



Lésions induites par la réanimation néonatale



Pr Sophie COLLARDEAU-FRACHON

CHU de LYON

sophie.collardeau-frachon@chu-lyon.fr



**UNIVERSITÉ
DE LYON**

Introduction

- Différents motifs d'hospitalisation
- **Nouveau né : un être vulnérable**
 - Immaturité du système immunitaire
 - Petit corps
 - Tissus fragiles
- **Préma et petits poids de naissance (PAG) encore plus à risque** face à l'environnement, gestes, manipulations, interventions extérieures
- **Lésions iatrogènes importantes à connaître et à reconnaître**
 - distinguer de lésions non iatrogènes
 - peuvent être responsables du décès

Introduction

prématurité

- **Naissance < 37 SA**
 - prématurité extrême <28 SA
 - grande prématurité : entre 28 et 32 SA
 - prématurité moyenne, voire tardive entre 32 et 37 SA
- **Complications**
 - Maladie des membranes hyalines (MMH)
 - Entérocolite ulcéronécrosante (ECUN)
 - Cérébrales
 - Hémorragie des zones germinatives
 - Nécrose SB
 - Leucomalacie periventriculaire

Introduction

- **augmentation progrès** réalisés au cours des 30 dernières années dans le suivi des parturientes et les soins aux nouveau-nés
- **réorganisation des soins périnataux en réseaux**
- **nette amélioration** de la prise en charge des enfants à la naissance
- ↗ **taux de survie** sans séquelle majeure
- **plus de la moitié des réanimations sont prévisibles**, permettant une orientation anténatale vers un niveau de soins adapté et au pédiatre d'être présent pour prendre en charge l'enfant en difficulté

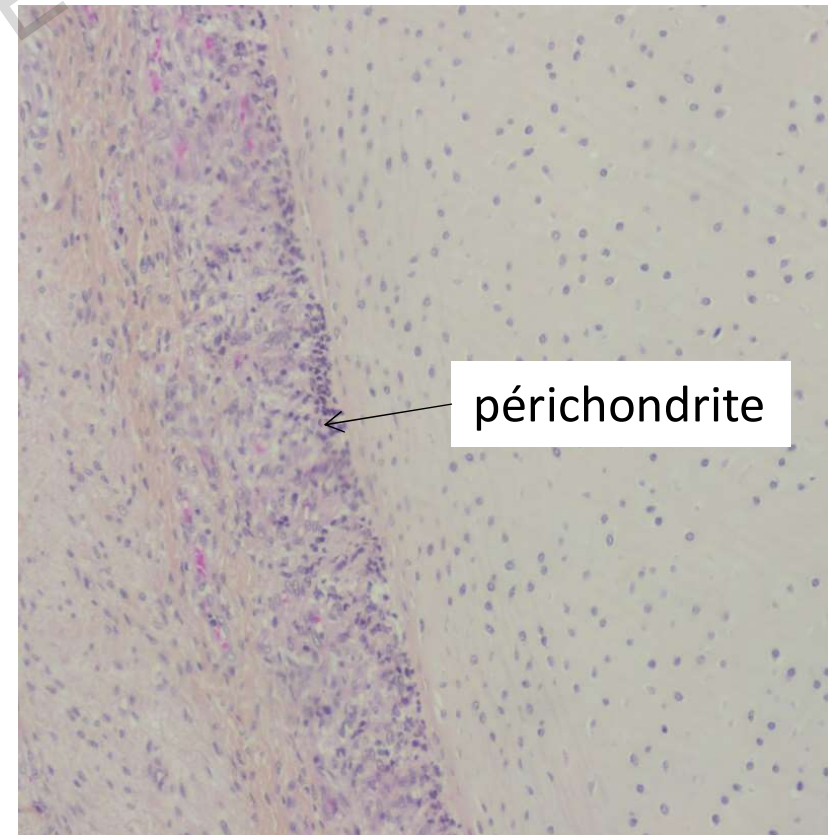
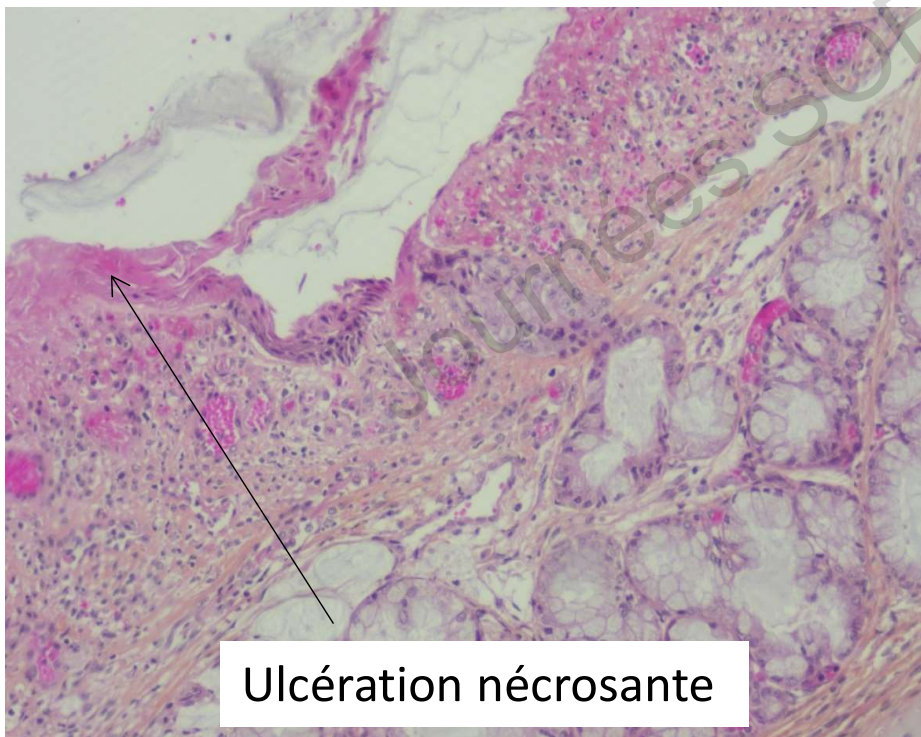
Complications et lésions

1-assistance respiratoire

Lésions secondaires à l'intubation endotrachéale

- **Ulcérations/ exulcérations/surinfection**

- cordes vocales ou de la région sous-glottique
- trachéobronchite nécrosante sous l'arrivée du tube
- périchondrite



Complications et lésions

1-assistance respiratoire

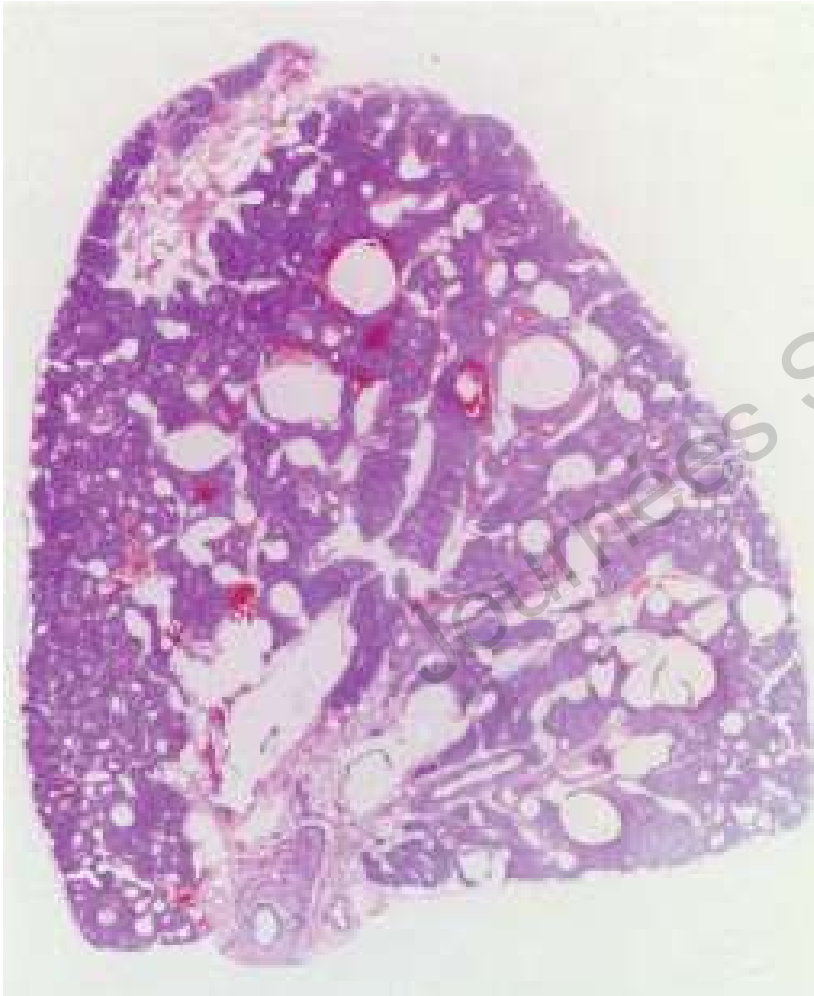
Lésions secondaires à l'intubation endotrachéale

- **Complication cicatrisation**
 - Obstruction, sténose
 - Tissu de granulation polypoïde (bourgeon charnu)
 - Fibrose cicatricielle
 - pouvant nécessiter une trachéotomie ou une réparation chirurgicale
 - Métaplasie malpighienne → prédispose aux infections
 - Kystes muqueux sous-glottiques
 - Chondromalacie des cartilages
- **Prévention** : utilisation de tubes dimensionnés à l'âge

