

**Conduite diagnostique et prise en charge d'une insuffisance
respiratoire aigue chez un patient dialysé chronique**

Dr Antoine GOURY

Unité de médecine intensive et réanimation polyvalente

Hôpital Robert Debré, CHU Reims

agoury@chu-reims.fr

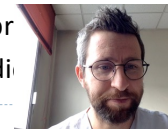
01/02/2024



1

OBJECTIFS du COURS

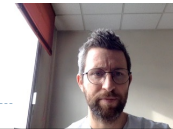
- A. Connaître l'épidémiologie de l'Insuffisance Respiratoire Aigue dans la population dialysée
- B. Connaître les spécificités du patient dialysé chronique/physiopathologie de l'Insuffisance Respiratoire Aigue
- C. Reconnaître/diagnostiquer les différents types d'Insuffisance Respiratoire Aigue
- D. Reconnaître les signes de gravité
- E. Mettre en place les traitements ventilatoires appropriés
- F. Eviter les pièges (quand appeler le réanimateur médical)



2

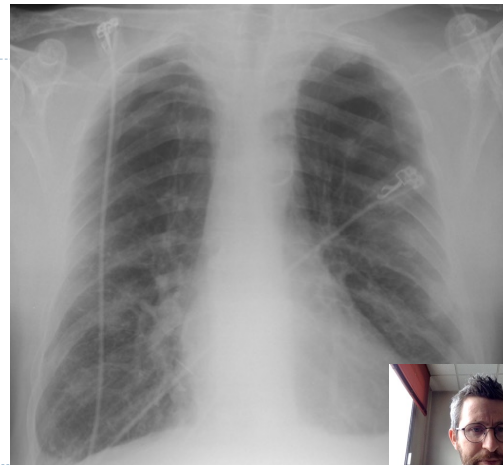
QCM auto-évaluation 1

Enoncé 1 : Patient de 72 ans, dialysé chronique sur FAV, HTA, tabac non sevré, obèse, qui se présente dimanche soir au SAU en détresse respiratoire. FR 35/min, saturation 90% sous 6l/min, PA 165/85mmHg, FC 114/bpm. Les GDS: ph 7,24, PO2 65mmHg, PCO2 55mmHg.



3

► Voici sa radio



4

QCM auto-évaluation 1

► **Q1: Parmi les propositions suivantes lesquelles sont justes:**

- A. Je demande des NT-proBNP pour confirmer l'OAP
- B. Je réalise une échographie cardiaque et pulmonaire pour m'aider dans le diagnostic
- C. Je débute une ventilation non invasive par VNI
- D. Je débute des antibiotiques



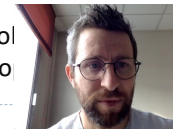
5

QCM auto-évaluation 2

Enoncé 2 : Patient de 76ans, IRCT dialysé chronique depuis peu sur néphropathie diabétique. Découverte récente de CMD hypokinétique 45% stenté sur coronaire droite avec sténose IVA non stentée. Mis sous CORDARONE et BISOPROLOL pour ACFA rapide. Sepsis urinaire à E Coli. Dernière dialyse il y a 3 jours. Appel pour dégradation respiratoire.

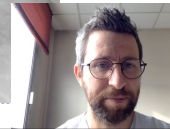
Clinique: crépitants diffus, OMI, oxygénothérapie majorée à 6l/min pour une saturation à 98%. PA 113/76mmHg, PAM 65mmHg, FC 68bpm, FR 30/min. T°C: 35,9. Score de Glasgow 14/15.

Biologie: Na 134mmol/l, K 6,2mmol/l, Cl 94mmol/l, RA 5 mmol 333 umol/l, urée 29 mmol/l. CRP 70mg/l. BNP 36000pg/ml Tro 80ng/ml.



6

▶ Voici sa radio

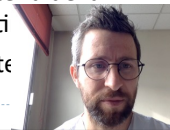


7

QCM auto-évaluation 2

Q2 – Le cardiologue du CHU vous téléphone pour le prendre en charge dans votre USIN pour une dialyse en urgence. Parmi les propositions suivantes, lesquelles vous semblent juste?

- A. Les renseignements clinico-biologiques sont suffisants pour accepter de prendre en charge le patient.
- B. Aucun autre examen complémentaire n'est nécessaire avant d'accepter le patient.
- C. Je prévois une déplétion hydro-sodée plutôt lente compte tenu de la cardiopathie sous jacente, je choisis un mode de dialyse continue.
- D. Au vu des troubles ioniques, je prépare une hémodialyse intensive avec un débit dialysat important.



