



MÉDECINE
SORBONNE
UNIVERSITÉ



Indications de la VNI au long cours

A qui la VNI rend-elle vraiment service chez l'insuffisant respiratoire chronique ?

Jésus Gonzalez-Bermejo
Service de réadaptation respiratoire
Département R3S
Site Pitié Salpêtrière-APHP
CHU Sorbonne Université, Paris, France



REPONSE selon l'HAS : si HYPOVENTILATION

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

BON USAGE DES TECHNOLOGIES DE SANTÉ

Comment bien prescrire
une ventilation mécanique



Indications de la ventilation mécanique

- La ventilation mécanique est indiquée chez les patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique avec hypoventilation alvéolaire (caractérisée par une hypercapnie). Il est impossible de citer la totalité des pathologies responsables d'une hypoventilation alvéolaire.



Plan. L'hypoventilation va être au centre de tout

1. Pourquoi l'hypoventilation alvéolaire est l'indication clef en VNI?
- 2. Définitions de l'hypoventilation alvéolaire**
3. Comment déceler une hypoventilation alvéolaire?
4. Pour comprendre l'intérêt de la ventilation mécanique, révision (brève) de la physiopathologie respiratoire
 - a. Comment marche la ventilation
 - b. Démarche diagnostique devant une hypoventilation alvéolaire



Définition hypoventilation. On n'arrive plus à éliminer le CO₂

CRITERE : PaCO₂ diurne ≥ 45 mm d'Hg



Mais ...

diminution normale de la ventilation la nuit de 10% >>> augmentation physiologique de la PaCO₂ de +7mm d'Hg

QUESTION : comment faire un GDS la nuit?



Définition hypoventilation. PaCO₂ et PTCO₂ nocturne

1) PaCO₂ ≥45 mm d'Hg ou

2) PTCO₂ : critères peu consensuels

Chez l'adulte :

- ≥ 55 mm d'Hg pendant au moins 10 mn, ou pic >55 mm d'Hg
- ou ≥50 mm d'Hg plus de 10% du temps
- Une augmentation de +10 mm d'Hg pendant le sommeil si PaCO₂ au réveil est au delà de 50mm d'Hg

Chez l'enfant : Une augmentation >50 mm d'Hg pendant 25% du temps de sommeil total



Plan. L'hypoventilation va être au centre de tout

1. Pourquoi parler d'hypoventilation alvéolaire aujourd'hui?
2. Définitions de l'hypoventilation alvéolaire
3. **Comment déceler une hypoventilation alvéolaire?**
4. Pour comprendre l'intérêt de la ventilation mécanique, révision (brève) de la physiopathologie respiratoire
 - a. Comment marche la ventilation
 - b. Démarche diagnostique devant une hypoventilation alvéolaire