Complications et lésions

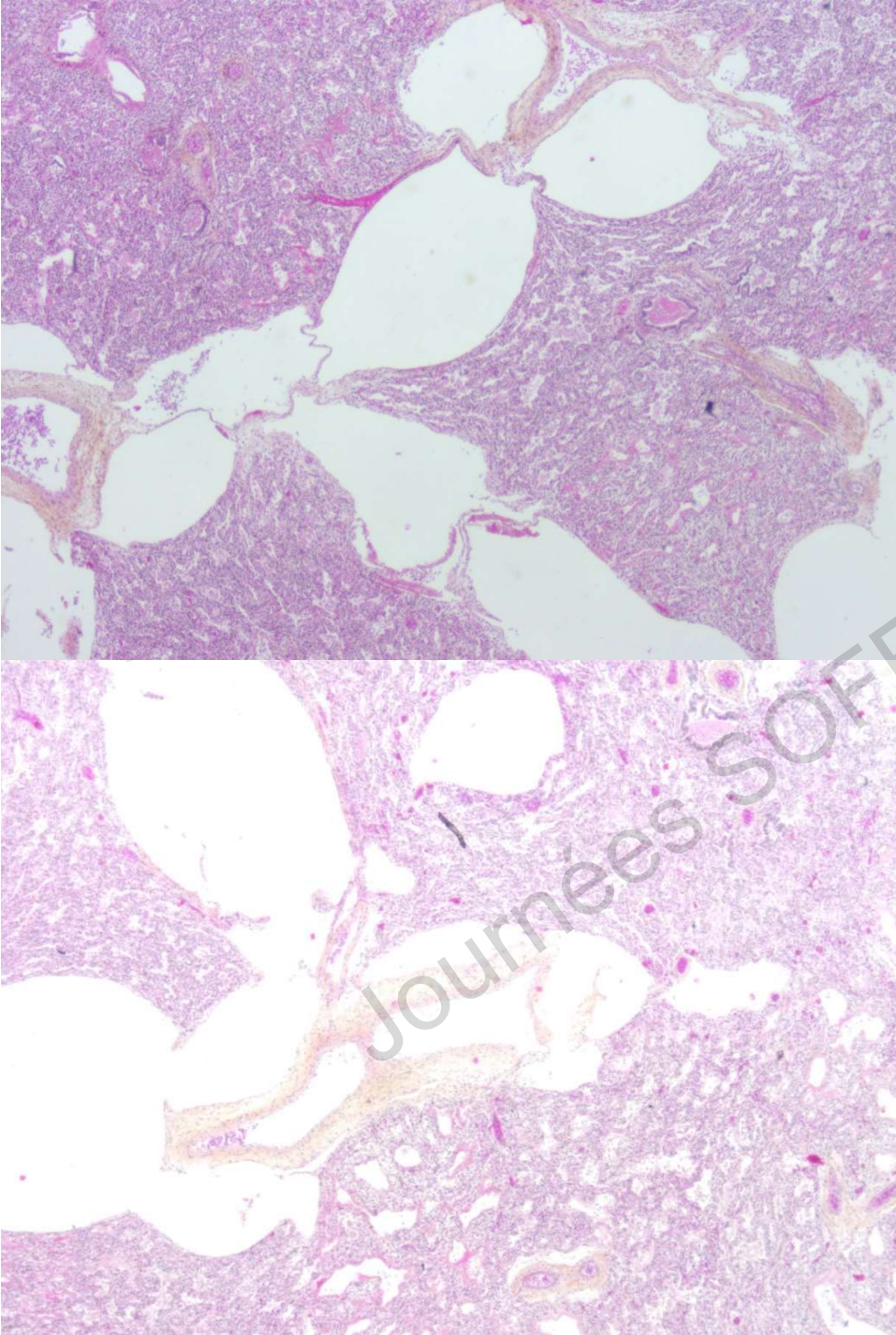
1-assistance respiratoire

Emphysème interstitiel pulmonaire



- ventilation mécanique
- sur poumons immatures ou hypoplasiques
- rupture des alvéoles et passage de gaz dans le tissu interstitiel
- le long des septa interlobulaires et sous la plèvre +/- réaction macrophagique
- diffus ou localisé
- compression : **atélectasie**
- régresse spontanément, mais dans certains cas, lobectomie ou résection segmentaire nécessaire.

Emphysème interstitiel pulmonaire



Risque extension

pneumothorax

pneumomédiastin

pneumopéricarde

pneumopéritoine

embolie gazeuse systémique

Drainage pneumothorax: risque de perforation du poumon

Complications et lésions

1-assistance respiratoire

Atrophie du diaphragme

- ventilation mécanique prolongée > 12 jours
- atrophie et dégénérescence des fibres musculaires
- peut empêcher le sevrage ventilatoire

Journées SOFROET 19/06/2021

Complications et lésions

1-assistance respiratoire

Toxicité de l'oxygène

→ effets sur les yeux et les poumons.

Rétinopathie du prématuré :

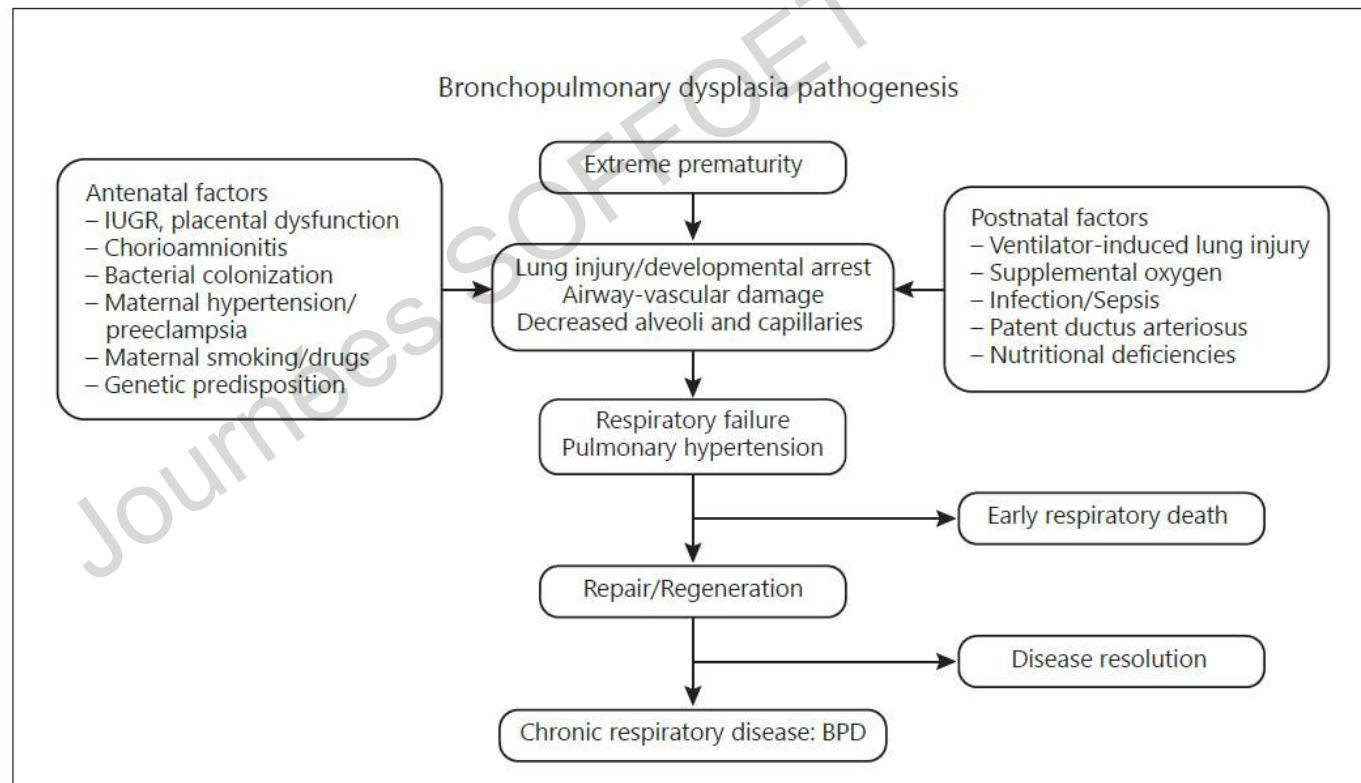
- PO₂ élevée empêche le développement vasculaire rétinien
- peut aller jusqu'au décollement de rétine et prolifération de fibroblastes dans le vitré

