



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

Ventilación no invasiva versus oxigenoterapia en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. ¿Hemos cambiado algo después del COVID19?

Dr Lucas Rovira Soriano
MIR3 Juan Jesús Collado Gutiérrez

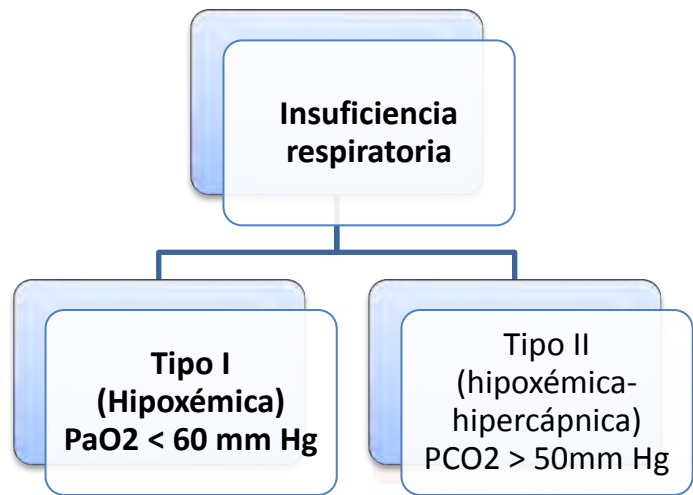
Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Índice

- 1) Insuficiencia respiratoria:** Conceptos generales y cambios en COVID
- 2) OAF:** Indicaciones, ROX index, pronóstico despierto
- 3) VMNI:** Indicaciones, monitorización, fracaso VMNI
- 4) Fracaso de terapias respiratorias y necesidad IOT**

Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

Insuficiencia respiratoria



ALI/ARDS: *Atelectasias congestivas*

Colapso alveolar (shunt): Hipoxemia

Reducción de Csr: Aumento de la carga

Taquipnea (Auto-PEEP): Reducción de la c. contractil

	SDRA
Tiempo	1 semana luego de lesión desencadenante o de aparición / empeoramiento de síntomas
Imagen pulmonar	Opacidades bilaterales no explicadas por derrame pleural, Colapso pulmonar o nódulos
Origen del Edema	Falla respiratoria no explicada por falla cardíaca, sobrecarga hídrica. Se requiere evaluación objetiva para descartar Aumento de presión hidrostática (Ecocardiografía)
Oxigenación	
Leve	> 200 y ≤ 300 con PEEP /CPAP ≥ 5cmH2O
Moderada	> 100 y ≤ 200 con PEEP ≥ 5cmH2O
Grave	≤ 100 con PEEP ≥ 5cmH2O

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Insuficiencia respiratoria por SARS-COV-2

Histopatología: Receptor **ACE2** vía de entrada: daño multiorgánico por daño endotelial

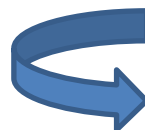
- Daño alveolar difuso
- Trombosis a nivel micro y macrovascular
- Angiogénesis pulmonar



Causas Ins. Respiratoria en COVID:

- Trombosis vascular
- Alteraciones V/Q
- Edema pulmonar

¡¡Hipoxia silente!!



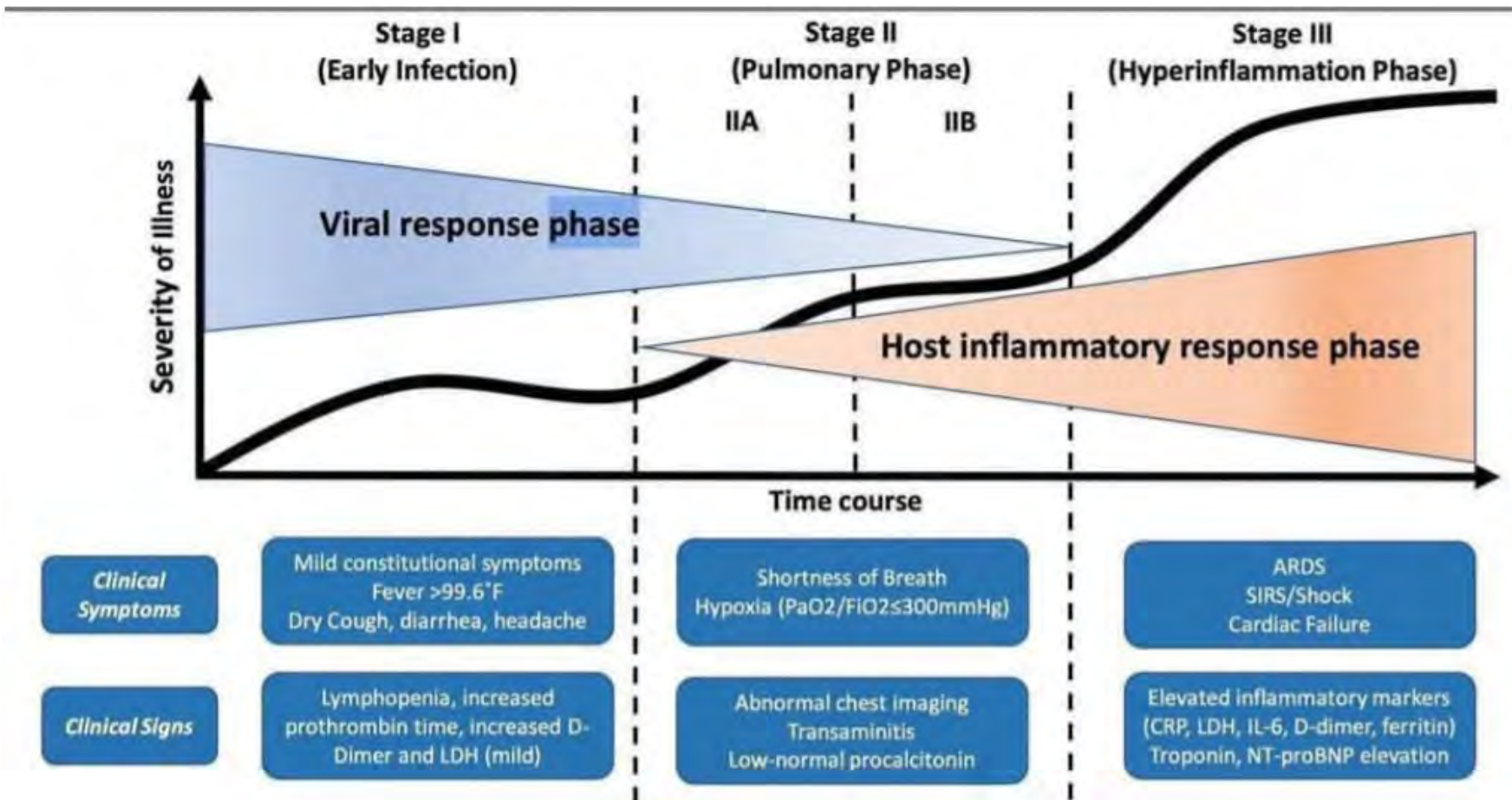
Complianza mantenida, sin disnea ni cambios en mecánica respiratoria

CARGA ASISTENCIAL 2ª a COVID

5% requieren ingreso en UCI

3,5% SDRA

Insuficiencia respiratoria por SARS-COV-2



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 23 de Septiembre de 2020

¿Cambios en el manejo en paciente COVID19 +?