8

Epidémiologie

British Journal of Anaesthesia 110 (1): 13-20 (2013)
Advance Access publication 20 November 2012 · doi:10.1093/bja/aeq401

BJA

Patients with end-stage renal disease admitted to the intensive care unit: systematic review

N. Arulkumaran^{1*}, N. M. P. Annear² and M. Singer¹

¹ Bloomsbury Institute of Intensive Care Medicine, University College London, Cruciform Building, Gower Street, London WC1E 6BT, UK

² Division of Medicine, University College London, Rayne Building, University Street, London WC1E 6JF, UK

* Corresponding author. E-mail: nish_arul@yahoo.com

16 études, 6591 patients admis en réa

Mode de dialyse: 88% HD, 12% DP

Cause d'admission: OAP 24%, Sepsis 20,5%, chirurgie non programmée 9-27%

Mortalité globale J90: 55%

→ Mortalité principalement dans les 6 mois après le passage en réa et stabilisation avec le temps

→ Risque de décès x3 la 1ere année, x2 la 2e année.



Epidémiologie: OAP

Acute pulmonary oedema in chronic dialysis patients admitted into an intensive care unit

Marie-Patrice Halle^{1,2}, Alexandre Hertig¹, Andre Pascal Kengne³, Gloria Ashuntantang^{4,5}, Eric Rondeau¹ and Christophe Ridet¹

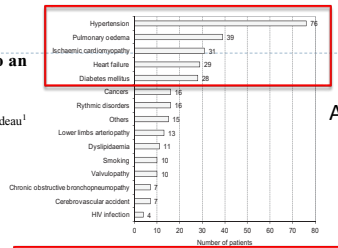
Nephrol Dial Transplant (2012) 27: 603-607

doi: 10.1093/ndt/gfr290

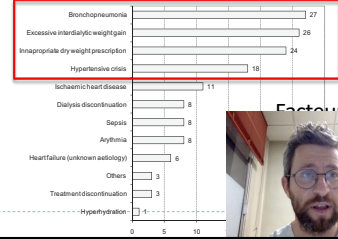


Mortalité cohorte: 9%

FDR mortalité ajustés (âge et sexe): VM, SOFA score, transfert secondaire



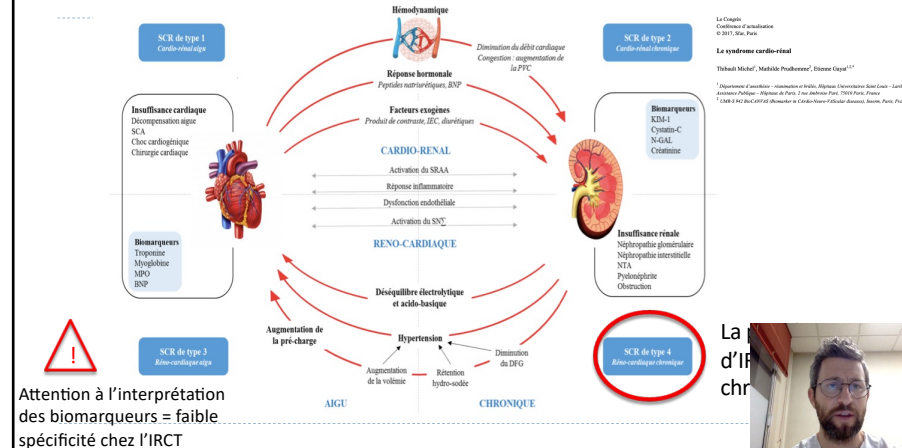
ATCD



Facteurs



Physiopathologie: Syndrome réno-cardiaque



11

Physiopathologie: Atteinte myocardique aiguë per-dialytique

Nephrol Dial Transplant (2009) 24: 604-610
doi: 10.1093/ndt/gfn501
Advance Access publication 4 September 2008
Original Article

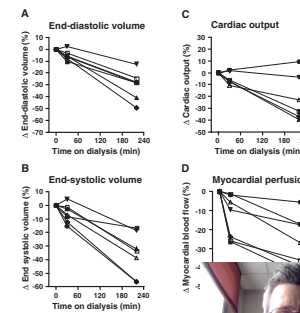
NDT
Nephrology Dialysis Transplantation

Haemodialysis is associated with a pronounced fall in myocardial perfusion

Judith J. Dasselau^{1,2}, Riemer H. J. A. Slart¹, Martine Knip², Jan Pruim¹, René A. Tio⁴, Christopher W. McIntyre³, Paul E. de Jong² and Casper F. M. Franssen²

¹Dialysis Center Groningen, ²Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, ³Department of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, ⁴Department of Cardiology, University Medical Center Groningen, Groningen, The Netherlands and ⁵Department of Renal Medicine, Derby City General Hospital, Derby, UK

Rapide baisse de la perfusion myocardique dès le début de l'HD avec baisse secondaire du débit cardiaque qui semble partiellement expliqué par la baisse de la volémie. Facteurs inflammatoires, intrinsèques, liés à l'HD?



