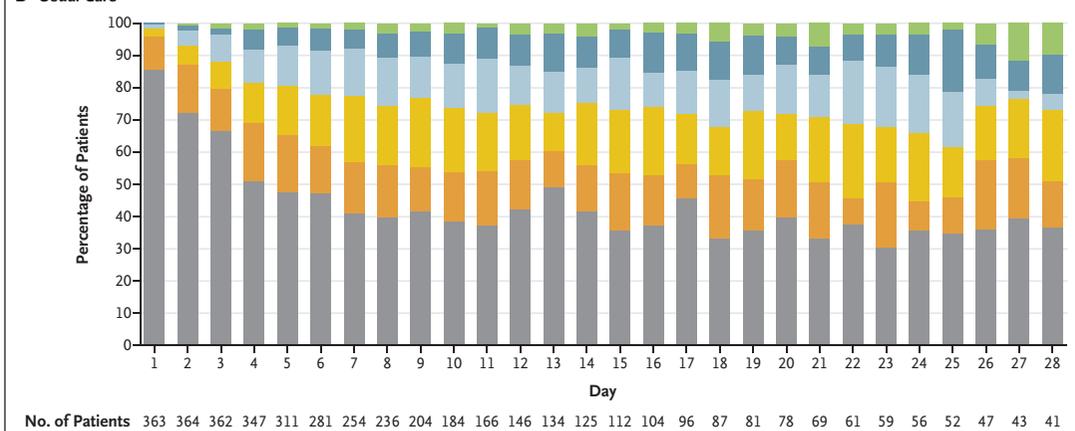
Mobilisation en réanimation

ICU Mobility Scale: 0 (nothing or passive) 1-2 (in-bed or in-chair exercises) 3-4 (active sitting or standing) 5-6 (transfer or marching in place) 7-8 (assisted walking) 9-10 (independent walking)

A Early Mobilization



B Usual Care



Au total, 77 % des patients des deux groupes étaient capables de se tenir debout après un intervalle médian de 3 jours vs 5 jours (différence, -2 jours ; IC à 95 %, -3,4 à -0,6).

N Engl J Med. 2022 Nov 10;387(19):1747-1758.

Mobilisation en réanimation

Outcome	Early Mobilization (N=371)	Usual Care (N=370)	Difference or Odds Ratio (95% CI) [†]	P Value
Primary outcome				
Days alive and out of hospital at day 180 [‡]				
Median no. (IQR)	143 (21 to 161)	145 (51 to 164)	-2.0 (-10 to 6)	0.62
Key secondary outcomes				
Death at day 180				
Patients — no. (%)	83/369 (22.5)	71/364 (19.5)	1.15 (0.81–1.65) [§]	
Median no. of days since randomization (IQR)	17 (9 to 41)	19 (12 to 50)	-2.0 (-12.0 to 8.0)	
Median no. of ventilator-free days at day 28 (IQR)	21 (8 to 25)	21 (11 to 25)	0.0 (-1.4 to 1.4)	
Median no. of ICU-free days at day 28 (IQR)	16 (0 to 21)	17 (3 to 22)	-1.0 (-3.1 to 1.1)	
Functional outcomes in survivors at day 180 [¶]				
Score on EQ-5D-5L utility score	0.7±0.3	0.7±0.3	0.0 (-0.0 to 0.1)	
Score on EQ Visual Analogue Scale ^{**}	70.2±19.7	69.0±20.1	2.0 (-5.7 to 9.7)	
Median score on Barthel Index of ADL (IQR) ^{††}	100 (100 to 100)	100 (95 to 100)	0	
Median score on IADL (IQR) ^{‡‡}	8.0 (7.0 to 8.0)	8.0 (6.0 to 8.0)	0.2 (-0.9 to 1.3)	
Median score on WHODAS 2.0 (IQR) ^{§§}	12.5 (2.1 to 33.3)	14.6 (4.2 to 38.9)	-1.8 (-6.9 to 3.4)	

Mobilisation en réanimation

	Early Mobilization (N=371)	Usual Care (N=370)	Difference or Odds Ratio (95% CI) [†]	P Value
Adverse events — no. (%) ¶¶				
Patients with ≥1 adverse event potentially due to mobilization — no. (%)	34 (9.2)	15 (4.1)	2.55 (1.33–4.89) [§]	0.005
Adverse events per patient — no. (%)				0.02
0	337 (90.8)	355 (95.9)		
1	19 (5.1)	11 (3.0)		
2	4 (1.1)	2 (0.5)		
≥3	11 (3.0)	2 (0.5)		
Type of adverse events — no. (%)				
Altered blood pressure	13 (3.5)	8 (2.2)		0.27
Cardiac arrhythmia	13 (3.5)	4 (1.1)		0.03
Oxygen desaturation	8 (2.2)	1 (0.3)		0.02
Pain or agitation	4 (1.1)	1 (0.3)		0.37
Removal of invasive line	2 (0.5)	2 (0.5)		1.00
Gastrointestinal	2 (0.5)	1 (0.3)		1.00
Tachypnea	3 (0.8)	0		0.25
Altered neurologic state	1 (0.3)	1 (0.3)		1.00
Other	4 (1.1)	0		0.12

Messages clés

- IAH (≥ 12) et SCA (IAP > 20) impactent fortement la fonction respiratoire.
- En IAH : une partie de la pression ventilatoire reflète la paroi \rightarrow interpréter plateau/PEEP avec nuance.
- PAG est la représentation clinique la plus grave du SCA
- Traitement = relâcher paroi + décompresser + retirer volume \rightarrow drainage \rightarrow chirurgie si échec.
- Crosstalk pancréas-foie-poumon : DAMPs/cytokines + axe intestin-lympe expliquent la MOF.