Diagnostic. Détecter l'hypoventilation

**Examens diagnostiquant
l'hypoventilation**

**Examens faisant suspecter
une hypoventilation (et son
mécanisme)**

Détecter. Examens diagnostiquant l'hypoventilation

Examens diagnostiquant l'hypoventilation

1. Gaz du sang
2. PCO₂ transcutanée
3. PCO₂ expirée

Tous ont des limites

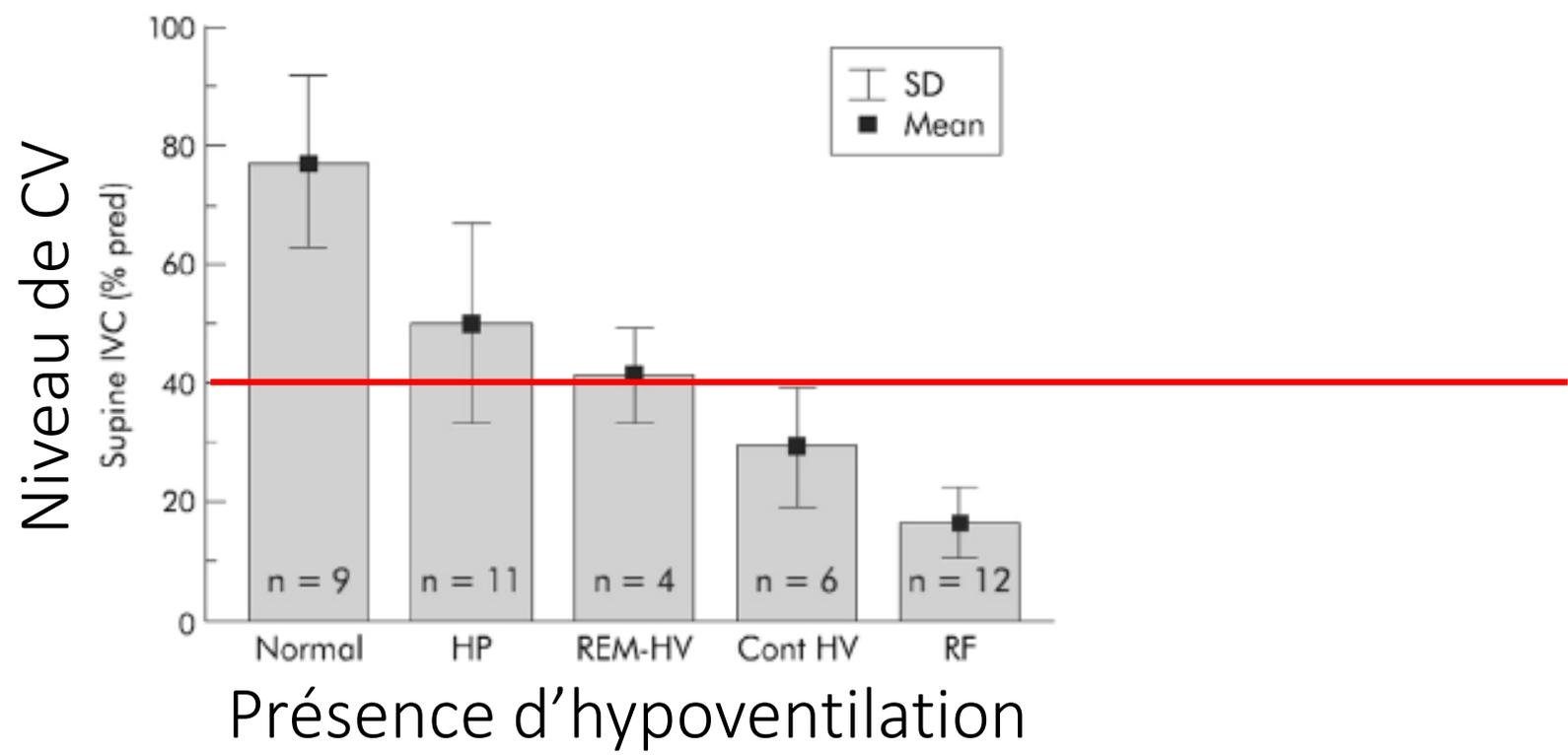


Détecter. Examens suspectant l'hypoventilation

1. Les signes cliniques
2. Rechercher un syndrome restrictif
3. Rechercher une atteinte diaphragmatique sévère
4. SpO2 nocturne
5. HCO₃⁻ veineux
6. Poly(somno)graphie

Examens faisant suspecter une hypoventilation (et son mécanisme)

Détecter. La CV diurne et risque d'hypoventilation



Chez un neuromusculaire
Ragette R, 2002, Thorax

MESSAGE 1

On ventile des malades qui sont en hypoventilation

Tous les examens réalisés servent à chercher une hypoventilation

...ok mais quelles maladies?

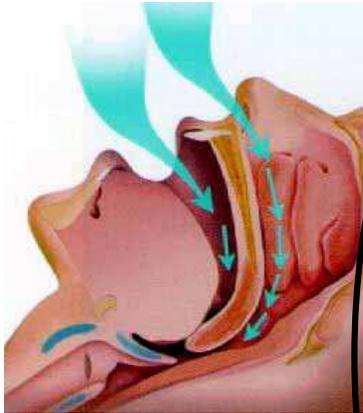


Plan. Toutes les maladies en 1 schéma

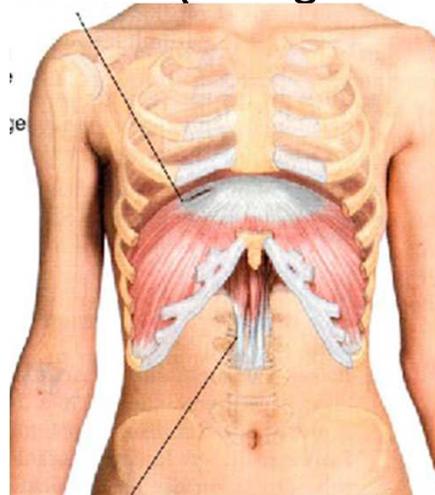
1. Pourquoi l'hypoventilation alvéolaire est l'indication clef en VNI?
2. Définitions de l'hypoventilation alvéolaire
3. Comment déceler une hypoventilation alvéolaire?
4. Pour comprendre l'intérêt de la ventilation mécanique, révision (brève) de la physiopathologie respiratoire
 - a. Comment marche la ventilation
 - b. Démarche diagnostique devant une hypoventilation alvéolaire

Rappel. 3 éléments dans l'organe « Poumon »