12

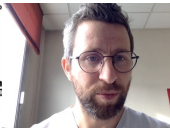
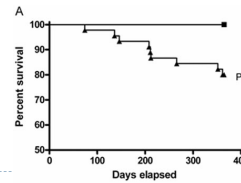
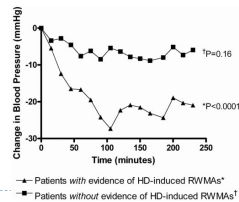
Physiopathologie: Atteinte myocardique chronique liée à l'hémodialyse

Hemodialysis-Induced Cardiac Injury: Determinants and Associated Outcomes

James O. Burton,* Helen J. Jefferies,* Nicholas M. Selby,* and Christopher W. McIntyre*†
 *Department of Renal Medicine, Derby City General Hospital, Derby, United Kingdom; †School of Graduate Entry Medicine and Health, University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom

Clin J Am Soc Nephrol 4: 914–920, 2009. doi: 10.2215/CJN.03900808

64% des patients en HD
 FDR d'altération cinétique segmentaire myocardique
 « sidération » per-dialytique: Age, UF, diabète
 Séquelles, fibrose
 Mortalité à long terme +++

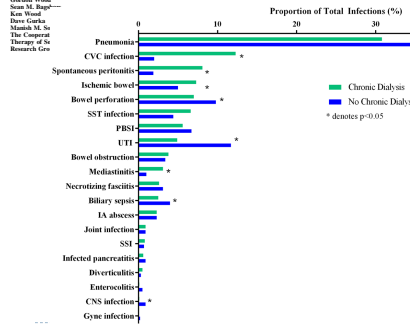


Epidémiologie: Infections en dialyse

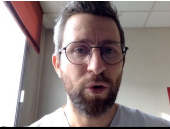
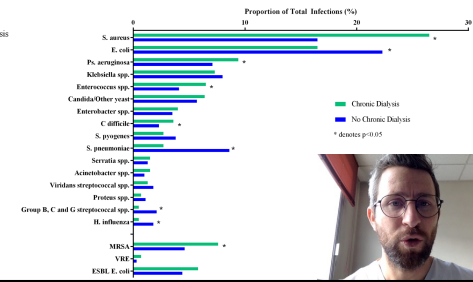
Infection Clin Med (2014) 13:272–282
 DOI: 10.1093/infdis/jiu149 ORIGINAL

Edward Clark,
 Anand Kumar,
 Anil Laxman,
 Stephen Laxman,
 Peter Doherty,
 Andrew Kumar,
 Gordon Wood,
 Steve M. Bagshaw,
 Ken Wood,
 Dave Gocka,
 Manish M. Su,
 The Critical
 Care Research
 Group

Septic shock in chronic dialysis patients: clinical characteristics, antimicrobial therapy and mortality



Période de 20ans, 32 centres, 800 patients dialysés admis en réa
Pneumonies: 32% des admissions
ATB inappropriée + souvent
Mortalité globale: 55%



Physiopathologie: infections en dialyse

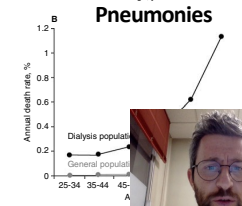
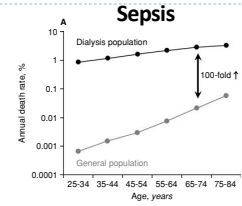
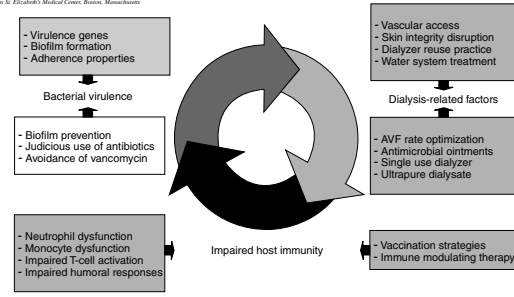
Kidney International, Vol. 67 (2004), pp. 258-269

NEPHROLOGY FORUM

Bacterial infections in hemodialysis patients: Pathogenesis and prevention

Principal discussion: BERTRAND L. JABER

Department of Medicine, Tufts University School of Medicine and Division of Nephrology, Department of Medicine, Curran St. Elizabeth's Medical Center, Boston, Massachusetts



15

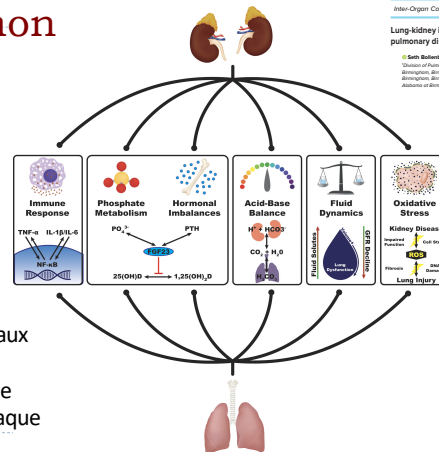
Physiopathologie: Interaction rein-poumon