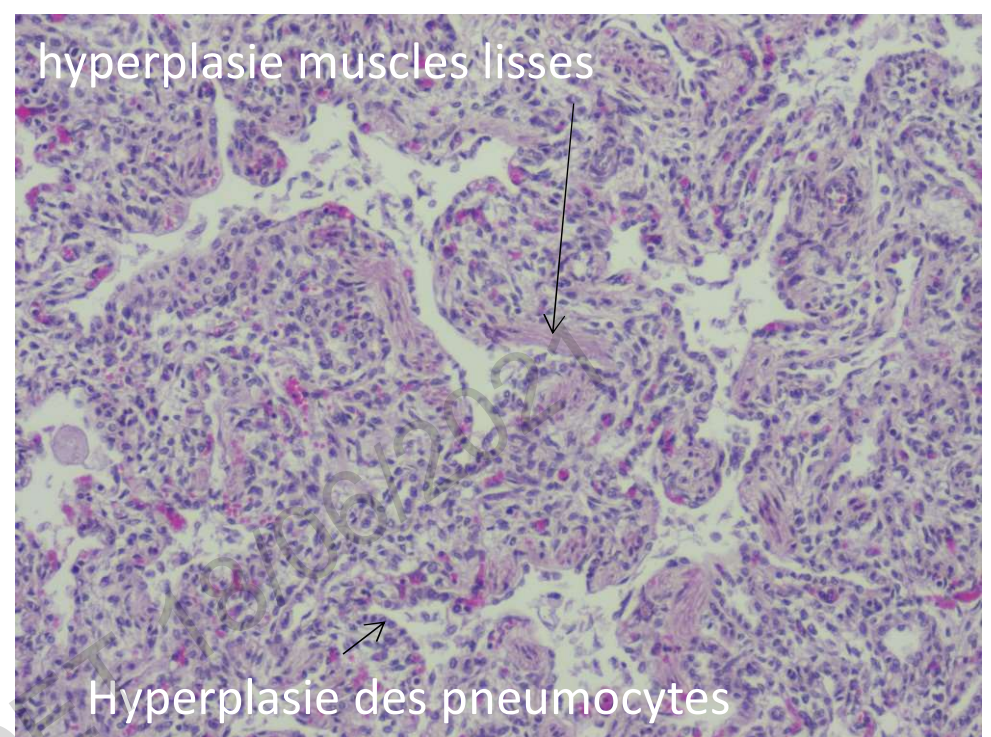
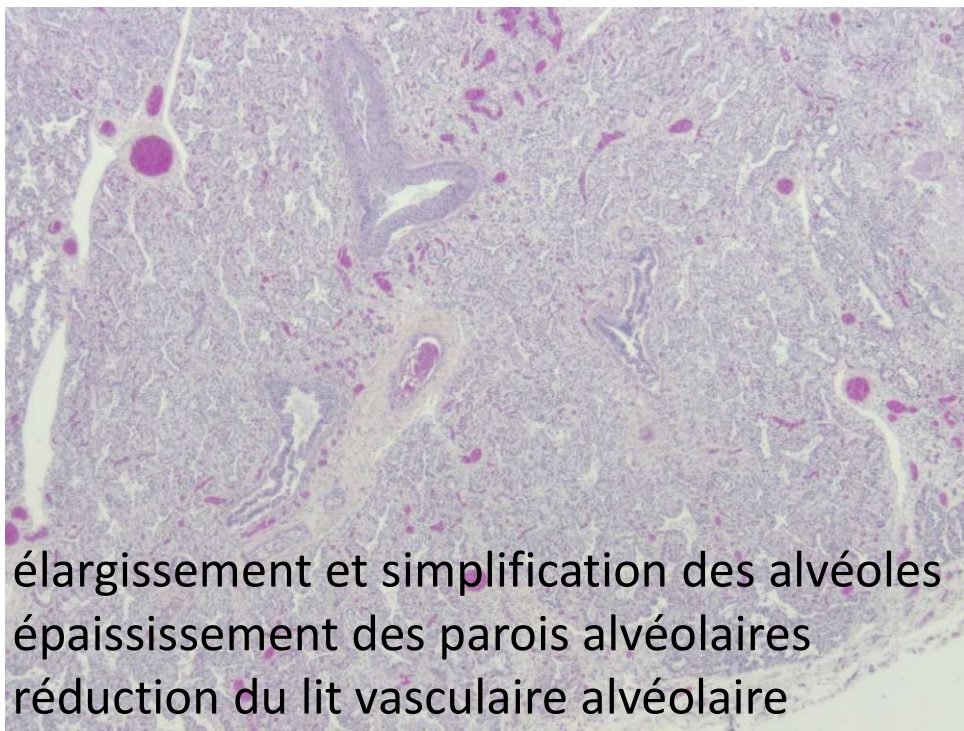
Complications et lésions

1-assistance respiratoire

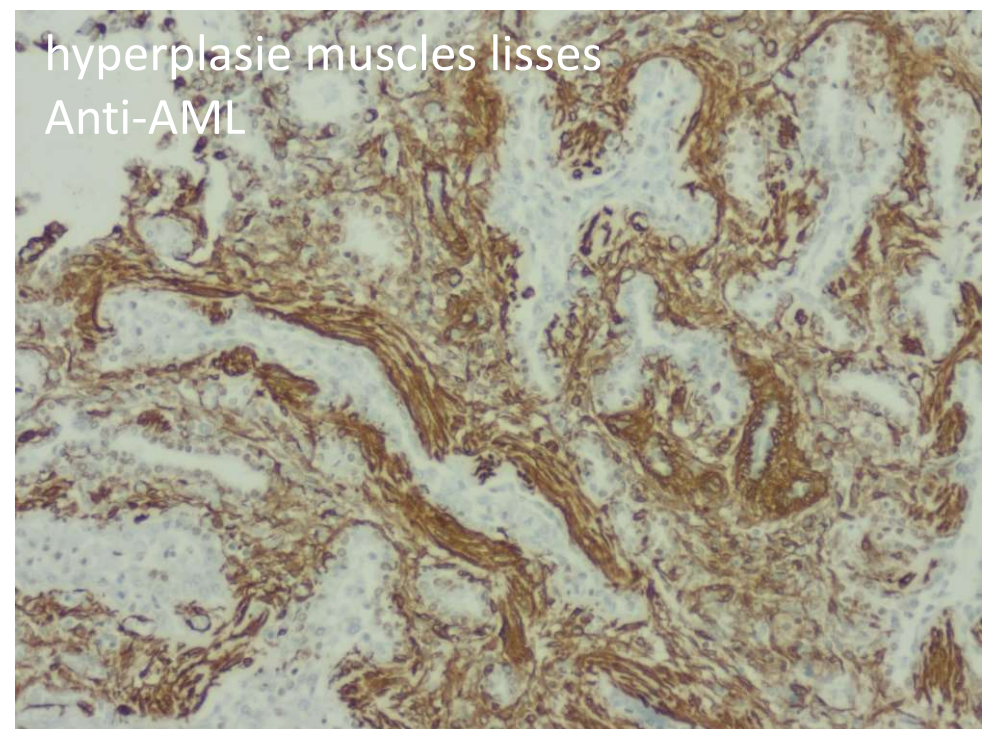
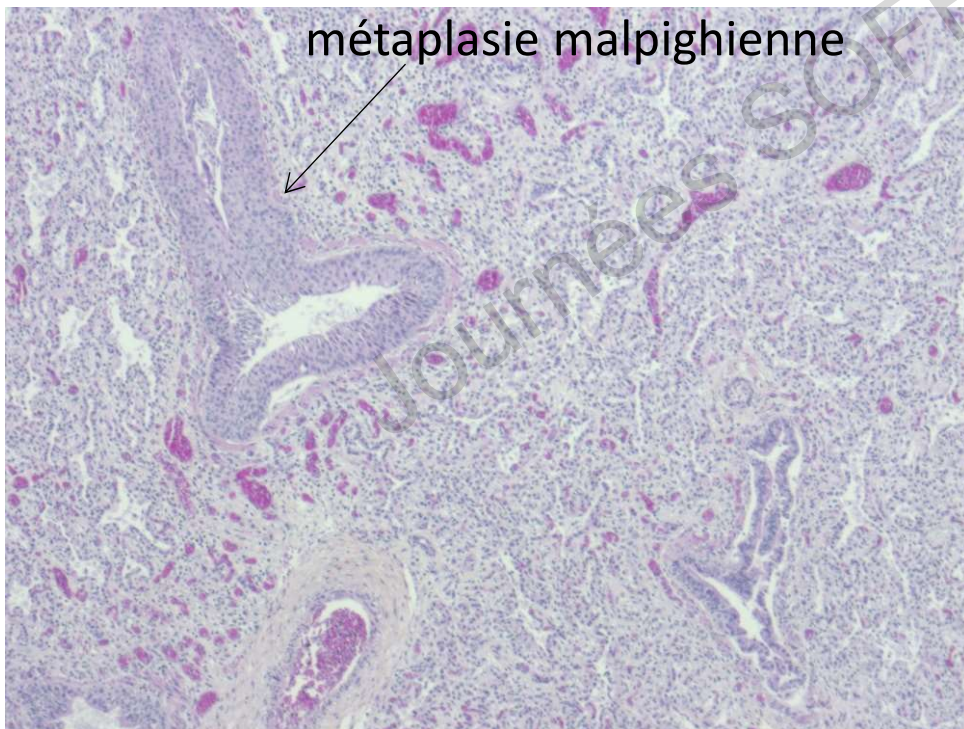
Toxicité de l'oxygène