¿Aislamiento?

- Pacientes COVID deberían estar **si es posible** en habitación con presión negativa
- En caso de no ser posible → Habitaciones aisladas
- Medidas básicas como la colocación de una mascarilla quirúrgica ayudan a reducir la generación de aerosoles

¿Oxigenoterapia?

Oxígeno a concentraciones mayores a 21% con intención de tratar o prevenir síntomas o manifestaciones de la hipoxia/hipoxemia tisular

Bajo flujo:

- Cánulas nasales
- Mascarilla facial simple
- Máscara con reservorio

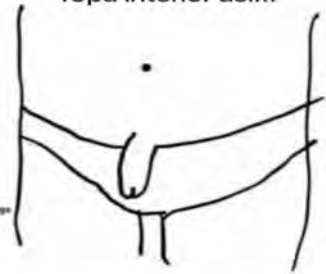
Alto flujo:

- Mascarilla facial venturí
- Cánulas de alto flujo

Llevar la mascarilla así..



Es como llevar la ropa interior así...



Por favor, haced el favor de colocaros bien la mascarilla

LOS RAMOS UNIDOS



Objetivos oxigenoterapia

- Evitar hipoxemia incluso en pacientes con buena tolerancia

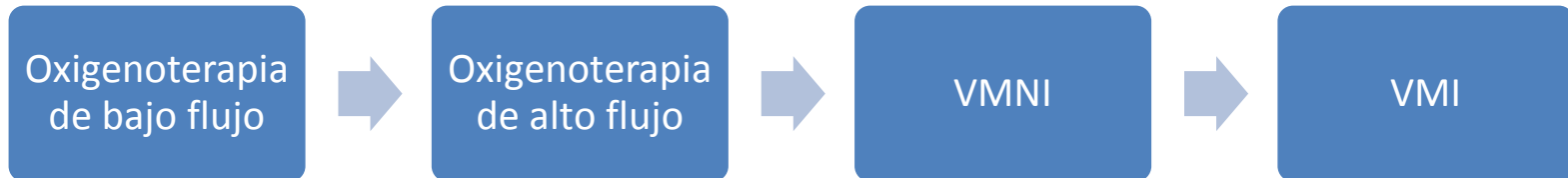


Estudios comparativos entre estrategia liberal (SpO2 >96%) y restrictivo (SpO2 88-92%) demuestran superioridad de estrategias liberales



Objetivo diana SpO2 92-96%

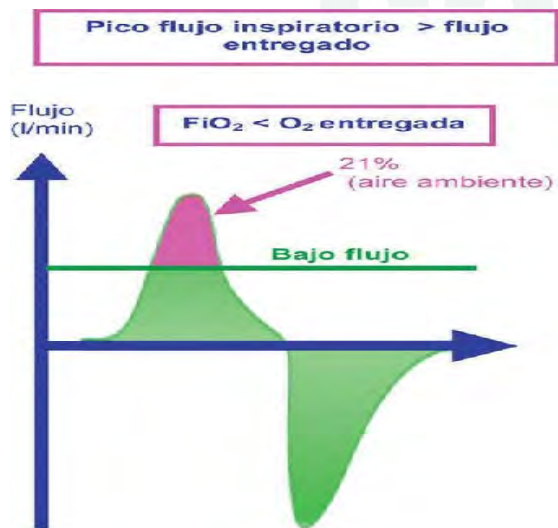
- Sintomatología respiratoria y WOB también son indicación de escalada terapéutica



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020**

Oxigenoterapia de bajo flujo

- No proporciona la totalidad de las demandas de gas inspirado y parte del volumen inspirado es aire ambiente
- FiO_2 es NO conocida e inestable y dependerá del patrón respiratorio



SISTEMAS DE BAJO FLUJO							
CÁNULA DE OXÍGENO		MÁSCARA DE OXÍGENO		MASK DE OXÍGENO CON RESERVORIO (Con bolsa de reservorio Reinhalatoria)		MASK DE OXÍGENO CON RESERVORIO (Con bolsa de reservorio NO Reinhalatoria)	
Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno	Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno	Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno	Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno
1	24%						
2	28%						
3	32%						
4	36%						
5	40%	5-6	40-45%				
6		6-7	45-50%				
7		7-8	55-60%				
8				8	60%		
9				9	65%		
10				10	70%	8 a 12 LITROS	90 – 99%
SISTEMAS DE ALTO FLUJO							
MASCARILLA VENTIMASK		3	26				
		4	28				
		6	31				
		8	35				
		10	40				
		12	45				
GAFAS NASALES		15	50				
		20-60	21-100				

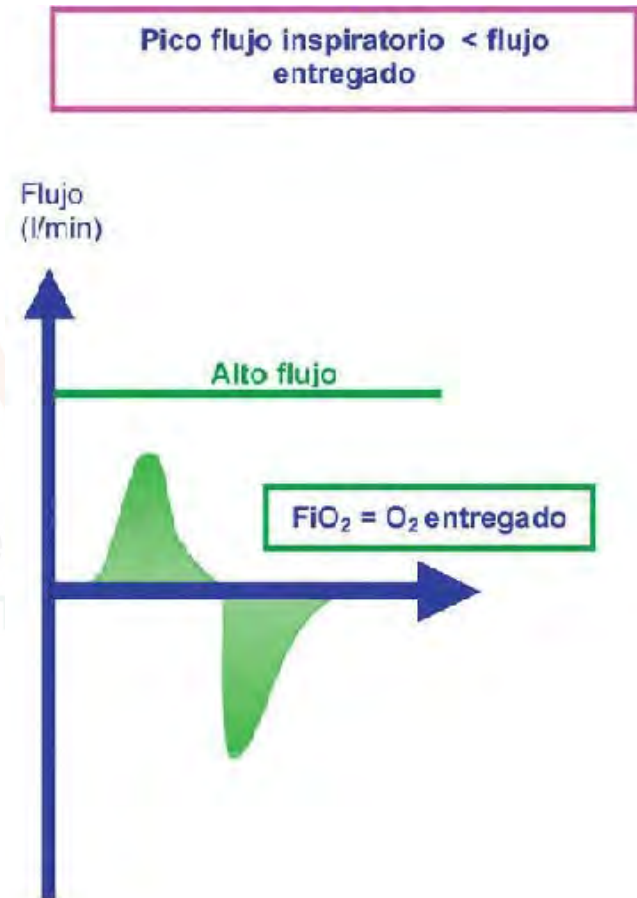
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Oxigenoterapia de alto flujo

- Permite FiO₂ 21-100%
- Flujos de hasta 60lpm
- Humidificación cercana al 100%
- Efecto de lavado de CO₂

Efectos:

1. Mejoría oxigenación
2. Genera un nivel bajo de PEEP en la vía aérea
3. Aumenta volumen inspiratorio final
4. Reduce resistencia de las vías respiratorias
5. Aumenta capacidad residual funcional
6. Elimina espacio muerto nasofaríngeo
7. Sistema humidificado: Mejor tolerancia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Oxigenoterapia de alto flujo (OAF): Indicaciones