REVIEW
LUNG CELLULAR AND MOLECULAR PHYSIOLOGY
Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 323:R428-R435, 2022. Published March 02, 2022. doi:10.1152/ajplung.00162.2022

Inter-Organ Communication in Homeostasis and Disease

Lung-kidney interactions and their role in chronic kidney disease-associated pulmonary diseases

Sam Babikerian¹, Waseem Chay², Ghassan M. Sultana³, and S. Barbara Kimmel⁴
¹Division of Pulmonary, Allergy, and Critical Care Medicine, Department of Medicine, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama; ²Department of Physiology, Department of Medicine, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama; and ³Longevity Institute, James Cook University Research Centre, The University of Queensland, St. Leonards, Australia



IRCT →
« Immunodéprimés »
Susceptibilité accrue aux infections
Rétention hydro-sodée
Syndrome réno-cardiaque
Mortalité élevée

16

Les spécificités de l'atteinte respiratoire des patients dialysés chroniques

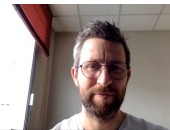
- ▶ Fragilité intrinsèque liés aux comorbidités (HTA, diabète)= mortalité court terme et long terme augmentée/patients en IRC non dialysés
- ▶ Population souvent âgée
- ▶ « Immunodéprimée »
- ▶ Délit de « faciès » = tout n'est pas OAP
- ▶ Etiologie plurifactorielle= surcharge hydro-sodée et infections+++
- ▶ Biomarqueurs souvent non validés dans cette populat



17

Définitions: Insuffisance respiratoire aigue

- ▶ L'insuffisance respiratoire aigue = définition gazométrique
- ▶ La détresse respiratoire aigue = signes cliniques qui sont associés ou pas à l'insuffisance respiratoire aigue.



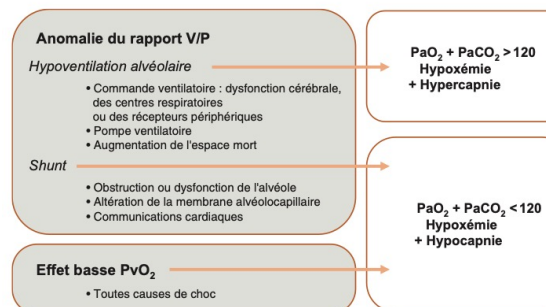
18

Définition: Insuffisance respiratoire aigue

- ▶ **L'insuffisance respiratoire aiguë** est un syndrome défini par une **altération aiguë de l'hématose** en rapport avec la défaillance d'un ou plusieurs composants du système respiratoire (voies aériennes, parenchyme pulmonaire, plèvre, vaisseaux, muscles respiratoires et commande respiratoire). La conséquence peut être:
 - ▶ - **une hypoxémie profonde ($PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$)** : on parle alors d'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) de type I, hypoxémique
 - ▶ - **une hypercapnie ($PaCO_2 > 45 \text{ mmHg}$)** : IRA de type II, hypercapnique (parfois appelée insuffisance ventilatoire aiguë, notamment s'il n'existe pas d'hypoxémie associée à l'hypercapnie).
 - ▶ NB: cette définition exclue les IRA sans hypoxémies associées.