Dysplasie bronchopulmonaire





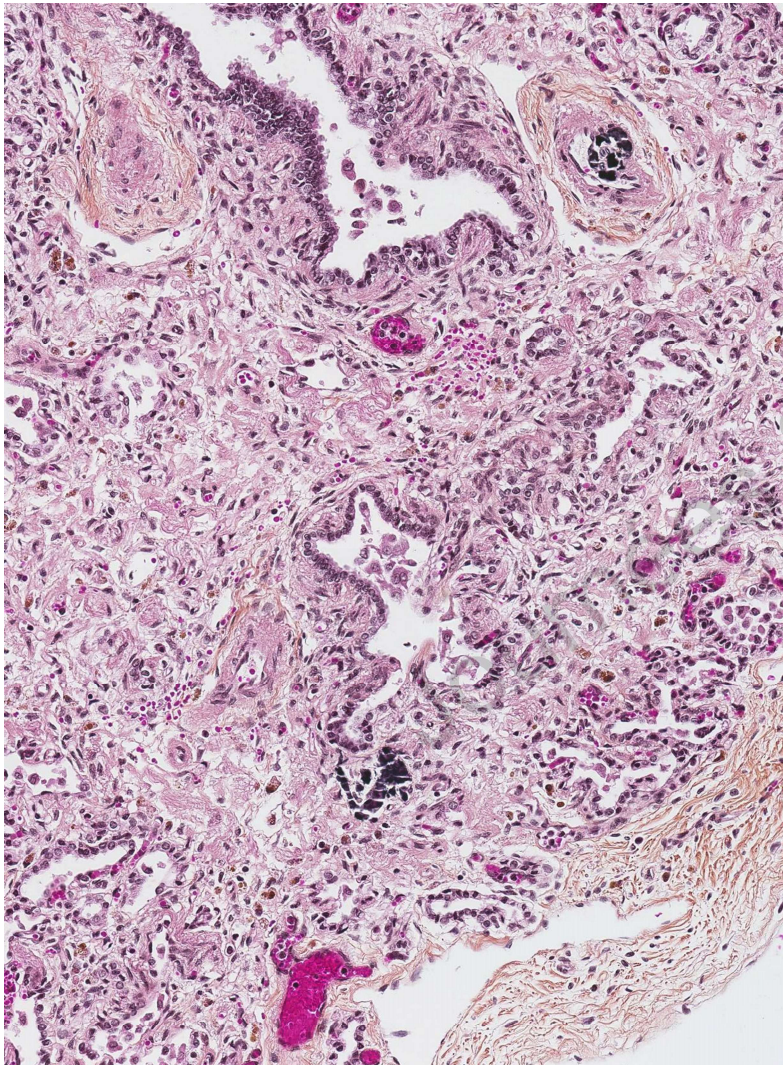
Alternances de zones d'atélectasie et de surdistension



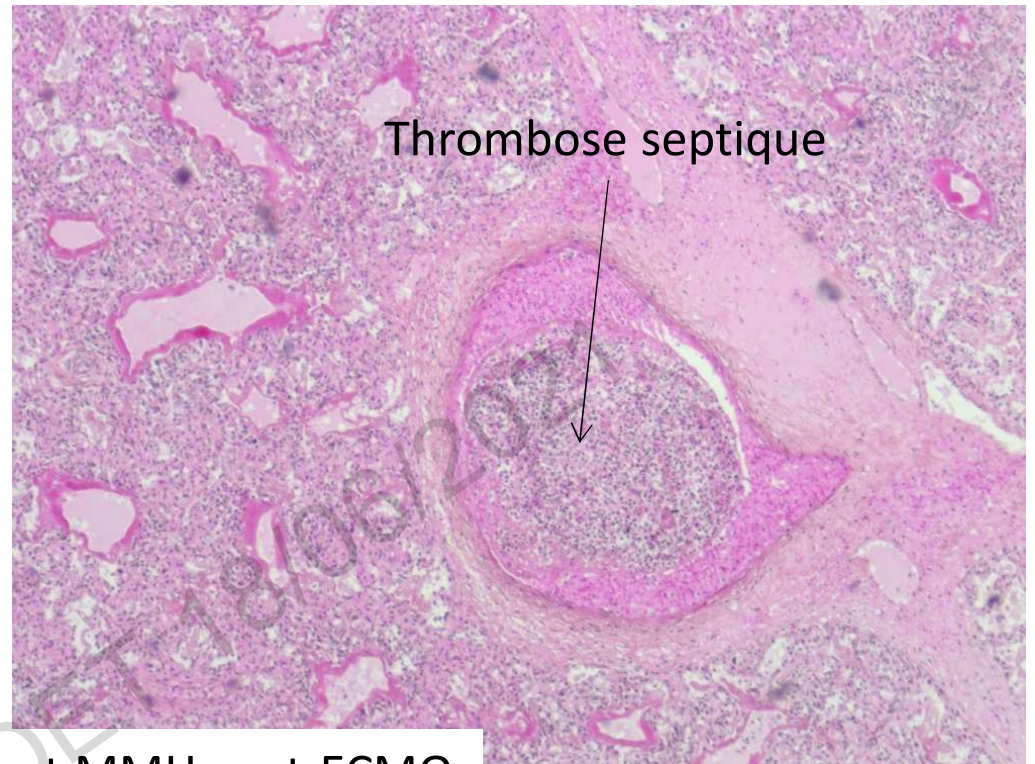
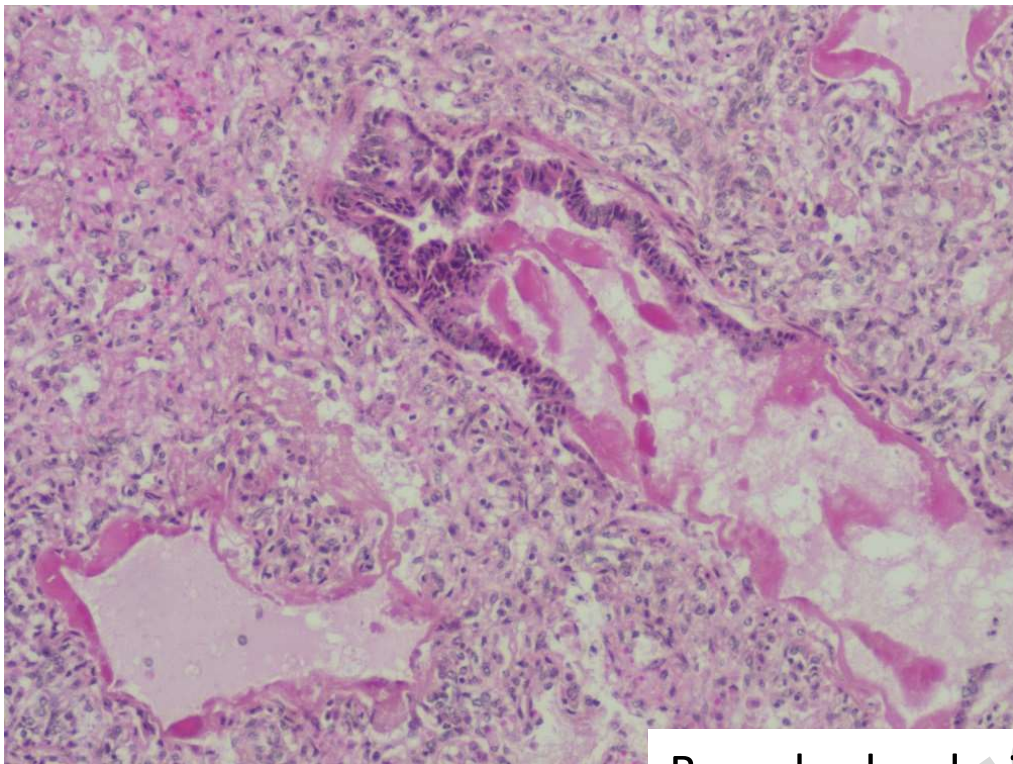
Complications et lésions