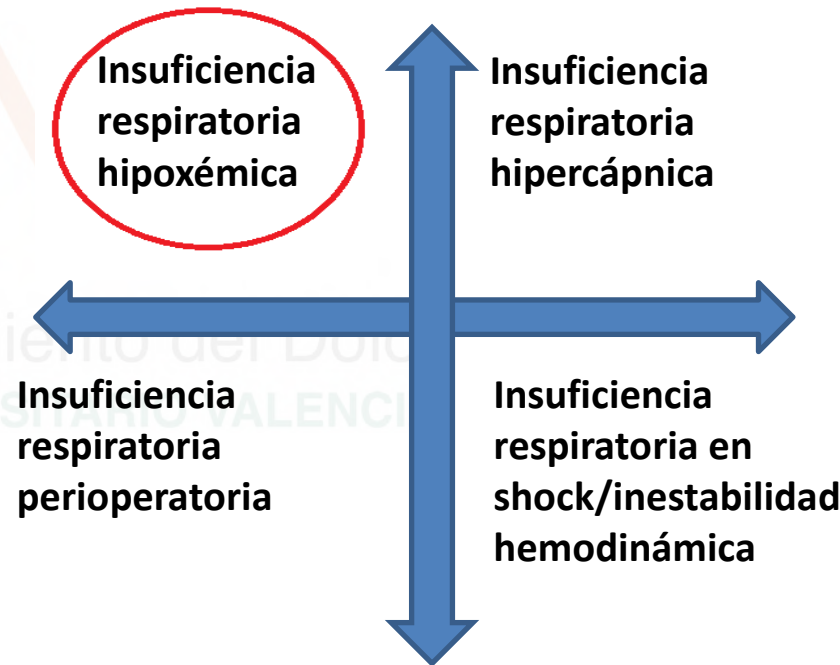
1. Insuficiencia respiratoria aguda **hipoxémica** en **neumonía y SDRA**
2. Útil como mecanismo de preoxigenación y en el destete de pacientes críticos
3. Buena alternativa a VMNI

Ventajas

1. Mejor tolerancia que otros modos como VMNI
2. Menos contraindicaciones

Inconvenientes

- Hasta ahora pocos estudios y tamaño muestral bajo
- ¿Dispersión de aerosoles?



Riesgo de dispersión de aerosoles por OAF: ¿Uso seguro en COVID?

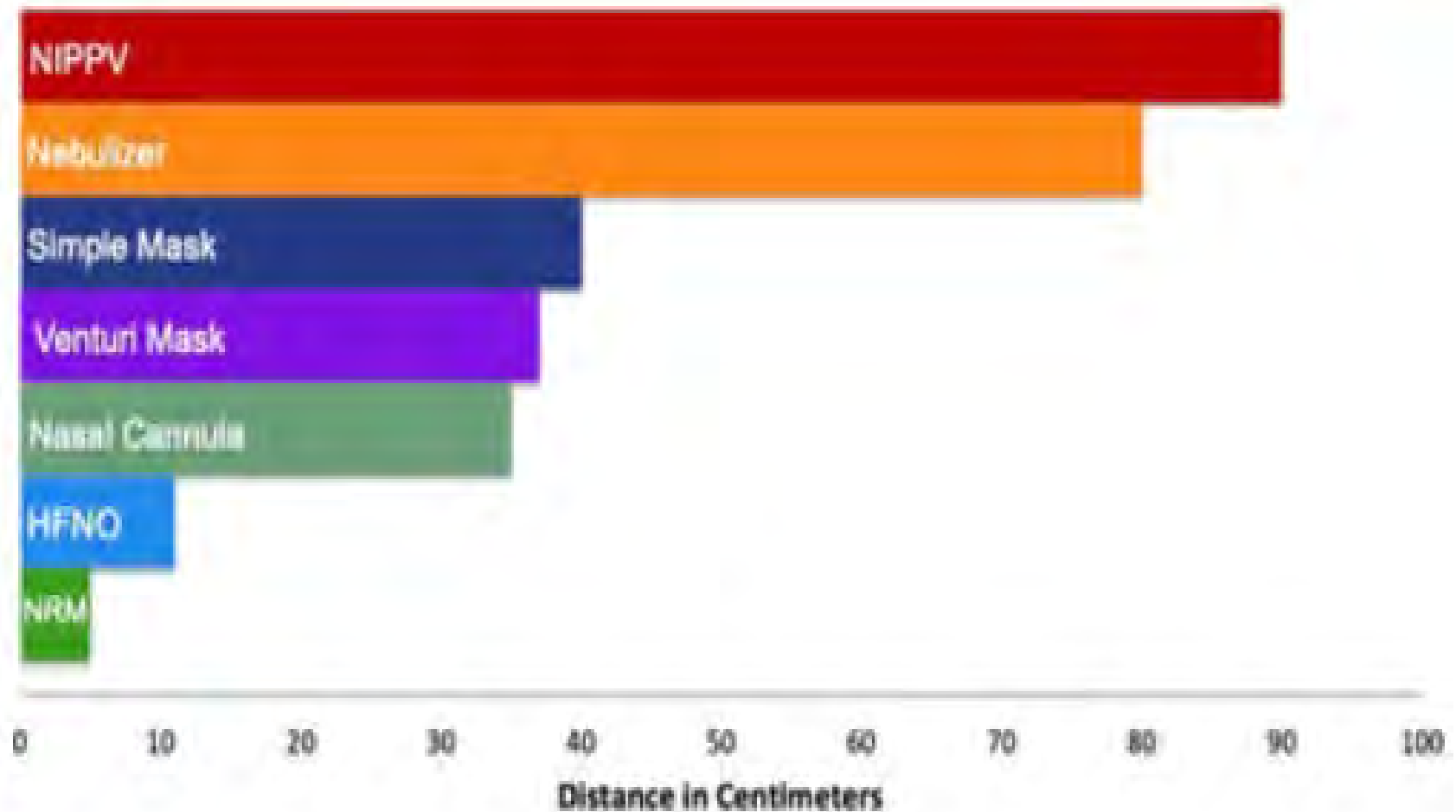
- Hui et al: Dispersión OAF60l = VMK 15l y < mascarillas tipo venturí
- Leung et al: Dispersión OAF60l = VMK 8l en NAC en UCI



El uso de una mascarilla quirúrgica en pacientes COVID podría reducir la distancia de aerosolización e infectividad a **20cm** del punto de salida (tos, OAF...)