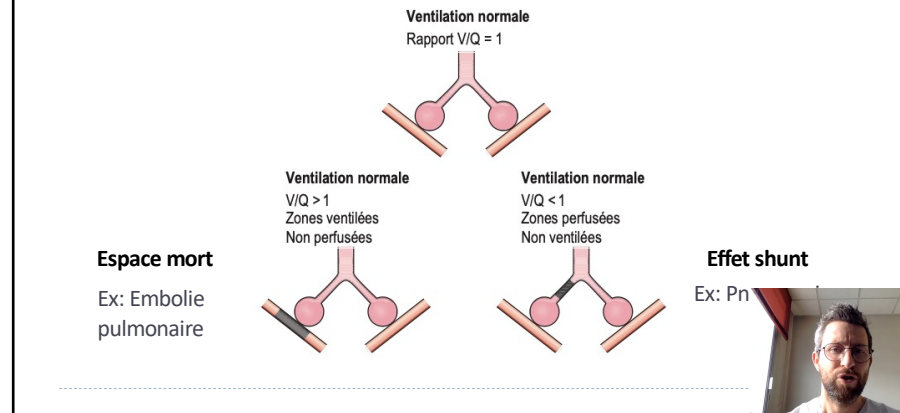
19

Cause de l'hypoxémie



20

Rapport de ventilation/perfusion



21

Classification des détresses respiratoires aiguës

	DRA hypoxémiques (type I)	DRA hypercapniques (type II)	DRA sans hypoxémie avec hypoxie tissulaire	DRA sans hypoxémie sans hypoxie tissulaire
Mécanismes	<ul style="list-style-type: none"> • inadéquation VA/Q • shunt • trouble de la diffusion 	<ul style="list-style-type: none"> • hypoventilation alvéolaire 	<ul style="list-style-type: none"> • TaO_2 • \downarrow respiration cellulaire 	
Organes/Tissus impliqués	<ul style="list-style-type: none"> • alvéoles pulmonaires • membrane alvéolo-capillaire • vaisseaux pulmonaires 	<ul style="list-style-type: none"> • système nerveux central • nerfs et muscles respiratoires • paroi thoracique • bronches 	<ul style="list-style-type: none"> • tous les tissus dont les muscles respiratoires 	
Anomalies biologiques	<ul style="list-style-type: none"> • $P_aO_2 < 60$ mm Hg • $S_aO_2 < 90\%$ en air • $\uparrow D(A-a)O_2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • $P_aCO_2 > 45$ mm Hg ET • \downarrow pH (< 7.35) • $D(A-a)O_2$ normale * • \uparrow bicarbonates sanguins** 	<ul style="list-style-type: none"> • \uparrow lactate artériel • acidose métabolique 	
Syndromes cliniques	<ul style="list-style-type: none"> • OAP hydrostatique • SDRA • pneumopathie • atelectasie • embolie pulmonaire • pneumothorax • épanchement pleural • pathologie interstitielle pulmonaire • traumatismes thoraciques 	<ul style="list-style-type: none"> • coma • exacerbations de BPCO*** • asthme *** • pathologies neuromusculaires • SOH • cyphoscoliose 	<ul style="list-style-type: none"> • chocs • anémie • intoxication au CO • intoxication au cyanure • sepsis grave 	<ul style="list-style-type: none"> • obstruction des VAS, de la trachée ou des bronches**** • DRA psychogène • syndrome d'hyperventil

* en cas d'hypoventilation alvéolaire isolée ; ** oriente vers une DRA sur IRC ; *** Implique aussi une inadéquation
**** évolution possible vers l'hypoxémie et/ou l'hypercapnie en cas d'épuisement respiratoire.

22

Les signes cliniques (gravités)

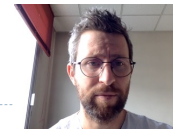
- ▶ **Signe de lutte= augmentation du travail respiratoire**
 - ▶ Polypnée > 30/min
 - ▶ Mise en jeu des muscles accessoires = tirage sus claviculaire, sus sternale, intercostaux, battements des ailes du nez
- ▶ **Signe de faillite = défaillance neuro-musculaire du système respiratoire**
 - ▶ Bradypnée
 - ▶ Respiratoire abdominale paradoxale
 - ▶ cyanose



23

Signes de gravité: signes extra pulmonaires

- ▶ **Insuffisance circulatoire**
 - ▶ Pouls paradoxal
 - ▶ Cœur pulmonaire aigu = tachycardie > 120/minute, hypotension, marbrures, temps de recoloration cutanée > 3 secondes, turgescence jugulaire, hépatalgie, reflux hépatojugulaire
- ▶ **Retentissement neurologique**
 - ▶ Confusion
 - ▶ Agitation
 - ▶ Coma

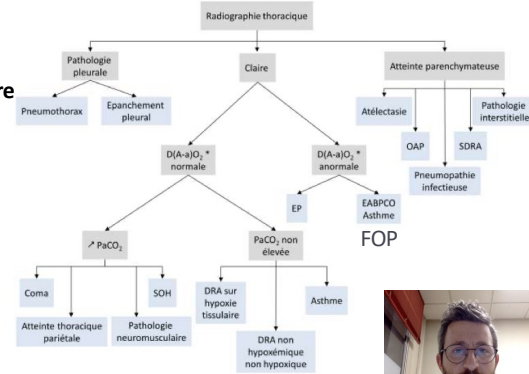


24

Démarche diagnostique

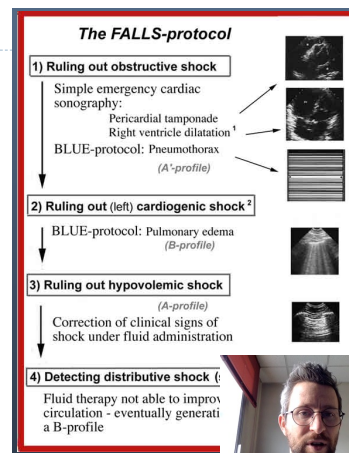
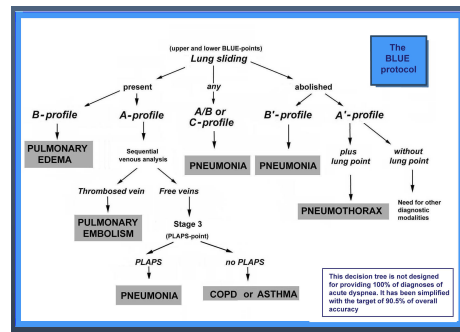
Examens complémentaires:

- Radiographie thoracique
- Echographie cardiaque+/pulmonaire/vasculaire
- Gaz du sang
- Lactates artériels
- Hémocultures
- ECG
- Angio-TDM thoracique
- Troponine
- NTproBNP



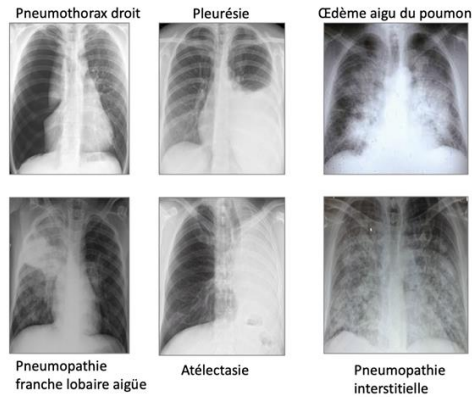
25

Démarche diagnostique « moderne »



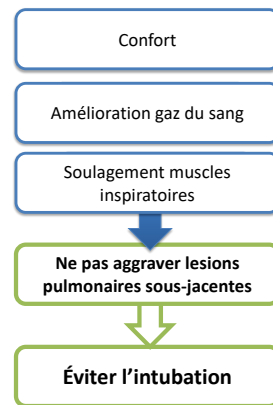
26

Savoir reconnaître toutes ces situations radiologiques typiques



27

Principe de la prise en charge ventilatoire



28






Principe de la prise en charge ventilatoire

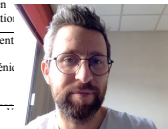
- ▶ Libération des voies aériennes
- ▶ Monitoring continu de la saturation en oxygène et de la FC
- ▶ Oxygénothérapie en urgence pour une cible de saturation entre 90 et 95% et PO₂ 60 et 80mmHg
- ▶ **Message clé: Pas de contre-indication à l'oxygénothérapie**



29

Moyens d'administration de l'oxygène

Modalités	Avantages	Inconvénients	Débit de gaz	F _{O₂} délivrée	Indication
 Lunette	<ul style="list-style-type: none"> • Confort du patient 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuites (buccales+++) • F_{O₂} basse 	1-5 L.min ⁻¹	24-40% en fonction du débit, des fuites	Après stabilisation de la DRA
 Masque simple	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation des fuites 	<ul style="list-style-type: none"> • Inconfortable • Gêne la toux • Empêche l'alimentation • F_{O₂} modérée 	5-10 L.min ⁻¹	40-60%	En première intention devant une DRA
 Masque haute concentration	<ul style="list-style-type: none"> • Délivrance de F_{O₂} élevée • Limitation des fuites 	<ul style="list-style-type: none"> • Inconfortable • Gêne la toux • Empêche l'alimentation 	8-15 L.min ⁻¹	40-90% en fonction du débit, de la fréquence respiratoire, du volume courant...	En première intention devant une DRA
 Oxygénothérapie à haut débit	<ul style="list-style-type: none"> • Confort • Réchauffement et humidification des gaz • F_{O₂} réglable 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositif spécifique • Coût • Niveau de preuve faible 	10-50 L.min ⁻¹	21-100%	En 2 ^{ème} intention en cas d'hypoxémie sévère en réanimation
 VS-PEP (valve Boussignac)	<ul style="list-style-type: none"> • Administration d'une PEP • Délivrance de F_{O₂} élevée • postcharge du VG 	<ul style="list-style-type: none"> • Inconfortable 	Fonction du niveau de PEP souhaité (≈30L.min ⁻¹ pour une PEP de 5 cm H ₂ O)	21-100%	Traitement l'OAP cardiogénik