1-assistance respiratoire

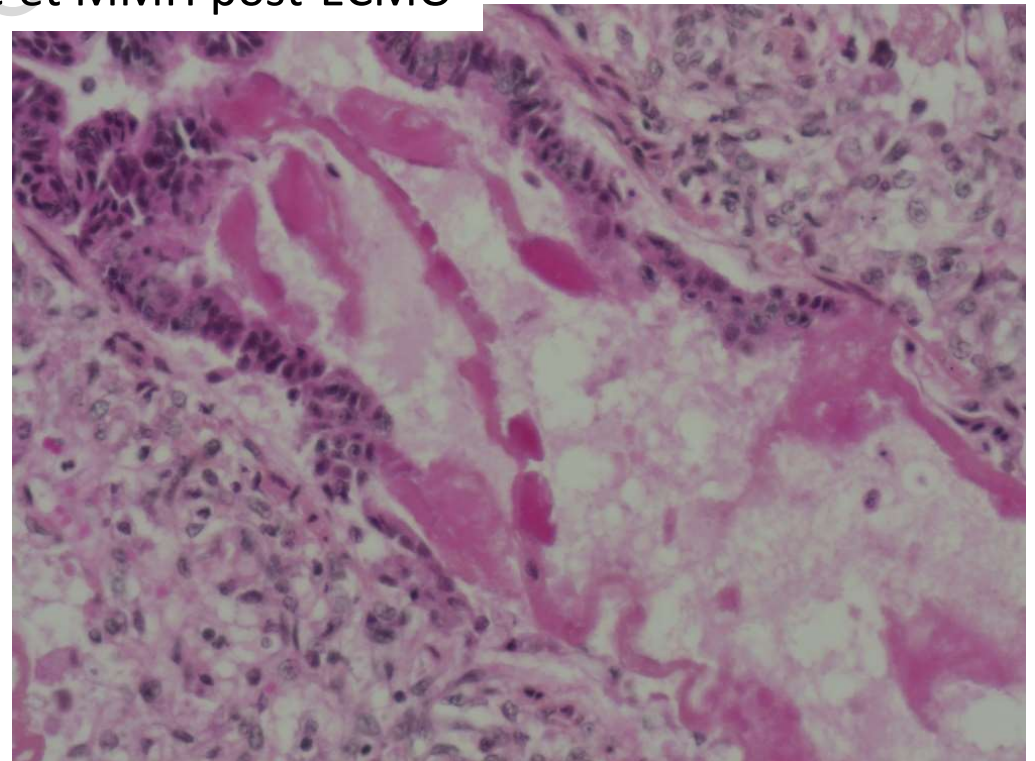
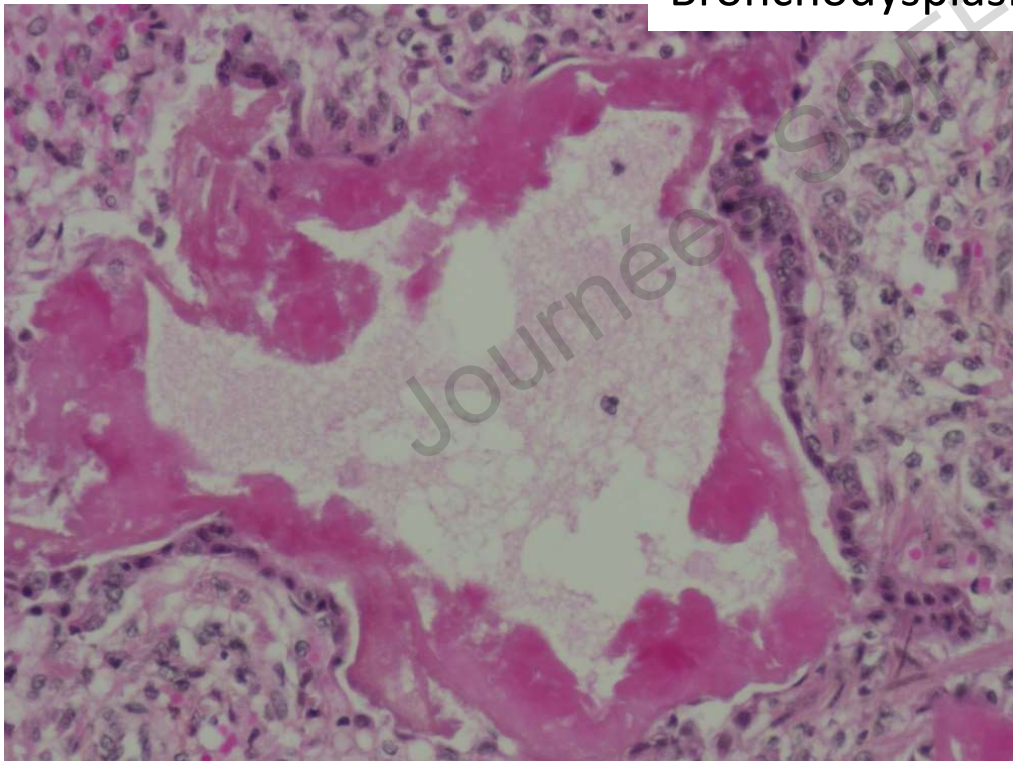
ECMO extracorporeal membrane oxygenation



- **Lésions pulmonaires** interstitielles et alvéolaires:
 - de type BDP
 - formation de membranes hyalines
 - accumulation de matériel calcifié dans les alvéoles
- Hypercalcémie et **calcifications tissulaires**
- **Hémorragies** (héparinisation) multiples viscérales et cérébrales
- **Embolies**
- Hypertension
- Insuffisance rénale (surcharge de volume)



Bronchodysplasie et MMH post-ECMO



Complications et lésions

1-assistance respiratoire

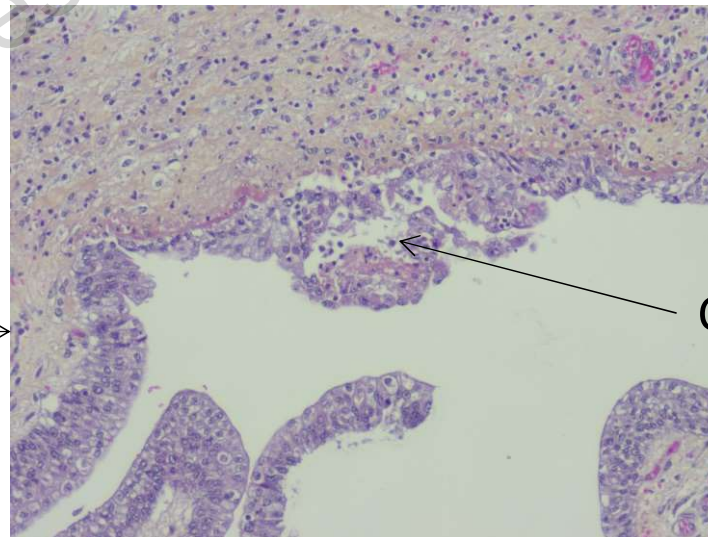
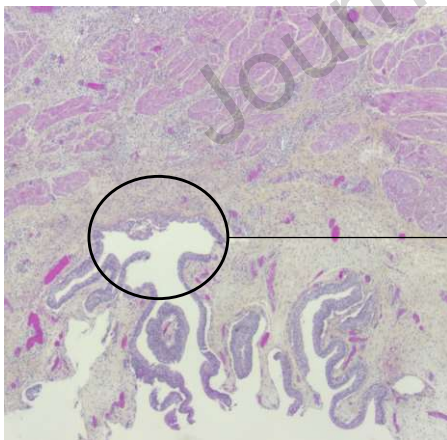
ECMO

- **Lésions cérébrales:**
 - Œdème généralisé
 - Ischémie cérébrale (ligature de l'artère carotide réalisée pour la canulation artérielle)
 - Et à long terme : microcéphalie, convulsions et déficience neurologique.
- **Infections** locales ou systémiques

Complications et lésions

2-sondes d'aspiration/ vidange

- **Aspiration des sécrétions** VAS et pharynx, œsophage et estomac
 - **Ex/ulcérations**
 - Tissu de granulation polypoïde (**bourgeon charnu**)
 - Fibrose cicatricielle secondaire → **sténose**
- **Sonde vésicale**

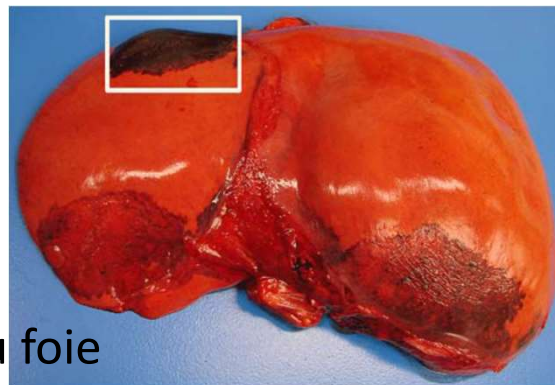


Cystite aigue exulcérée

Complications et lésions

3-réanimation cardiaque

- traumatisme dû à la compression cardiaque:
 - **fractures** des côtes et du sternum,
 - lacérations des **viscères avec hémorragie**
 - **hémorragie rétinienne**
- traumatismes de la cage thoracique, du **cœur, des poumons ou du foie.**
- fractures des côtes peuvent provoquer un **pneumothorax**

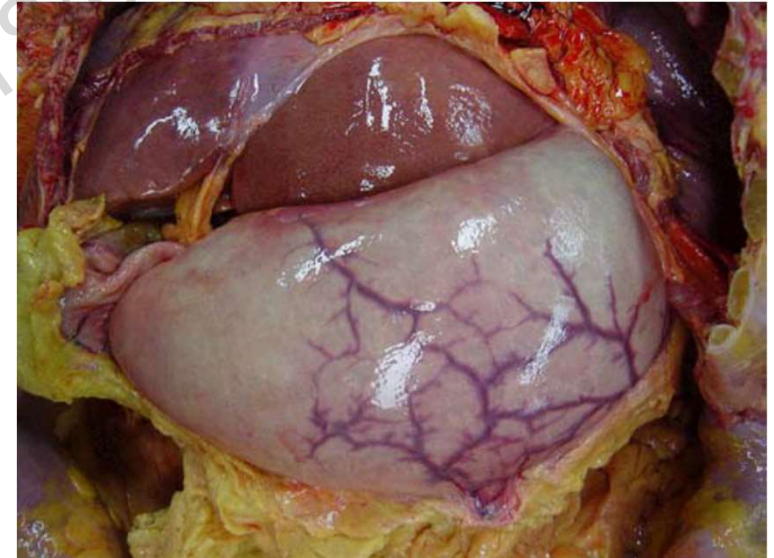


Hématome sous-capsulaire du foie

Complications et lésions

4-soutiens nutritionnels

- **sonde nasogastrique:**
 - Distension de l'estomac
→ surélévation
du diaphragme → **hypoxie, apnée**
 - Ex/ulcérations muqueuse gastrique:
hémorragies
 - **Risque de perforation** du pharynx,
œsophage, estomac
- **nutrition parentale totale (TPN)**