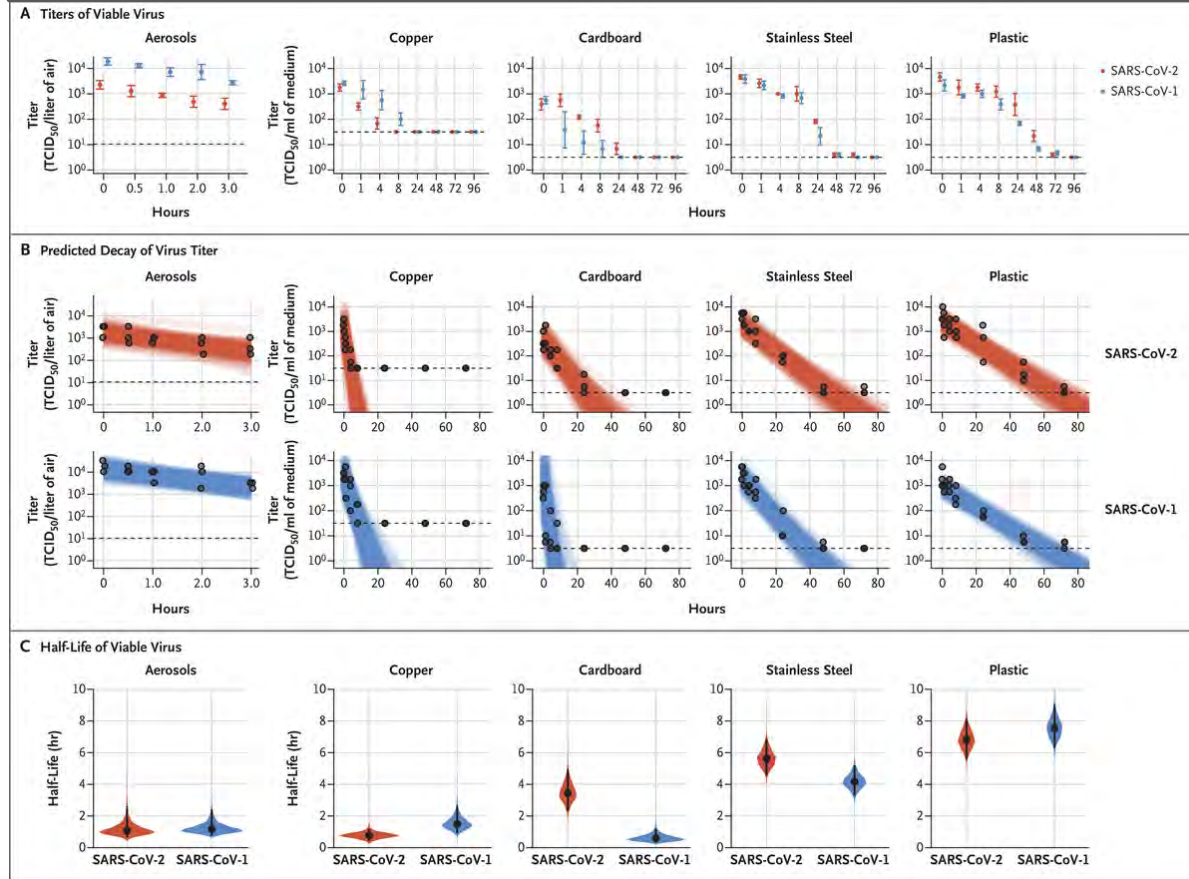
Table 1. Summary of exhaled smoke dispersion distances with different oxygen devices

Oxygen device	Dispersion distance, cm	
HFNC ³	60 L/min	17.2 ± 3.3
	30 L/min	13.0 ± 1.1
	10 L/min	6.5 ± 1.5
Simple mask ⁴	15 L/min	11.2 ± 0.7
	10 L/min	9.5 ± 0.6
Nonrebreather mask ⁴	10 L/min	24.6 ± 2.2
Venturi mask at F _I O ₂ 0.4 ⁴	6 L/min	39.7 ± 1.6
Venturi mask at F _I O ₂ 0.35 ⁴	6 L/min	27.2 ± 1.1



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020**

Viabilidad de SARS-COV1 y SARS-COV2 en aerosoles y diferentes superficies



N van Doremalen et al. N Engl J Med 2020;382:1564-1567.

Dolor
LENCIA

Table 1. Physiologic Implications of N95 Mask Use

Workload	Mask Type	Inhaled Carbon Dioxide (%)	Inhaled Oxygen (%)	Peak Inhalation Pressure (mmHg)	Peak Exhalation Pressure (mmHg)
2 Metabolic equivalents	Cup	2.49 ± 0.51	17.40 ± 0.81	-6 ± 1	8 ± 2
	Cup + surgical mask	2.93 ± 0.38	16.81 ± 0.54	-7 ± 2	8 ± 2
	Flat-fold	3.52 ± 0.93	16.10 ± 1.14	-5 ± 2	7 ± 2
	Flat-fold + surgical mask	3.14 ± 0.64	16.52 ± 0.79	-6 ± 2	8 ± 2
8 Metabolic equivalents	Cup	1.43 ± 0.60	19.33 ± 0.70	-35 ± 6	23 ± 7
	Cup + surgical mask	1.75 ± 0.33	18.96 ± 0.37	-41 ± 7	29 ± 7
	Flat-fold	1.81 ± 0.82	18.92 ± 0.84	-34 ± 10	24 ± 4
	Flat-fold + surgical mask	1.67 ± 0.33	19.05 ± 0.35	-43 ± 16	30 ± 8

Data from Sinkule *et al.*²

La repercusión en la oxigenación de la mascarilla es despreciable



Asegurar una correcta colocación de ambas partes es lo que realmente disminuye la incidencia de contagio



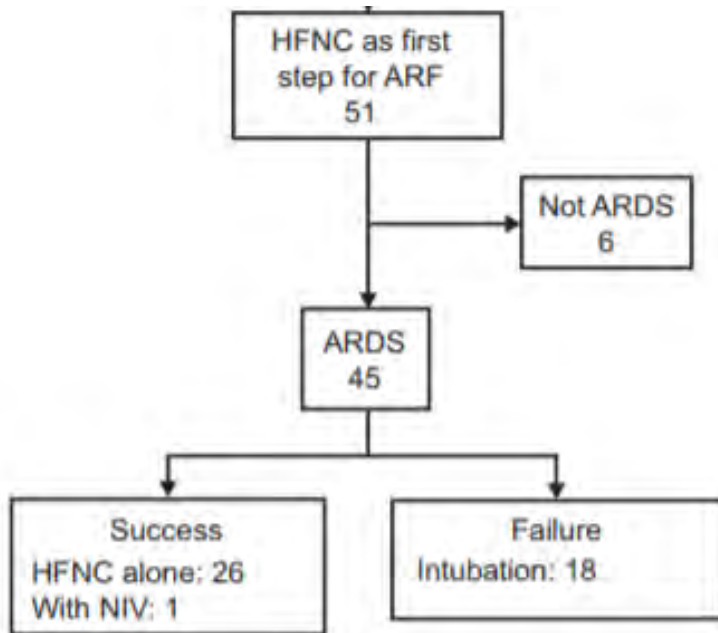
Póntela, pónsela



Use of High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Subjects With ARDS: A 1-Year Observational Study

Jonathan Messika MD, Karim Ben Ahmed MD, Stéphane Gaudry MD, Romain Miguel-Montanes MD, Cédric Rafat MD, Benjamin Sztrymf MD PhD, Didier Dreyfuss MD, and Jean-Damien Ricard MD PhD

Respiratory care 2015



“HFNC may be considered as first-line therapy in ARF, including patients with ARDS”

- 40% de los pacientes con SDRA severo requirieron IOT
- En análisis multivariante solo el SAPS II se asoció significativamente a IOT



Fallo de órganos adicionales se debería tener en cuenta al elegir la terapia respiratoria

Oxigenoterapia de alto flujo como soporte en insuficiencia respiratoria en inmunodeprimidos

Metaanálisis sobre 9 RCTs con
n= 2093 pacientes

Resultados	
Menor necesidad de VMI NNT= 23	NO diferencias en mortalidad
Menor necesidad escalada terapéutica NNT = 11	Sin cambios en estancia en UCI ni estancia hospitalaria
Sin aumento de complicaciones respecto oxigenoterapia tradicional	Sin cambios en sensación disneica y grado de confort
	NO indicada en inestabilidad hemodinámica

Can High-flow Nasal Cannula Reduce the Rate of Endotracheal Intubation in Adult Patients With Acute Respiratory Failure Compared With Conventional Oxygen Therapy and Noninvasive Positive Pressure Ventilation?