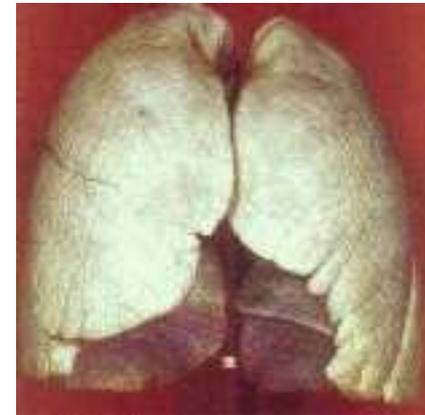
1. Les tuyaux



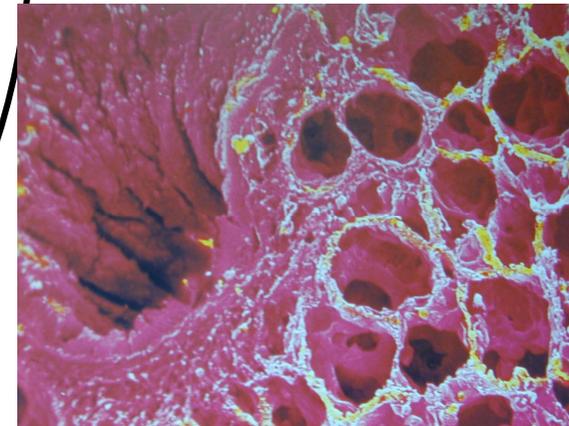
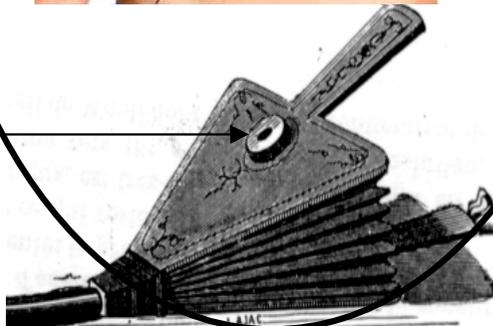
2. La pompe : La cage thoracique et le diaphragme



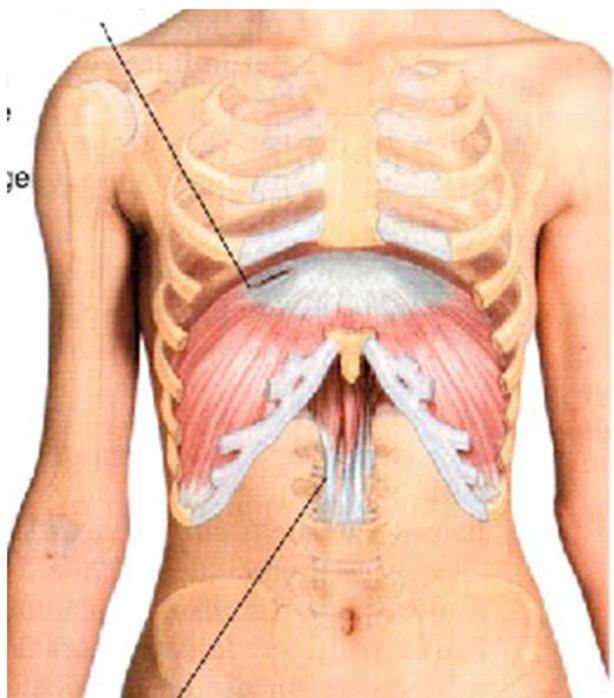
3 . Le tissu pulmonaire



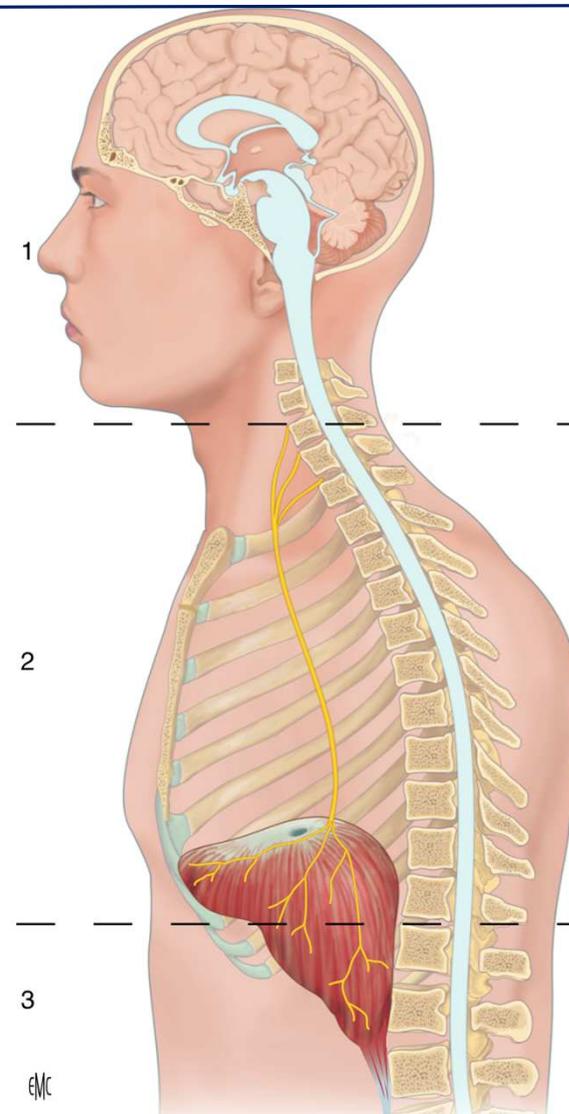
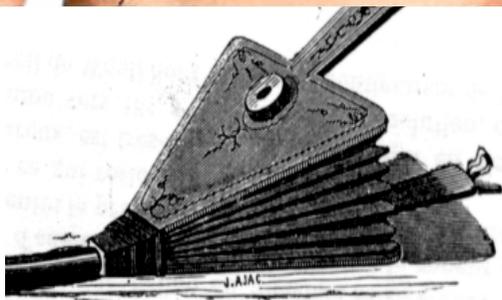
Le «ventilateur»



Rappel. Comment marche le diaphragme?