Complications et lésions

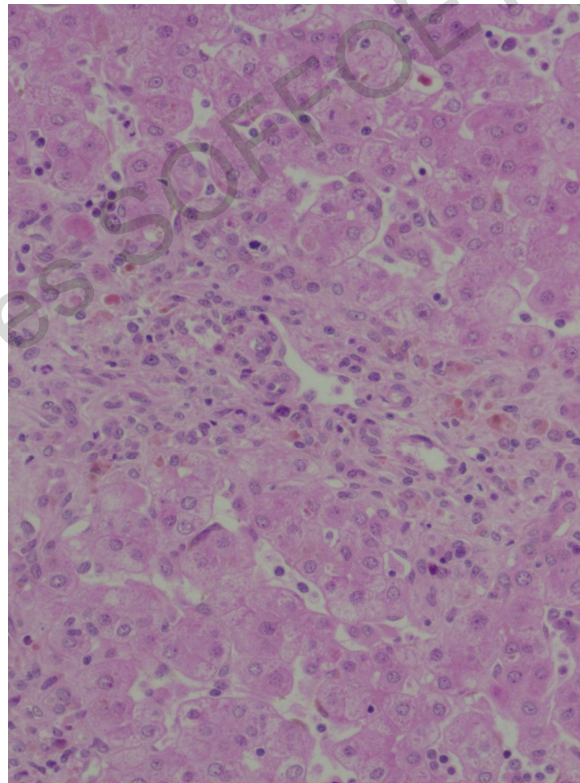
4-soutiens nutritionnels

Table 2 Frequency of each histologic feature graded for the 2 age groups

	0-6 months at start % (n = 53)	>1 y at start % (n = 36)
Cholestasis	91 (n = 48)	67 (n = 24)
Steatosis *	26 (n = 14)	58 (n = 21)
Portal inflammation		
None	8 (n = 4)	0 (n = 0)
Mild	73 (n = 39)	80 (n = 29)
Moderate	19 (n = 10)	20 (n = 7)
Lobular inflammation		
None	4 (n = 2)	0 (n = 0)
Mild	79 (n = 42)	91 (n = 33)
Moderate	17 (n = 9)	9 (n = 3)
Ballooning and feathery changes		
None	9 (n = 5)	14 (n = 5)
Mild	30 (n = 16)	50 (n = 18)
Moderate	32 (n = 17)	36 (n = 13)
Severe*	28 (n = 15)	0 (n = 0)
Apoptosis		
Absent	9 (n = 5)	25 (n = 9)
Rare	70 (n = 37)	72 (n = 26)
Easily found*	21 (n = 11)	3 (n = 1)
Portal fibrosis		
Stage 0	6 (n = 3)	3 (n = 1)
Stage 1	4 (n = 2)	19 (n = 7)
Stage 2	30 (n = 16)	58 (n = 21)
Stage 3	26 (n = 14)	19 (n = 7)
Stage 4*	34 (n = 18)	0 (n = 0)
Perivenular fibrosis		
None	17 (n = 9)	31 (n = 11)
Mild	28 (n = 15)	47 (n = 17)
Moderate	38 (n = 20)	17 (n = 6)
Severe*	17 (n = 9)	6 (n = 2)
Ductopenia		
Present	23 (n = 12)	25 (n = 9)
Absent	53 (n = 28)	58 (n = 21)
Indeterminate	24 (n = 13)	17 (n = 6)

* $P < .05$.

- nutrition parentale totale (TPN)
Cholestase par atteinte des canaux biliaires, prolifération canalaire et fibrose portale qui peut évoluer vers la cirrhose biliaire



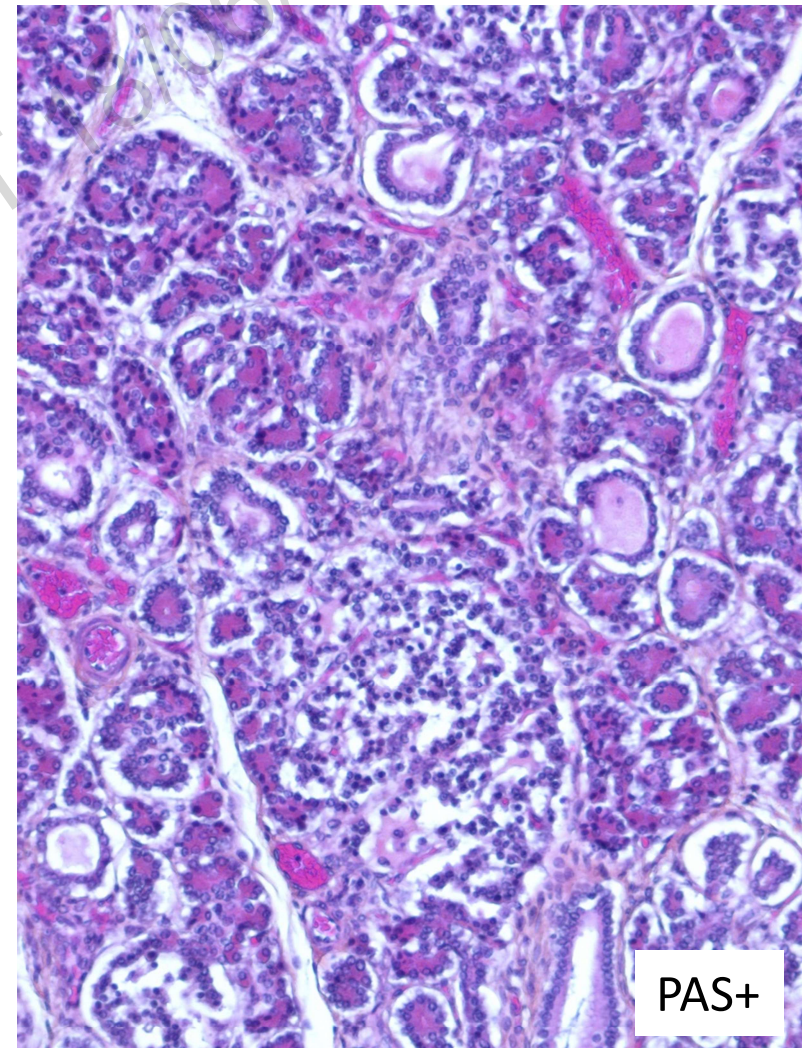
Lésions histologiques non spécifiques
Éliminer autres causes de cholestase néonatale

- Cholestase intrahépatique avec bouchons biliaires dans les canalicules
- Peut parfois mimer un obstacle (AVBEH)

Complications et lésions

4-soutiens nutritionnels

- nutrition parentale totale (TPN)
 - **Bouchons muqueux dans les acini pancréatiques** (pseudo-mucoviscidose)
 - Peut s'accompagner d'une **métaplasie** malpighienne ou à cellules à gobelets du revêtement canalaire)
 - Évolue rarement vers **pancréatite chronique avec fibrose et atrophie**