30

Limites de l'oxygénothérapie

Facteurs qui diminuent la FIO₂ délivrée au patient

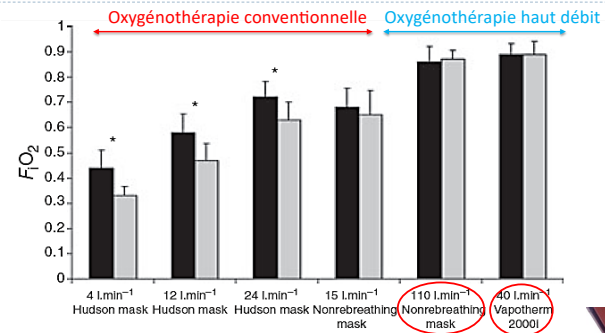
	Adjusted OR (95% CI)	P value
O ₂ flow, per l/min	0.77 (0.69-0.86)	0.0002
Respiratory rate > 30/min	1.76 (1.13-2.78)	0.04
Height, per cm	1.06 (1.03-1.09)	0.0001
Drop in PaCO ₂ , mmHg, per point	1.05 (1.02-1.10)	0.02

R. Col

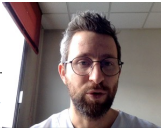


31

Limites de l'oxygénothérapie



Sim. Anesthesia 2008; 63: 938-



32

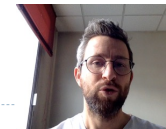
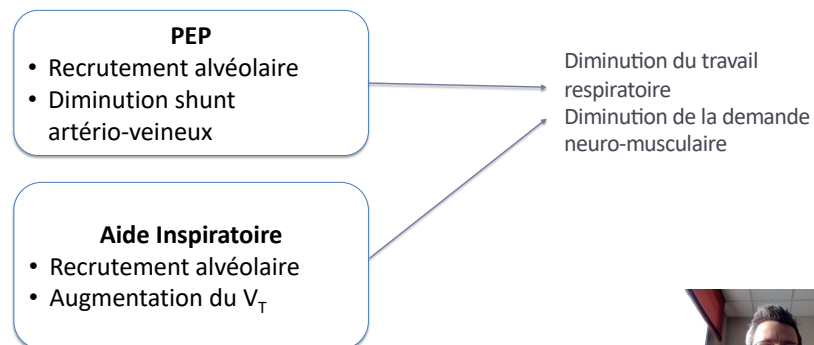
Indication OHD

- ▶ Insuffisance respiratoire aigue de novo
- ▶ P/F inférieur à 200? (Frat et al, NEJM 2015)
- ▶ Niveau de preuve faible: (Lewis et al, Cochrane, 2021)
- ▶ Attention à la sélection des patients:
 - ▶ Instabilité hémodynamique
 - ▶ Coma
 - ▶ Détresse respiratoire: FR sup à 40/min, Épuisement respiratoire (non d'Encombrement bronchique Acidose ph inf à 7h35, Sat inf à 90% pendant 5min



35

Effets physiologique de la VNI



36

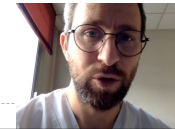
Mise en place de la VNI

▶ Mise en condition du patient:

- ▶ Rassurer, expliquer, prendre son temps
- ▶ Poser le masque sur le visage sans le fixer
- ▶ Eviter un serrage excessif
- ▶ Pressions modérées
- ▶ Adaptation progressive des réglages

▶ Réglages initiaux:

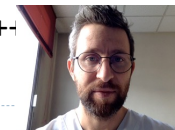
- ▶ VS-AI ++
- ▶ Privilégier les ventilateurs monobranche à fuite (meilleure tolérance des patients)
- ▶ PEP 0 à 3 cmH₂O, AI + 8 – 12 cmH₂O
- ▶ FiO₂ pour SpO₂ ≥ 90 % (initialement 30 %)
- ▶ Alarmes : VM max et min, FR max, VT max



37

Objectifs à atteindre

- ▶ Régression de la dyspnée
- ▶ Absence de tirage
- ▶ SaO₂ ≥ 90 %, diminution progressive de la PaCO₂
- ▶ FR < 35/mn, VT exp > 6 ml/kg
- ▶ Fuites < 30 %
- ▶ Confort
- ▶ Prescription gaz du sang: réévaluation rapide+++



38

Indication de la VNI+-CPAP

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure



Bram Rochberg¹, Laurent Brochard^{2,3}, Mark W. Elliott⁴, Dean Hess⁵, Nicholas S. Hill⁶, Stefano Nava⁷ and Paolo Navales⁸ [members of the steering committee]; Massimo Antonelli⁹, Jan Brozek¹, Giorgio Conti⁹, Miquel Ferrer¹⁰, Kalpalatha Guntupalli¹¹, Samir Jaber¹², Sean Keenan^{13,14}, Jordi Mancebo¹⁵, Sangeeta Mehta¹⁶ and Suhail Raouf^{17,18} [members of the task force]

Clinical indication ^a	Certainty of evidence ^b	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation	⊕⊕⊕	No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
De novo respiratory failure	⊕⊕⊕	No recommendation
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recomr
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recomr
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recomr
Pandemic viral illness	⊕⊕	No recommenda
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recomr
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recomme
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recomr