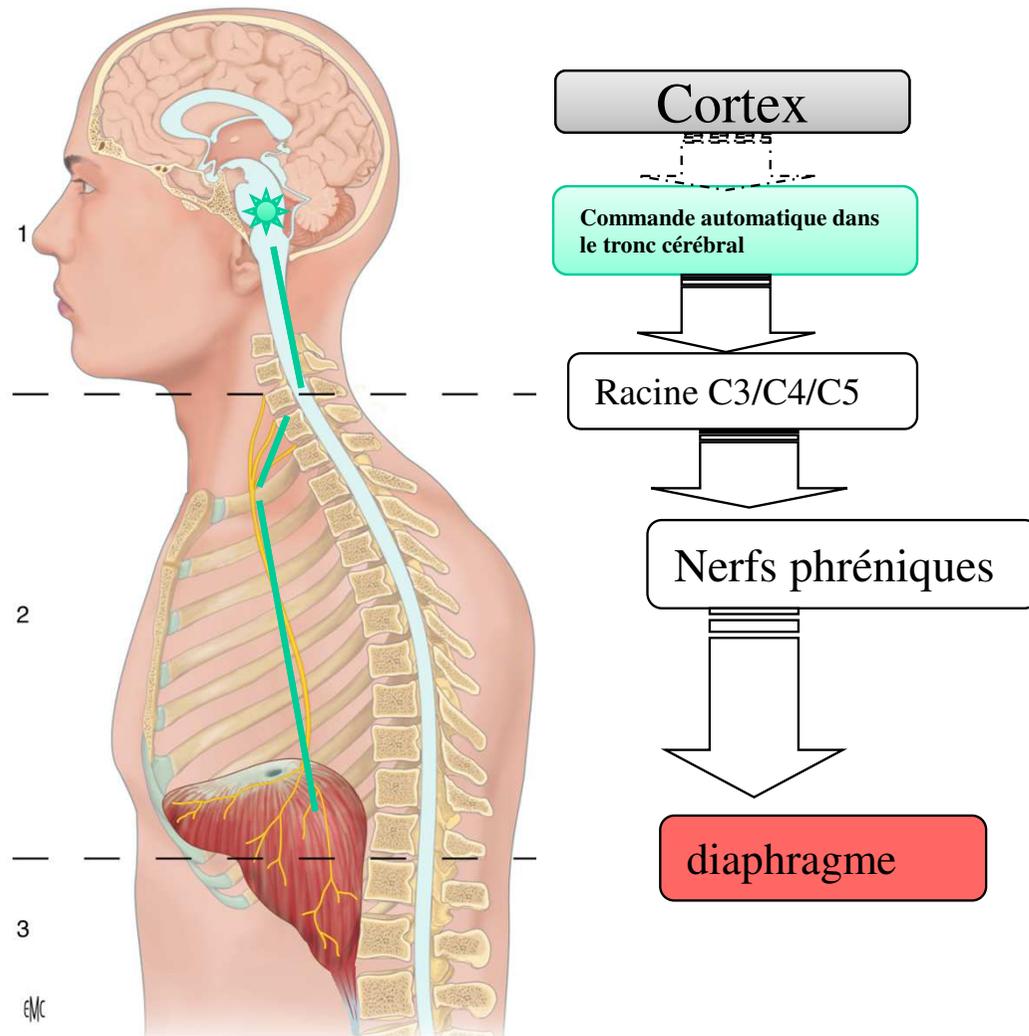


Muscle automatique, programmé pour fonctionner jour et nuit, toute la vie, sans interruption

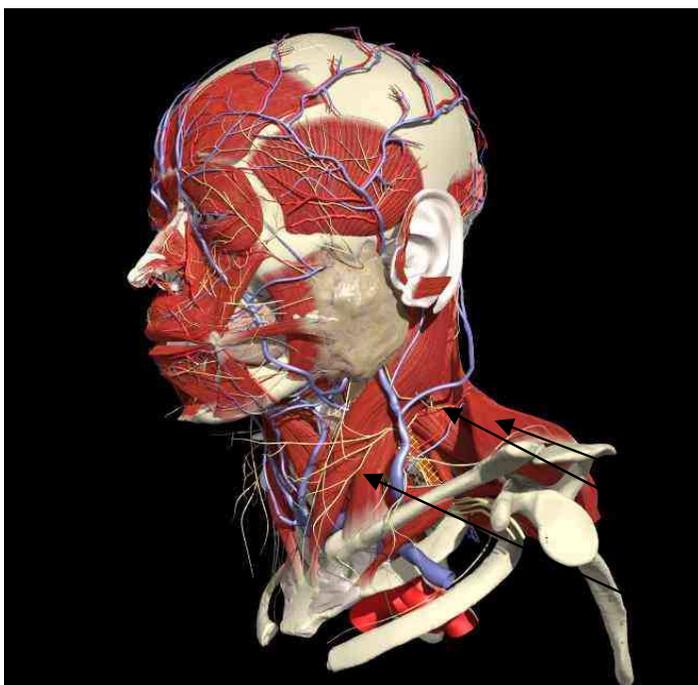




Rappel. Le diaphragme est commandé par différents étages



Rappel. Les muscles accessoires sont un secours



On utilise d'autres muscles pour gonfler la poitrine...