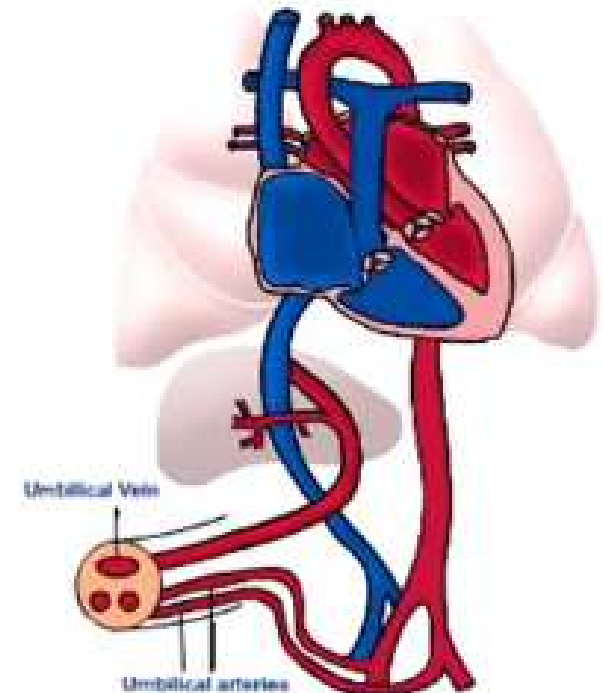


Complications et lésions

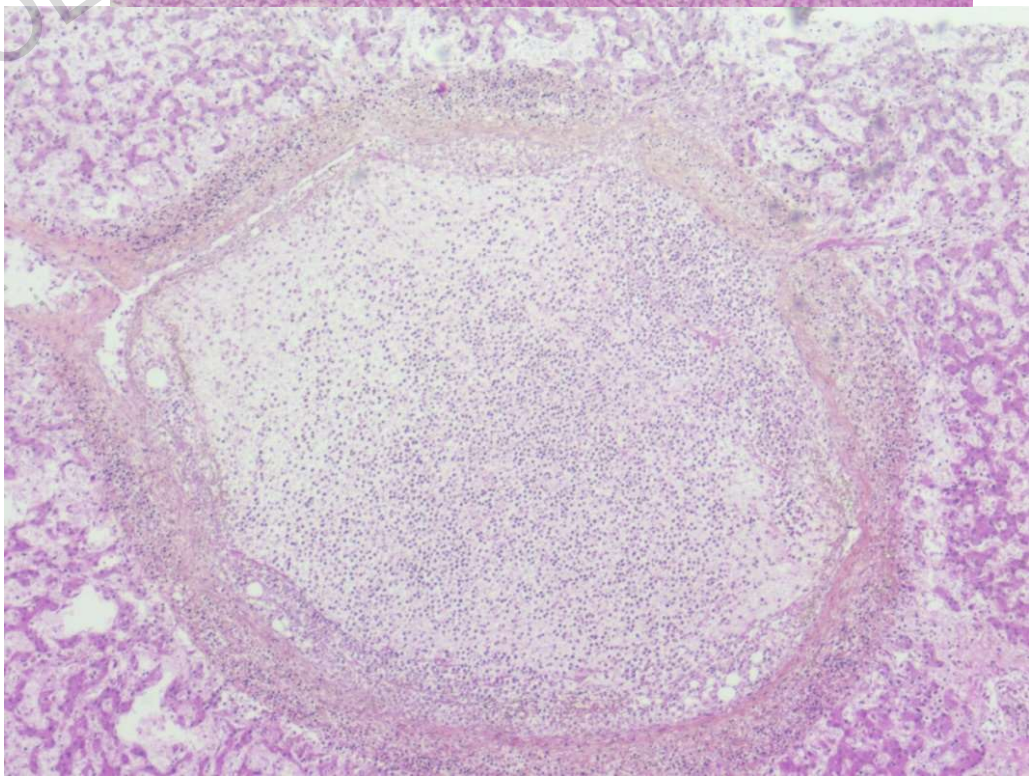
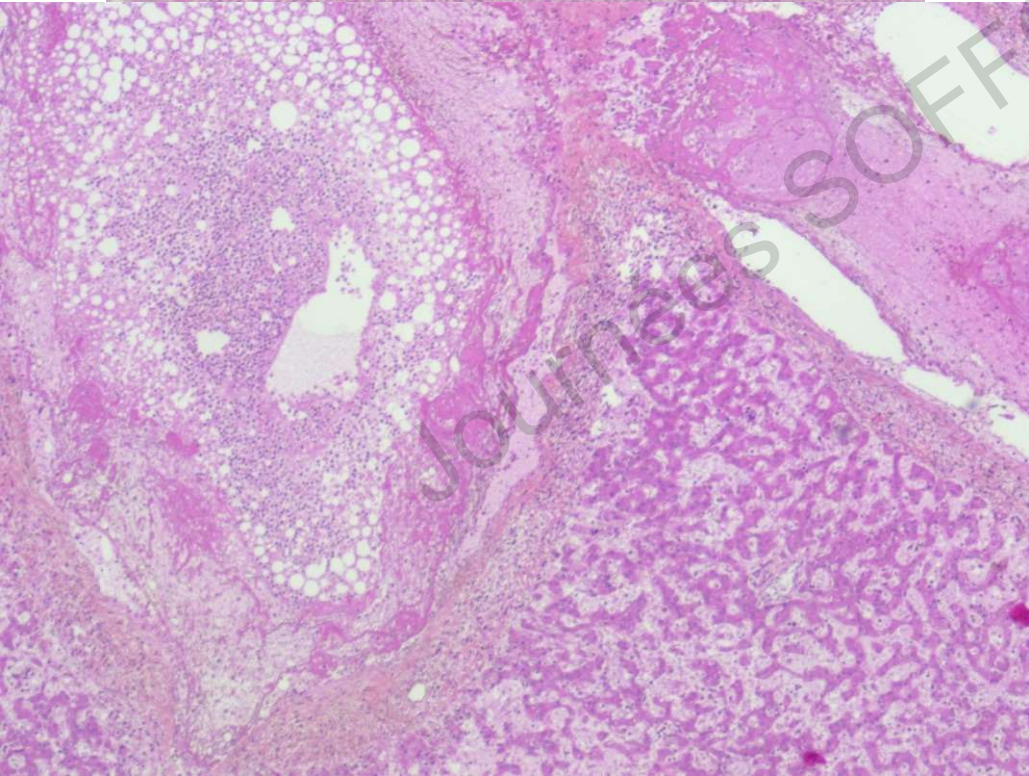
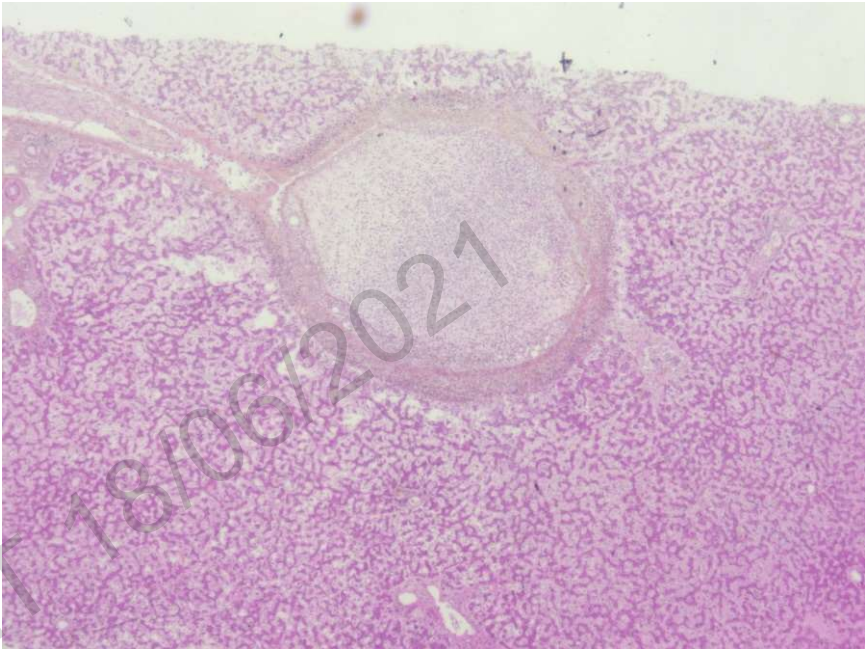
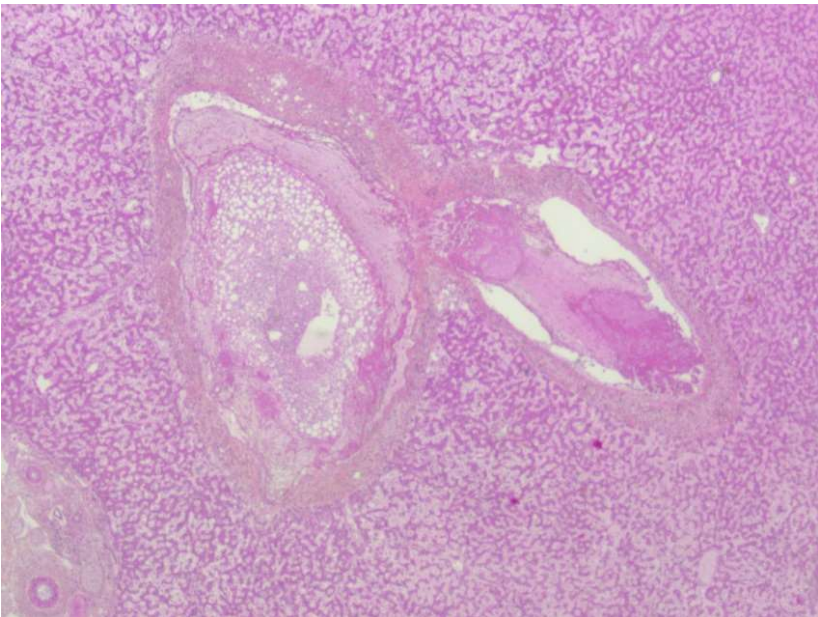
5-cathéters intravasculaires

Cathétérisme de la veine ombilicale

- voie d'abord veineux la plus fiable et rapidement accessible
- V omb → Ductus veineux → VP et VCI → OD → VD → AP
- Thrombose +/- infection jusqu'à embolie pulmonaire
- Nécrose hépatique
- Cavernome porte qui peut se révéler tardivement par hypertension portale (splénomégalie ou hématomèse par rupture de varices).
- Traumatisme auriculaire (OD)
- Troubles du rythme ventriculaire



Thrombose septique de la veine ombilicale, ductus venosus et foie de choc

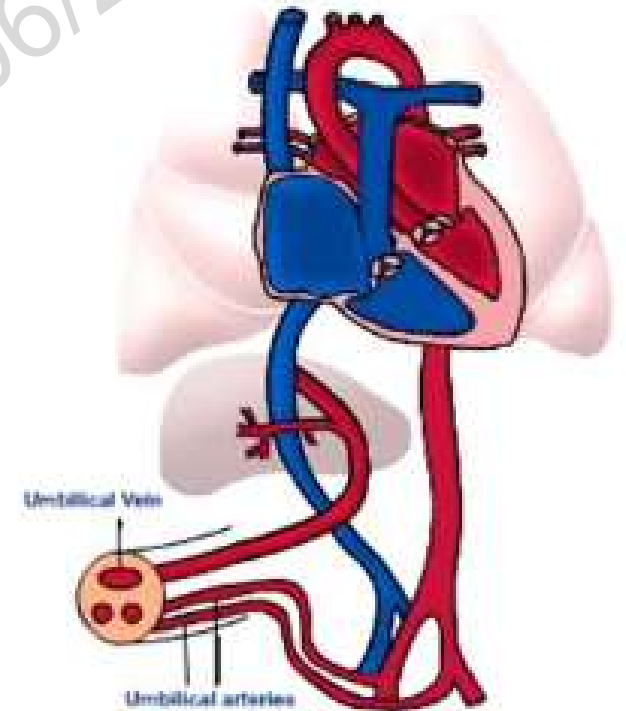


Complications et lésions

5-cathéters intravasculaires

Cathétérisme de l'artère ombilicale

- **hémorragie péri ombilicale** si mal inséré
- cathétérisme ouraque par inadvertance
 - **ascite urinaire**
- **traumatisme de l'aorte et de ses branches:**
 - **thrombose, embolie/ischémie**
 - A mésentérique → **ECUN**
 - A rénale → **infarctus du rein**
 - A jambes et **orteils: nécrose, gangrène**
 - A iliaque et fessière: **gangrène du périnée ou des fesses**
 - **sténose** : complication tardive et peu fréquente: **HTA**