A Systematic Review and Meta-analysis

Yue-Nan Ni, MM; Jian Luo, MD; He Yu, MD; Dan Liu, MD; Zhong Ni, MD; Jiangli Cheng, MD; Bin-Miao Liang, MD; and Zong-An Liang, MD

**Intensive care
medicine
2019**

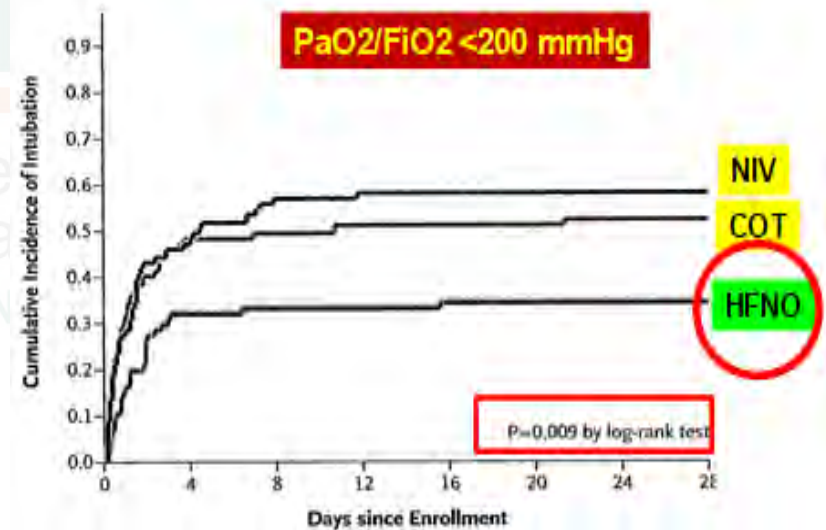
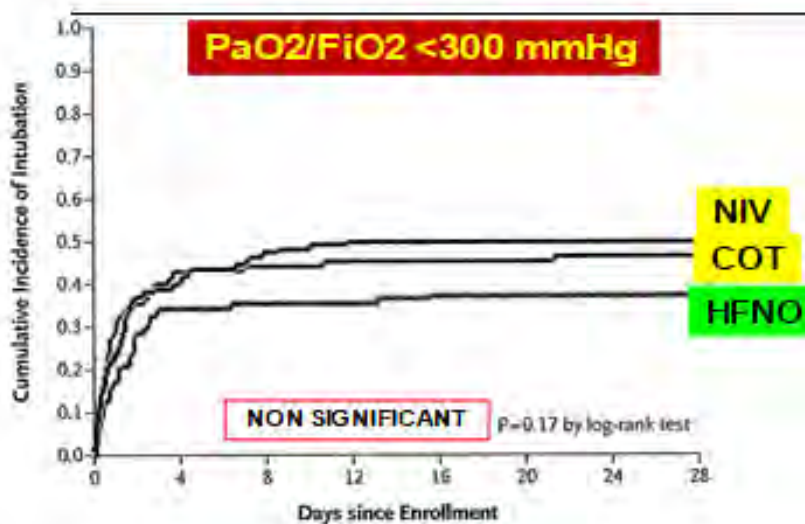
- **Meta-análisis 18 ensayos con 3.881 pacientes**
- **Resultados:**
 - **OAF < tasa de IOT que TCO NNT = 23**
 - **Sin cambios en mortalidad, estancia ni disnea**
- **Conclusiones: Se recomienda OAF en IRA por < IOT, < complicaciones y < coste respecto a otras terapias**

High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure

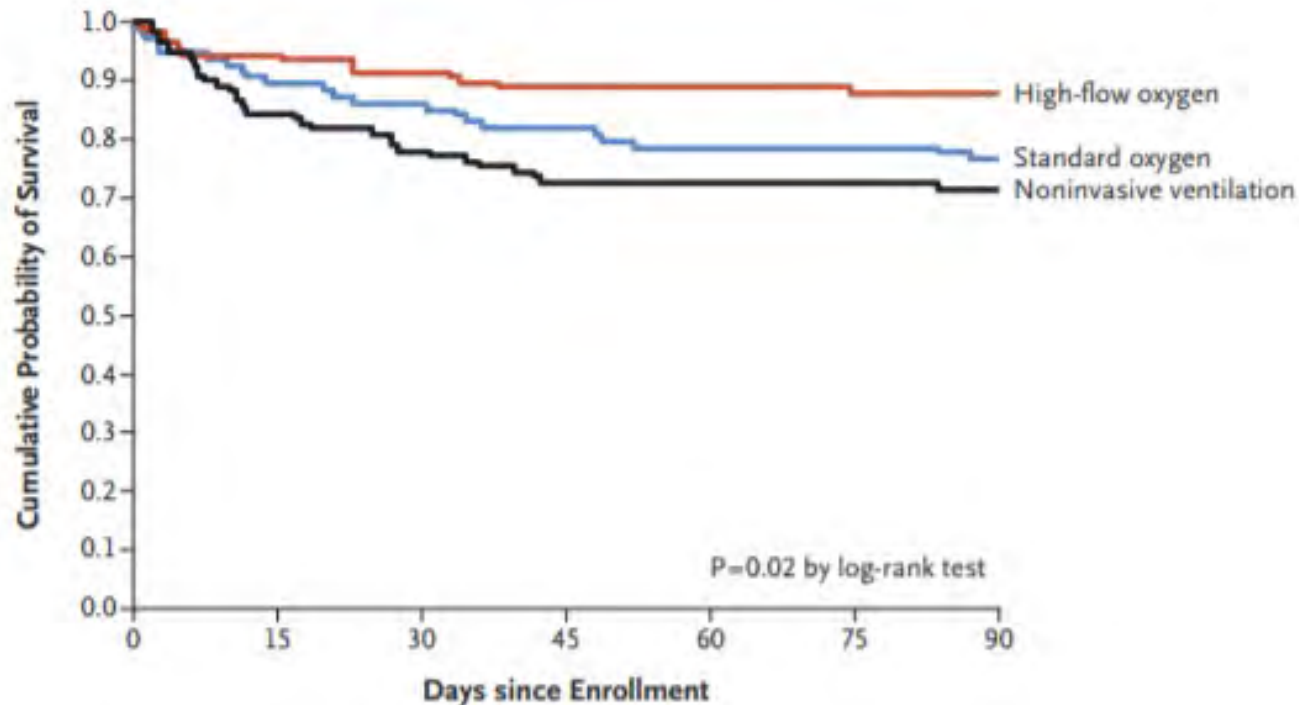


4 junio 2015 NEJM

- ✓ 2015, estudio multicéntrico
- ✓ 2506 pacientes IRA hipoxémica, 310 incluidos en el estudio
- ✓ Compara OAF, VMNI y TCO



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020



HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

- Supervivencia 90d en grupo OAF respecto oxigenoterapia y VMNI
- Menor ratio de IOT en subgrupo con PAFI < 200mmHg
- Recomendación de uso de OAF en pacientes con IRA hipoxémica

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Y sin embargo...