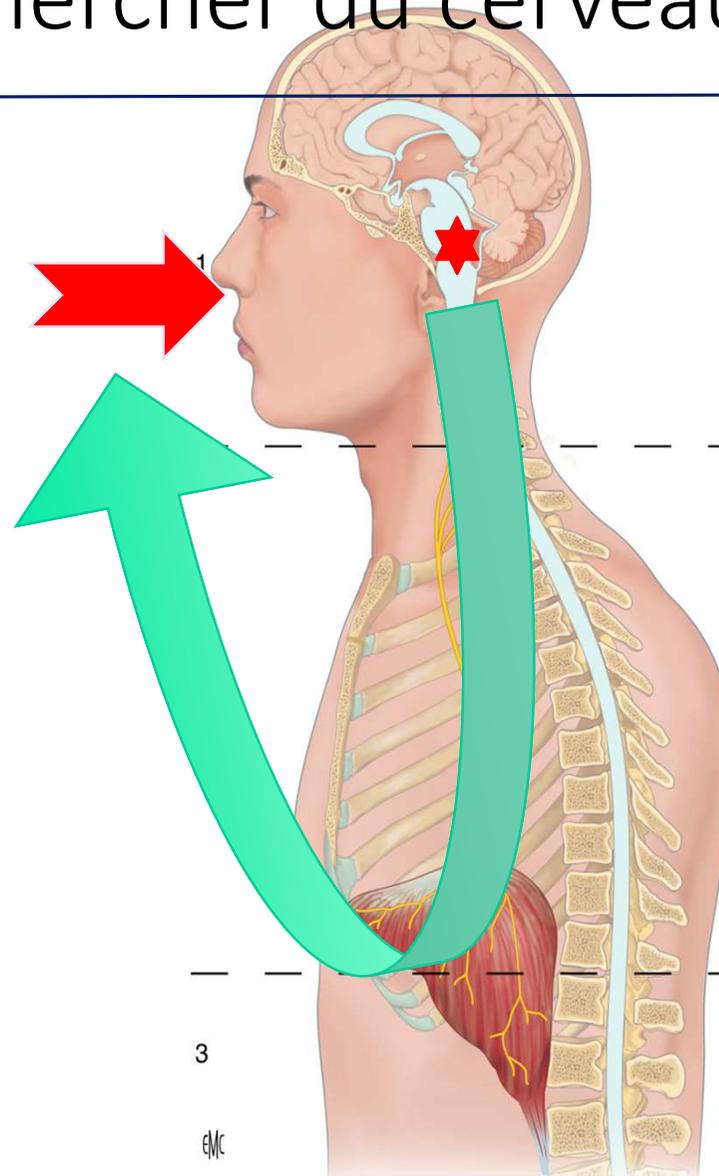
Mais ces muscles sont faibles, fatigables et non automatiques. Par exemple la nuit....ils dorment...

Trapèze

Scalènes

Sternocleidomastoidien

Les maladies. Les chercher du cerveau au nez





Message2 : on ventile une hypoventilation et on cherche la maladie après

L'indication de la VNI de domicile est l'hypoventilation chronique
L'hypoventilation se définit par une $PaCO_2 > 45$ mm d'Hg une augmentation de la $PTCO_2$ nocturne (sans seuils très clairs)

Des examens permettent de confirmer l'hypoventilation ou de la suspecter

Les différentes maladies sont à un étage entre le cerveau et les voies aériennes supérieures

OK, mais pour quels bénéfices?

Message 3 et *l'Evidence based medicine?* Médecine fondée sur les preuves



Haut niveau de preuve avec une étude randomisée,
contrôlée de qualité



Niveau de preuve moyen, avec une étude non randomisée



Niveau de preuve faible, avec une étude de cas cliniques
ou rétrospective d'analyse de données, sans comparateur

BPCO

Message : PaCO₂ plus élevée > 52 mm d'Hg
et pour?

Long-term Controlled Trial of Nocturnal Nasal Positive Pressure Ventilation in Patients With Severe COPD*

Ciro Casanova, MD; Bartolome R. Celli, MD, FCCP; Lina Tost, MD; Estanislao Soriano, MD; Juan Abreu, MD; Valle Velasco, MD; and Francisco Santolaria, MD

Chronic obstructive pulmonary disease

Nocturnal non-invasive nasal ventilation in stable hypercapnic COPD: a randomised controlled trial

R D McEvoy,¹ R J Pierce,² D Hillman,³ A Esterman,⁴ E E Ellis,⁵ P G Catcheside,¹ F J O'Donoghue,^{1,2} D J Barnes,⁶ R R Grunstein,⁶ on behalf of the Australian trial of non-invasive Ventilation in Chronic Airflow Limitation (AVCAL) Study Group

The Italian multicentre study on noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients

E. Clini*, C. Sturani[#], A. Rossi[#], S. Viaggi[†], A. Corrado[§], C.F. Donner^r, N. Ambrosino**, on behalf of the Rehabilitation and Chronic Care Study Group, Italian Association of Hospital Pulmonologists (AIPO)