39

Indication de la VNI+-CPAP

Indications formellement validées de VNI ou de VS-PEP

Pathologies	Modalité	Lieu de réalisation
• Exacerbation aiguë de BPCO avec acidose respiratoire (pH<7,35)	VNI	Réanimation ± SAMU/Urgences
• Œdème aigu du poumon avec détresse respiratoire	VS-PEP ou VNI	SAMU/Urgences/Réanimation
• IRA hypoxémique de l'immunodéprimé	VNI	Réanimation
• Hypoxémie post-opératoire de chirurgie lourde	VNI	Réanimation
• Prophylaxie de l'IRA post extubation	VNI	Réanimation

BPCO = bronchopneumopathie chronique obstructive ; IRA = insuffisance respiratoire aiguë ; VNI : non-invasive ; VS-PEP = ventilation spontanée en pression expiratoire positive (CPAP en anglais).



40

Contre-indication à la VNI

- environnement inadapte, expertise insuffisante de l'équipe
- patient non coopérant, agité, opposant à la technique
- intubation imminente (sauf VNI en pré-oxygénation)
- coma (sauf coma hypercapnique de l'insuffisance respiratoire chronique)
- épuisement respiratoire
- état de choc, troubles du rythme ventriculaire graves
- sepsis sévère
- immédiatement après un arrêt cardio-respiratoire
- pneumothorax non drainé, plaie thoracique soufflante
- obstruction des voies aériennes supérieures (sauf SAOS, laryngo-trachéomalacie)
- vomissements incoercibles
- hémorragie digestive haute
- traumatisme crânio-facial grave
- tétraplégie traumatique aiguë à la phase initiale

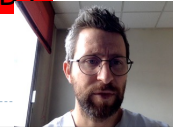


41

Indications d'intubation

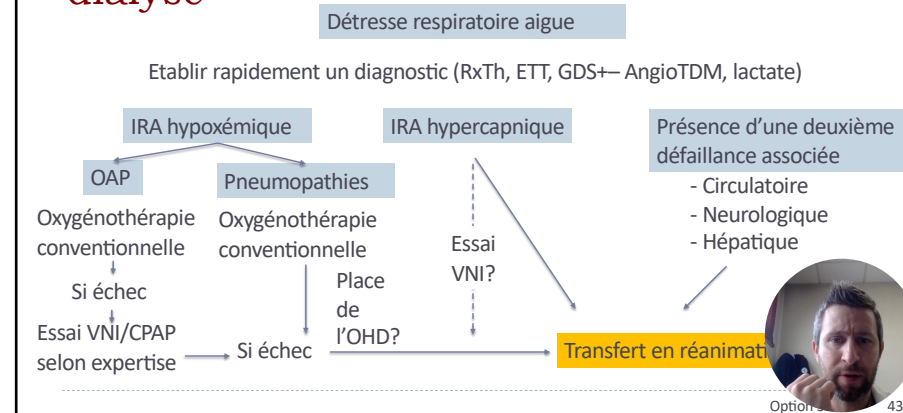
- ▶ SpO₂<90% sous oxygène ou VNI,
- ▶ inefficacité ou contre-indication à la VNI
- ▶ troubles de conscience
- ▶ état de choc incontrôlé

= défaut d'oxygénation, aggravation des GDS
ou apparition d'une nouvelle défaillance



42

Algorithme décisionnel pour le patient dialysé

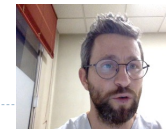


43

QCM autoévaluation 1 : réponses

► Q1: Parmi les propositions suivantes lesquelles sont justes:

- A. Je demande des BNP pour confirmer l'OAP
- B. Je réalise une échographie cardiaque et pulmonaire pour m'aider dans le diagnostic
- C. Je débute une ventilation non invasive par VNI
- D. Je débute des antibiotiques



44

QCM autoévaluation 2 : réponses

Q2 – Le cardiologue du CHU vous téléphone pour le prendre en charge dans votre USIN pour une dialyse en urgence. Parmi les propositions suivantes, lesquelles vous semblent juste?

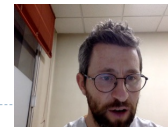
- A. Les renseignements clinico-biologiques sont suffisants pour accepter de prendre en charge le patient.
- B. Aucun autre examen complémentaire n'est nécessaire avant d'accepter le patient.
- C. Je prévois une déplétion hydro-sodée plutôt lente compte tenu de la cardiopathie sous jacente, je choisis un mode de dialyse continue
- D. Au vu des troubles ioniques, je prépare une hémodialyse intermittente débit dialysat important.



45

Fin du cours...

- ▶ <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/ventilation-artificielle-les-fondamentaux/>
- ▶ www.ce-mir.fr
- ▶ <https://splf.fr>
- ▶ <http://cep.splf.fr>



46