Retraso en la IOT aumenta la mortalidad en OAF

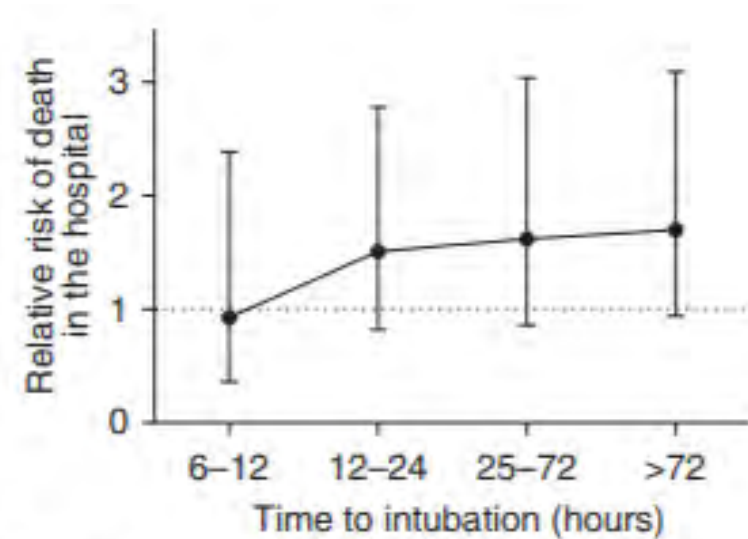


Figure 2. Relative risk of death according to the time of intubation in patients who failed on high-flow nasal cannula.

Y sin embargo...

Retraso en la IOT aumenta la mortalidad en OAF

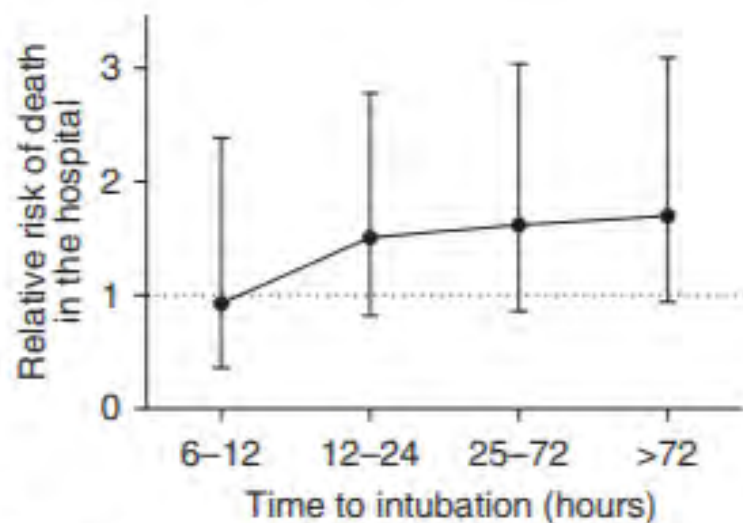


Figure 2. Relative risk of death according to the time of intubation in patients who failed on high-flow nasal cannula.



ROX index

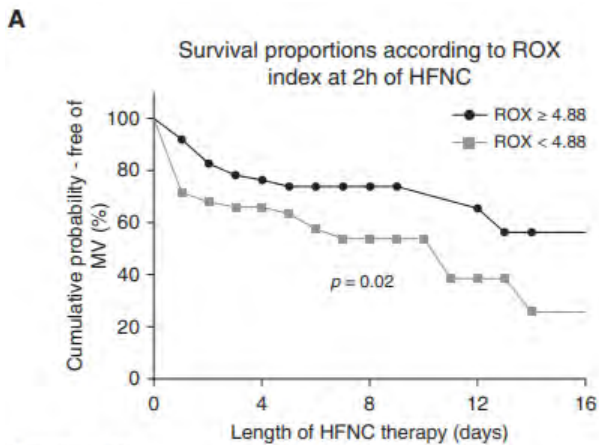
An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy

Oriol Roca^{1,2}, Berta Caralt^{1,3}, Jonathan Messika^{4,5,6}, Manuel Samper⁷, Benjamin Sztrymf^{8,9}, Gonzalo Hernández¹⁰, Marina García-de-Acilu¹, Jean-Pierre Frat^{11,12,13}, Joan R. Masclans^{2,3,7}, and Jean-Damien Ricard^{4,5,6}

- Desarrollado para ayudar en la predicción de los resultados clínicos de los pacientes tratados con HFNO
- Ratio de la saturación de oxígeno medido por SpO₂/FiO₂ y frecuencia respiratoria

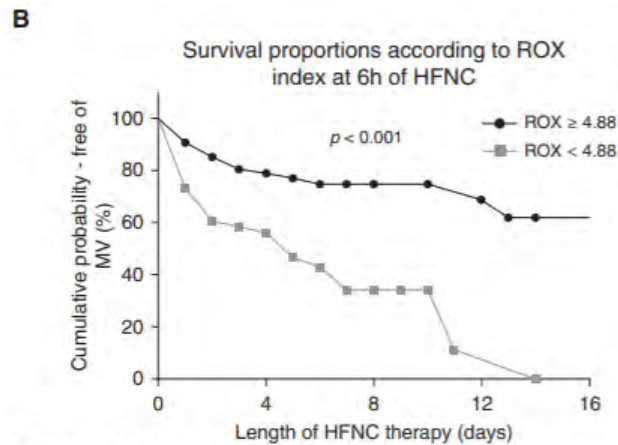
ROX index	
> 4,88 a las 2, 6 y 12h	Alta tasa de éxito
< 2,85 a las 2 horas	Baja tasa de éxito
< 3,85 a las 6 horas	
3,85-4,88	Reevaluar en 1-2 horas

ROX index
> 4,88 =
alta tasa
de éxito



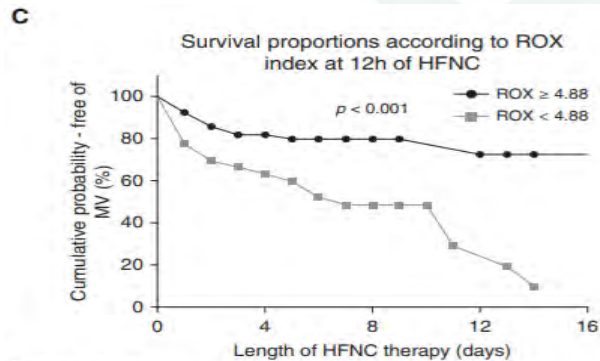
Number at risk

ROX ≥ 4.88	105	40	11	8	1
ROX < 4.88	74	26	11	4	1



Number at risk

ROX ≥ 4.88	127	53	17	12	3
ROX < 4.88	49	16	8	1	0



Number at risk

ROX ≥ 4.88	120	51	13	10	3
ROX < 4.88	39	20	10	3	0

Conclusión:

ROX index es una buena herramienta para saber qué pacientes presentan alto riesgo de fracaso de OAF

Maniobras de prono en paciente despierto COVID+

Pronación

- Estrategia para mejorar oxigenación cuando fallan modos de ventilación más tradicionales
- Mejoría de la distribución ventilatoria → Mejoría V/Q por menor efecto shunt → Menor riesgo de P-SILI
- Menor frecuencia respiratoria y mejoría de sensación disnea
- Experiencia previa de uso de prono en paciente despierto muy limitada



Maniobras de prono en paciente despierto COVID+

RESEARCH

Open Access



Awake prone positioning does not reduce the risk of intubation in COVID-19 treated with high-flow nasal oxygen therapy: a multicenter, adjusted cohort study

Carlos Ferrando^{1,2*}, Ricard Mellado-Artigas¹, Alfredo Gea³, Egoitz Arruti⁴, César Aldecoa⁵, Ramón Adalia⁶, Fernando Ramasco⁷, Pablo Monedero⁸, Emilio Maseda⁹, Gonzalo Tamayo¹⁰, María L. Hernández-Sanz¹⁰, Jordi Mercadal¹, Ascensión Martín-Grande¹¹, Robert M. Kacmarek¹², Jesús Villar^{2,13}, Fernando Suárez-Sipmann^{2,14}, for the COVID-19 Spanish ICU Network

Estudio prospectivo multicéntrico. N= 1076 pacientes
199 pacientes OAF, pronación de 55 pacientes



Tener en cuenta:

1. Compara con OAF pero no con TCO
2. ¿Perjuicio del retraso de IOT?

Conclusiones:

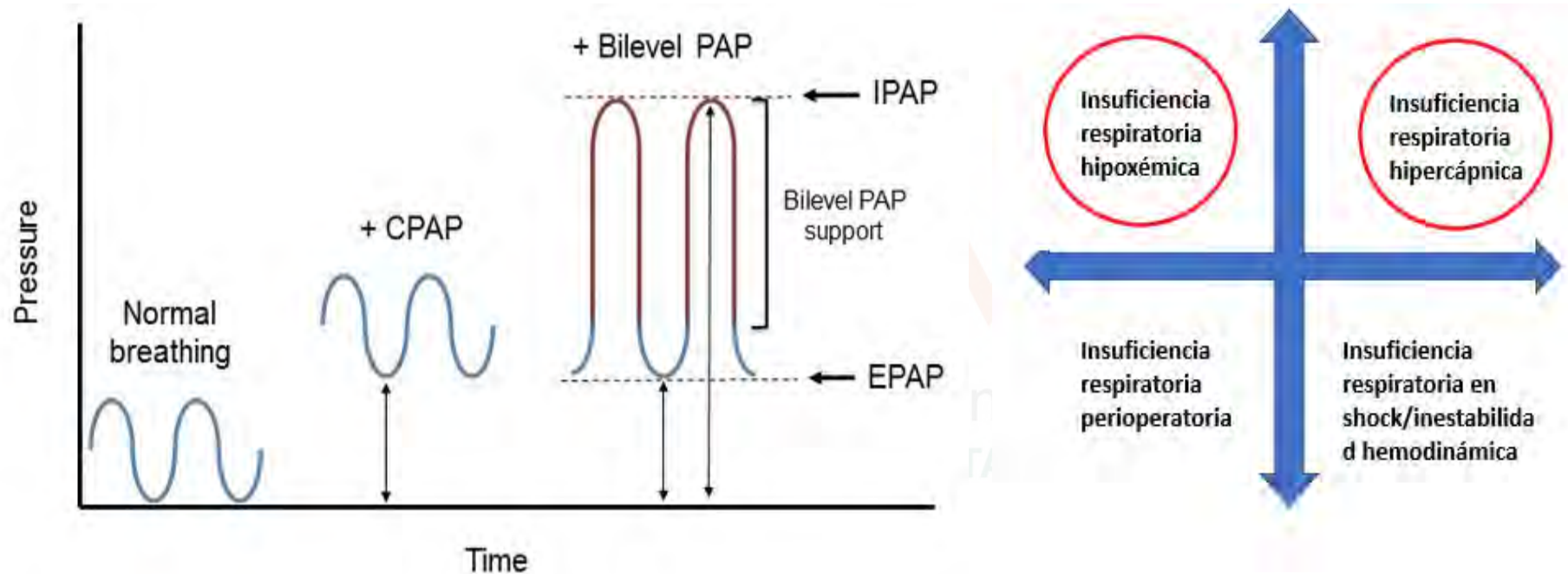
1. NO hay un descenso en la intubación
2. NO afecta a la mortalidad a los 28 días
3. HFNO + PP despierto retrasa la intubación respecto solo HFNO hasta dos días
4. Pacientes del estudio terapia con OAF, no tenemos datos con otros tipos de oxigenoterapia

¿Entonces qué?



1. OAF es una herramienta **útil** para el tto de IRA en COVID
2. OAF es una herramienta **segura** por su baja dispersión de partículas
3. Disponemos de herramientas como **ROX index** para saber qué pacientes presentan alto riesgo de fracaso de la terapia con OAF
4. Las maniobras de **prono despierto** de momento solo han demostrado retrasar la IOT aunque harían falta más estudios que comparen con TCO

Ventilación mecánica no invasiva



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Ventilación mecánica no invasiva

VMNI para mejorar:

1. **Parámetros gasométricos**
2. **Disnea**
3. **Frecuencia respiratoria**
4. **Función diafragmática**
5. **Aclaramiento de secreciones**
6. **Comunicación**
7. **Capacidad de deglutir**

Ventajas

- Permite soporte respiratorio sin necesidad de IOT ni sedación
- Paciente mantiene control sobre respiración
- Permite conexiones/desconexiones temporales
- Menor riesgo de infección nosocomial frente a VMI