Niveau de preuve

Message principal



2000-2010 La VNI avec une IPAP basse n'améliore pas la survie ni la qualité de vie, ni la dyspnée, et dégrade la QOL



2011 La VNI «Haute intensité » fait baisser la PaCO2,



2016-2019 La VNI « haute intensité »
 - améliore la survie et diminue les ré-hospitalisations pour exacerbations
 - Améliore l'observance
 - Diminue le travail respiratoire
 - Améliore la qualité du sommeil



L'indication de VNI de BPCO dans la VNI est une hypoventilation >52/53 mm d'Hg persistante après 15 jours d'une exacerbation ou à au moins 4 semaines de stabilité

2019

Des recommandations européennes recommandent



CHEST

Original Research

CRITICAL CARE

Noninvasive Ventilation in COPD

Impact of Inspiratory Pressure Levels on Sleep Quality

Michael Dreher, MD, Enelte Ekkerskamp, MD, Stephan Waltersperger, MD, David Walker, MD, Claudia Schaefer, PhD, Jan H. Storre, MD, and Wolfram Windisch, MD

Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial



Thomas Köhlein, Wolfram Windisch, Dieter Köhler, Anna Drabik, Jens Geiseler, Sylvia Hartl, Ortrud Karg, Gerhard Laier-Groeneveld, Stefano Nava, Bernd Schönhofer, Bernd Schucher, Karl Wegscheider, Carl P. Criée, Tobias Welte

JAMA | Original Investigation

Effect of Home Noninvasive Ventilation With Oxygen Therapy vs Oxygen Therapy Alone on Hospital Readmission or Death After an Acute COPD Exacerbation

A Randomized Clinical Trial

Patrick B. Murphy, PhD; Sunita Rehal, MSc; Gill Arbane, BSc (Hons); Stephen Bourke, PhD; Peter M. A. Calverley, PhD; Angela M. Crook, PhD; Lee Dowson, MD; Nicholas Duffy, MD; G. John Gibson, MD; Philip D. Hughes, MD; John R. Hurst, PhD; Keir E. Lewis, MD; Rahul Mukherjee, MD; Annabel Nickol, PhD; Nicholas Oscrift, MD; Maxime Patout, MD; Justin Pepperell, MD; Ian Smith, MD; John R. Stradling, PhD; Jadwiga A. Wedzicha, PhD; Michael L. Polkey, PhD; Mark W. Elliott, MD; Nicholas Hart, PhD



EUROPEAN RESPIRATORY journal

FLAGSHIP SCIENTIFIC JOURNAL OF ERS

BPCO

Message « indication PaCO₂ plus élevée > 52 mm d'Hg »

Pour

- Diminuer les hospitalisations des exacerbations
- Le sommeil subjectivement
- Le travail respiratoire

Mais rien de démontré sur la qualité de vie, ni la dyspnée

SOH

Le message : PPC d'abord si SAOS associé

Ok, mais pourquoi?

The Obesity Hypoventilation Syndrome Can Be Treated With Noninvasive Mechanical Ventilation*

Juan F. Masa, MD; Bartolome R. Celli, MD, FCCP; Juan A. Riesco, MD; Manuel Hernández, MD; Julio Sánchez de Cos, MD; and Carlos Disler, MD



OPEN ACCESS

ORIGINAL ARTICLE

Non-invasive ventilation in obesity hypoventilation syndrome without severe obstructive sleep apnoea

Juan F. Masa,^{1,2} Jaime Corral,^{1,2} Candela Caballero,³ Emilia Barrot,³ Joaquín Terán-Santos,^{2,4} María L. Alonso-Álvarez,^{2,4} Teresa Gomez-García,⁵ Mónica González,⁶ Soledad López-Martín,⁷ Pilar De Lucas,⁷ José M. Marin,^{2,8}



Long-term clinical effectiveness of continuous positive airway pressure therapy versus non-invasive ventilation therapy in patients with obesity hypoventilation syndrome: a multicentre, open-label, randomised controlled trial

Juan F. Masa, Babak Mokhlesi, Iván Benítez, Francisco Javier Gomez de Tereos, María Ángeles Sánchez-Quiruga, Auxiliadora Romero, Candela Caballero-Eraso, Joaquín Terán-Santos, María Luz Alonso-Álvarez, María F. Trancoso, Mónica González, Soledad López-Martín, José M. Marin, Sergio Martí, Trinidad Díaz-Cambriles, Eusebi Chiner, Carlos Egea, Javier Barca, Francisco José Vázquez-Pola, Miguel A. Nagrin, María Martínez-Escobar, Ferran Barbé, Jaime Corral, on behalf of the Spanish Sleep Network*

BPAP is an effective second-line therapy for obese patients with OSA failing regular CPAP: A prospective observational cohort study

ATHANASIOS ISHAK,^{1,2} MICHELLE RAMSAY,² NICHOLAS HART^{1,2} AND JOERG STEIER^{1,2}

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

Evaluation and Management of Obesity Hypoventilation Syndrome An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline

Babak Mokhlesi, Juan Fernando Masa, Jan L. Brozek, Indira Gurubhagavatula, Patrick B. Murphy, Amanda J. Piper, Aiman Tulaimat, Majid Afshar, Jay S. Balachandran, Raed A. Dweik, Ronald R. Grunstein, Nicholas Hart, Roop Kaw, Geraldo Lorenzi-Filho, Sushmita Pamidi, Bhakti K. Patel, Susheel P. Patil, Jean Louis Pépin, Israa Soghier, Maximiliano Tamae Kakazu, and Mihaela Teodorescu; on behalf of the American Thoracic Society Assembly on Sleep and Respiratory Neurobiology

THIS OFFICIAL CLINICAL PRACTICE GUIDELINE OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY WAS APPROVED MAY 2019

Niveau de preuve	Message principal
	2001 Le SOH peut être traité par VNI
	2015 La PPC fait aussi bien que la VNI dans le syndrome obésité hypoventilation avec SAOS
	2016 En cas de SOH sans SAOS une VNI fait mieux que les règles hygiénodietétiques (mais la PPC n'a jamais été testée)
	2019 La PPC reste meilleure que la VNI même à long terme En cas d'hypoventilation associée à un SAOS
	2019 En cas d'échec de la PPC une VNI peut être essayée
2019	Des recommandations américaines prônent la PPC, des EFR, la PSG et ne pas oublier la VNI en l'absence de SAOS

SOH

Message : si $\text{PaCO}_2 > 45$ mm d'Hg PPC d'abord si SAOS associé

La PPC (ou la VNI) :

- améliore la PCO_2
- Améliore la qualité de vie
- Améliore l'HTP

SLA

Message : PaCO₂>45 mais ne pas tarder
OK, mais pourquoi?

Evidence based medicine : Focus SLA

Niveau de preuve	Message principal
	2006 La VNI dans la SLA améliore la survie Améliore la qualité de vie
	2013 Le suivi de la qualité de la VNI améliore la survie
	2016 La présence d'apnées obstructives persistantes sous VNI diminue la survie
	2016 La fibroscopie sous VNI pourrait être une aide à améliorer la qualité de la VNI
	2016 La stimulation phrénique ne marche pas dans la SLA et diminue la survie

➔  **Effects of non-invasive ventilation on survival and quality of life in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a randomised controlled trial**

Stephen C Bourke, Mark Tomlinson, Tim L Williams, Robert E Bullock, Pamela J Shaw, G John Gibson

Prognostic value of efficiently correcting nocturnal desaturations after one month of non-invasive ventilation in amyotrophic lateral sclerosis: A retrospective monocentre observational cohort study

JÉSUS GONZALEZ-BERMEJO^{1,2}, CAPUCINE MORELOT-PANZINI^{1,2}, NATHALIE ARNOL³, VINCENT MEININGER^{4,5}, SALAH KRAOUA¹, FRANÇOIS SALACHAS^{4,5} & THOMAS SIMIŁOWSKI^{1,2}

RESEARCH PAPER

Reduced survival in patients with ALS with upper airway obstructive events on non-invasive ventilation

Marjolaine Georges,^{1,2} Valérie Attali,^{2,3} Jean Louis Golmard,⁴ Capucine Morélot-Panzini,^{1,2} Lise Crevier-Buchman,^{5,6} Jean-Marc Collet,³ Anne Tintignac,¹ Elise Morawiec,¹ Valery Trosini-Desert,¹ François Salachas,⁷ Thomas Similowski,^{1,2} Jesus Gonzalez-Bermejo^{1,2}

Videolaryngoscopy With Noninvasive Ventilation in Subjects With Upper-Airway Obstruction

Javier Sayas Catalán MD, Ignacio Jiménez Huerta MD, Pedro Benavides Mañas MD, Manel Luján MD, Daniel López-Padilla MD, Eva Arias Arias MD, Ana Hernández Voth MD, and Claudio Rabec MD

Early diaphragm pacing in patients with amyotrophic lateral sclerosis (RespiStimALS): a randomised controlled triple-blind trial

Jésus Gonzalez-Bermejo, Capucine Morélot-Panzini, Marie-Laure Tanguy, Vincent Meininger, Pierre-François Pradat, Timothée Lenglet, Gaëlle Bruneteau, Nadine Le Forestier, Philippe Couratier, Nathalie Guy, Claude Desruelle, Hélène Prigent, Christophe Perrin, Valérie Attali, Catherine Forgeot, Marie-Cécile Nierat, Catherine Royer, Fabrice Ménégau, François Salachas, Thomas Similowski

SLA

Message : PaCO₂>45 mais ne pas tarder

Pour : améliorer la survie

Améliorer la qualité de vie

Et puis les autres intérêts..