Complications et lésions

5-cathéters intravasculaires

Cathétérisme de l'artère ombilicale

- **anévrisme**
 - vrai: rare
 - faux anévrismes : infection, en particulier à Pseudomonas, ou anévrismes **mycotiques**
- **perforation**

Journées SOFTOET 18/06/2021

Entérocolite ulcéro nécrosante (ECUN)

Cause multifactorielle

Prématurité : > 90% ECUN ⇔ <32SA

Immaturité de la barrière intestinale

→ Perméabilité intestinale accrue
aux bactéries

Immaturité de la motricité

Immaturité du système immunitaire

Alimentation entérale

Pullulation microbienne

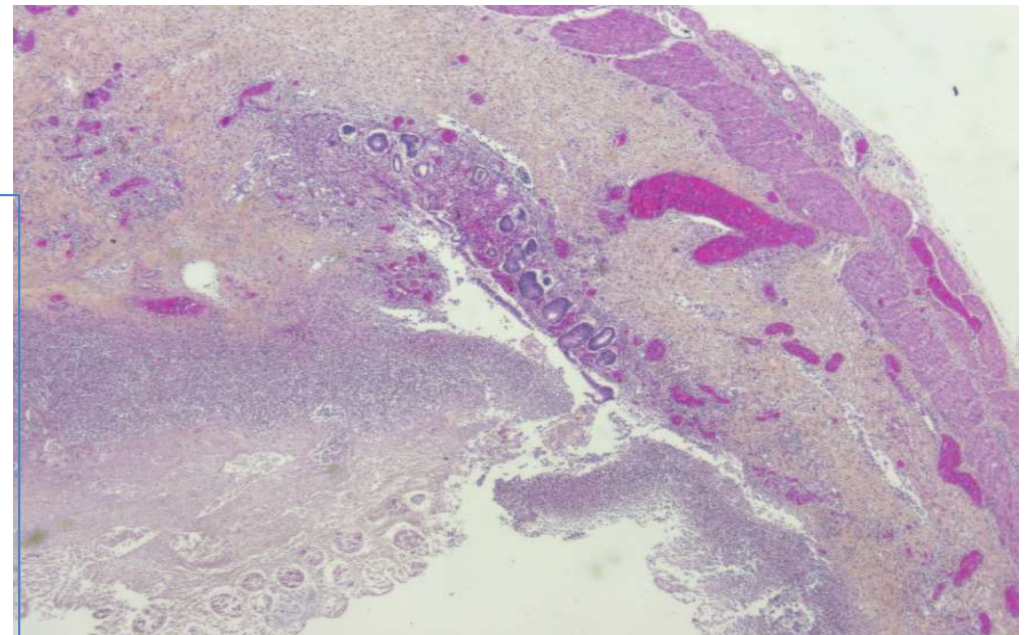
Hypoxie-Ischémie

Cathétérisme de l'artère ombilicale

Cardiopathies congénitales

Asphyxie périnatale

Mères cocaïnomanes



- Atteinte multifocale extensive du **grêle et/ou du colon**, peut toucher aussi l'estomac, rectum
- Complications:
 - **sténoses cicatricielles (atrésies → chirurgie et parfois grêle court)**
 - **perforation, péritonite, septicémie, pneumatose**

Complications et lésions

5-cathéters intravasculaires

Centraux et périphériques

- **septicémie** (flore cutanée ou organismes nosocomiaux)
- endocardite
- pour prévenir occlusion thrombotique du cathéter → **héparine** et risque de **tendance aux saignements**
- **hématome local**
- **thrombose/phlébite** au site d'insertion
- **ischémie viscérale**
- si cathétérisme de l'artère pulmonaire mal positionné : **tr du rythme ventriculaires** ou micro **embolies pulmonaires**
- migration du cathéter avec risque de **perforation** cardiaque et d'extravasation dans la plèvre, le médiastin, le péritoine ou le rétropéritoine

Complications et lésions

6-ponction du talon

- **risque d'abcès et de chondrite calcanéenne**
- Formation de **nodules ou kystes calcifiés** dans le derme superficiel des talons

Journées SOFFOET 18/06/2021

Complications et lésions

7-infectieuses

- **Fréquentes**
- **Tous les organes peuvent être touchés**
- **Nnés sensibles aux infections nosocomiales car immunité cellulaire et humorale immature**
- **Points d'entrée: ponctions/cathétérismes vasculaires, sondage urétral, intubation trachéale**
- **Pb de l'utilisation d'antibiotiques qui peuvent sélectionner des organismes résistants**

Complications et lésions

8-cutanées

- peau moins kératinisée chez le nné: fragile
- **brûlures**
 - transilluminateurs, radiants, incubateurs, fils de cardiogrammes et moniteurs d'oxygène
 - poches à perfusion chauffées utilisées pour réchauffer le nourrisson
- **abrasions, lacérations et ecchymoses** par tubes et cathéters insérés + bandes adhésives ou bandages utilisés pour les maintenir en place.
- **ulcérations autour du nez ou de la bouche** : si tube et ou masque facial mal fixés.



Complications et lésions

8-cutanées

- fixation des masques par bande velcro risque de déformation du crâne et **hémorragies cérébelleuses** dues à infarctus veineux
- application prolongée de solutions alcooliques → **nécrose superficielle**
- **réaction allergique** à certains médicaments (phénothiazines, sulfonamides, tétracyclines)
- **syndrome de Lyell** ou nécrolyse épidermique toxique (NET) ou **érythrodermie bulleuse** avec nécrolyse : aspirine, barbituriques, pénicilline, phénytoïne, sulfonamides

Complications et lésions

9-médicamenteuses

- voie intraveineuse, orale et topique
- **immaturité hépatique et rénale**
- Furosémide(diurétique), dexaméthasone → **calcification rénale**
- Dexaméthasone → **cardiomyopathie hypertrophique** réversible à arrêt du médicament
- inhibiteurs de la prostaglandine synthétase (MAP) → oligohydramnios, **oligurie / anurie néonatale et hypertension artérielle pulmonaire**
- Indométhacine (fermeture du canal artériel) → **hémorragie intracrânienne, ECUN et perforations de l'intestin**

Complications et lésions

9-médicamenteuses

- Prostaglandine E1 (maintenir perméabilité du canal canalaire artériel) → sténose du pylore et **hyperostose corticale** infantile.
- Adrénaline
 - traitement d'urgence des détresses cardio-circulatoires.
 - tachycardie, hypertension, **vasoconstriction**, dilatation des bronches
- Solutés de remplissage (NaCl 0,9% ou le Ringer) et culots globulaires
 - pour corriger hypovolémie voie intraveineuse
 - expansion volumique trop rapide → **hémorragies ventriculaires.**

Conclusion

- Le foetopathologiste doit être **informé des interventions thérapeutiques et des thérapies qui ont été réalisées** avant de commencer son examen
- **Noter et documenter soigneusement** (photos) toutes les anomalies au cours de l'autopsie:
 - signes de traumatisme
 - emplacement des drains thoraciques et des canules vasculaires
 - autres lésions iatrogènes
 - pneumothorax
 - thromboses/ hématome....
- Utiles pour cliniciens pour **éviter ou minimiser leur récurrence**

Conclusion

Les lésions iatrogènes peuvent être la cause du décès

Autopsy after death due to extreme prematurity

D E Elder, J M Zucollo

Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2005;**90**:F270–F272. doi: 10.1136/adc.2004.062380

Autopsy reports for 29 very preterm infants dying at <28 days of age were reviewed. New findings were discovered in 79% and resulted in a significant change in diagnoses in 28%. Iatrogenic lesions were identified in 41% of cases and were the main cause of death in 14%.

Table 3 Iatrogenic lesions found at autopsy in extremely preterm infants dying before 28 days of age

GA (weeks)	Age at death (days)	Iatrogenic lesion	Diagnosis made pre-mortem	Lesion cause of death?
25	15	Transection of trachea	Yes	Yes
25	8	Chorioamnionitis secondary to amnio-infusion congenital pneumonia	No	No
27	8	Cardiac tamponade due to long line	Uncertain	Yes
23	10	Perforation of stomach by orogastric tube	No	No
27	8	Aortic thrombus associated with umbilical catheter	Yes	Yes
23	2	Haemorrhage around the right umbilical artery associated with catheter insertion	No	No
25	19	Perforation of left subclavian vein with long line catheter	Yes	Yes
25	19	Oesophagus: multiple linear abrasions with haemorrhage	No	No
24	8	Thrombus right umbilical artery to above the aortic bifurcation	No	No
25	20	TPN related cholestasis	No	No
24	1	Injury to lung and heart secondary to needle aspiration of pneumothoraces	Heart known to have been punctured	No
27	9	Oesophageal ulceration. Gastric ulceration. TPN related cholestasis	No	No

TPN, Total parenteral nutrition.

références

- Nikkels PG. Iatrogenic damage in the neonatal period. *Semin Neonatol.* 2004;9(4):303-10
- Valdes-Dapena M. Iatrogenic disease in the perinatal period. *Pediatr Clin North Am.* 1989;36(1):67-93.
- Keeling JW. Iatrogenic disease in the newborn. *Virchows Arch A Pathol Anat Histol.* 1981;394(1-2):1-29.
- POTTER *Pathology of the Fetus, Infant and Child*, 2nd Edition, 2007 p 573-604
- Claas T. Buschmann & Michael Tsokos. Frequent and rare complications of resuscitation attempts *Intensive Care Med* (2009) 35:397–404