- Améliore la survie dans la myopathie de Duchenne de Boulogne 😞
- Améliore les capacités de rééducation à l'effort dans les pathologies restrictives, l'obésité 😊 moins clair dans la BPCO 😞
- Nos questions « Pitié » : est ce cela améliore le sommeil dans la BPCO? ..et pour l'instant rien sur la Dyspnée...!
- Et dernier intérêt...c'est économique?

p'têt ben qu'oui, p'têt ben qu'non (dédicace à Rouen)

Brief communication



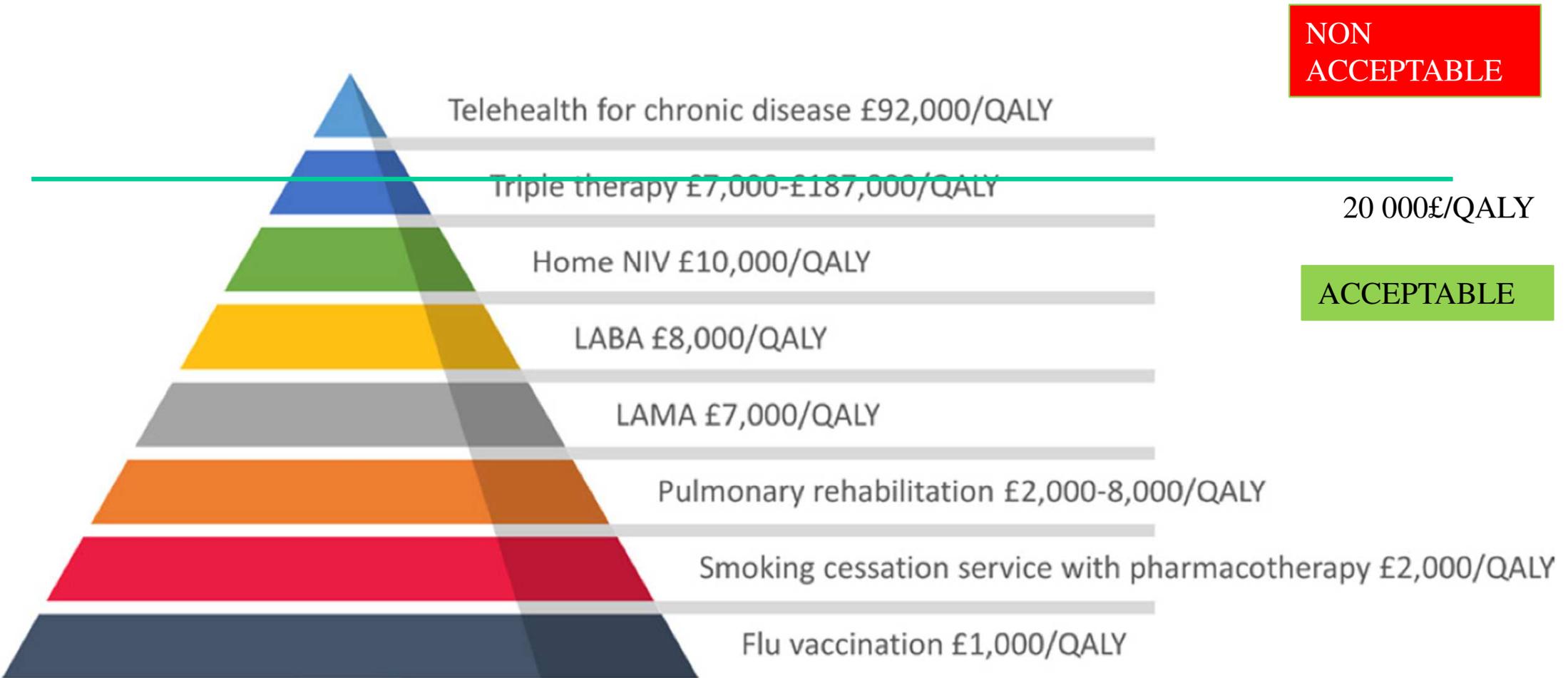
Cost-effectiveness of home non-invasive ventilation in patients with persistent hypercapnia after an acute exacerbation of COPD in the UK

Patrick Brian Murphy ,^{1,2} Bernd Brueggenjuergen,³ Thomas Reinhold,⁴ Qing Gu,⁵ Laura Fusfeld,⁵ Gerard Criner,⁶ Thomas F Goss,⁵ Nicholas Hart^{1,2}

Intervention	Total costs (£) (95% CI)	Total QALYs (95% CI)	ICER (Δ cost/ Δ QALYs) (95% CI)
UK analysis			
HOT alone	£16 883 (£13 319 to £20 446)	0.31 (0.23 to 0.39)	Ref
HOT-HMV	£17 395 (£14 309 to £20 482)	0.36 (0.27 to 0.45)	£10 259 (£5438 to £16 449)

Plus cher

Mais il parait que c'est bien



REPONSE selon l'HAS : si HYPOVENTILATION

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

BON USAGE DES TECHNOLOGIES DE SANTÉ

Comment bien prescrire
une ventilation mécanique



Indications de la ventilation mécanique

- La ventilation mécanique est indiquée chez les patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique avec hypoventilation alvéolaire (caractérisée par une hypercapnie). Il est impossible de citer la totalité des pathologies responsables d'une hypoventilation alvéolaire.

Se maintenir au courant : groupe GAVO2



1. Etre membre du GAVO2 : www.gavo2.fr
2. Liste de diffusion du GAVO2



3. Twitter @GAVSPLF
@DrGonzalez
@somnoniv

Poursuivre sa formation

1. DPC de la SPLF
2. DIU Appareillages respiratoires de domicile-Sorbonne et Toulouse
3. WebDUARD Appareillages respiratoires de domicile-Sorbonne