Desventajas

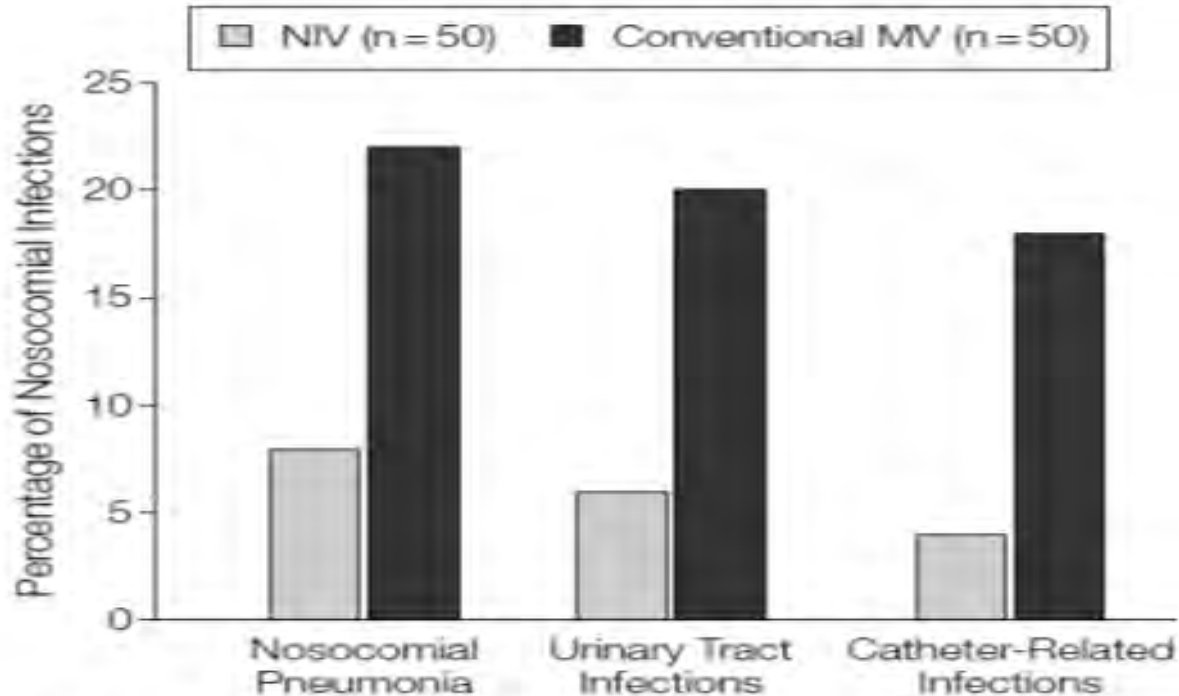
- Asincronías y lesiones por volutrauma
- Aumento del riesgo de broncoaspiración
- Lesiones cutáneas
- Acumulación de secreciones
- **Riesgo de generación de aerosoles**



- **Nos permite reducir IOTs y complicaciones asociadas a VM**
- **Menor mortalidad**
- **Reduce estancia hospitalaria y estancia en UCI**

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

NIV decreases nosocomial infections

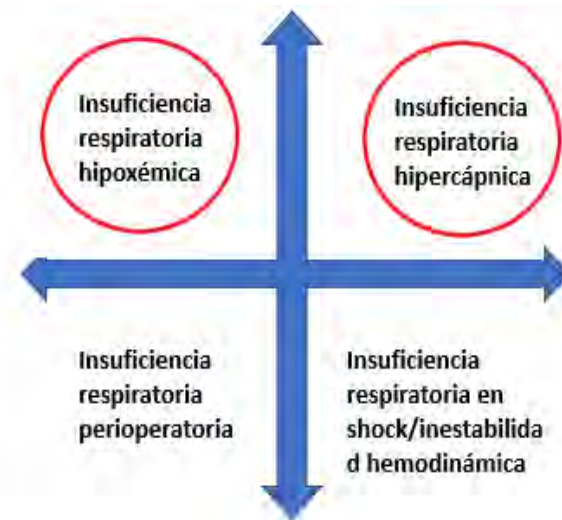


Girou E, Schortgen F, Delclaux C, et al. JAMA 2000, 284, 2361-7

Ventilación mecánica no invasiva en IRA

Niveles de evidencia

Level	Pathophysiology
High (several RCT)	COPD Exacerbation Acute cardiogenic failure Weaning & Postextubation failure in COPD
Medium	Asthma bronchiale Cystic fibrosis Avoiding extubation failure <i>Do-not-intubate order</i>
Low	<i>ARDS (Acute respiratory distress syndrome)</i>



- Limitada eficacia en fallo hipoxémico en comparación con fallo hipercápnico
- En SDRA BiPAP puede disminuir esfuerzo inspiratorio comparado con CPAP

Contraindicaciones para uso de VMNI

Absolutas

- Paro cardiorespiratorio o apnea con indicación de IET
- Necesidad de inmediato aislamiento de la vía aérea
- Imposibilidad de adaptar ningún tipo de interfase a la cara del paciente, por trauma facial, o fenotipo facial atípico.
- Alta sospecha de obstrucción de la vía aérea superior
- Falta de control de las secreciones de la vía respiratoria (abundancia o tos ineficaz)
- Shock que no se consigue estabilizar con volumen o inotropos
- Hemoptisis o hematemesis amenazantes
- Coma (excepto en encefalopatía hipercápnica)
- Alta sospecha de neumotórax no drenado (Prioritario el drenaje del mismo)

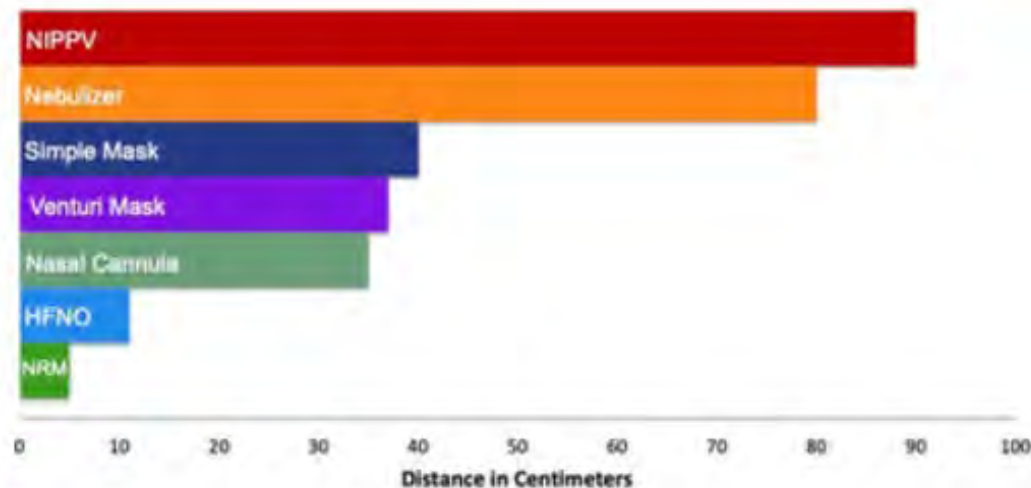
Relativas:

- Vómito o epistaxis no controlable
- Cirugía de vía aérea superior o tracto digestivo superior recientes. Si bien se ha considerado tradicionalmente como contraindicación relativa, no existen estudios que lo avalen.
- Embarazo: no existe experiencia en la literatura en este terreno.
- Falta de material adecuado o capacitación técnica.

a,
imiento del Dolor
ERSITARIO VALENCIA

¿Uso de VMNI en COVID?

- Disparidad entre diferentes estudios y sociedades
- **Algunas sociedades solo la recomiendan si no se dispone de OAF**
- Mayor riesgo de dispersión que OAF (variable según tipo de interfaz y parámetros respiratorios)



Recomendada por

WHO

Italian thoracic society

Respiratory care committee of the chinese thoracic society

Advertencias respecto a su uso

Australian and new zealand intensive care society guidelines

European society of intensive care medicine

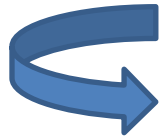
Society of intensive critical care medicine

Guidance for the role and use of non-invasive respiratory support in adult patients with COVID-19 (confirmed or suspected)

- **Bajo grado de evidencia de mayoría de publicaciones**
- **CPAP es el modo ventilatorio preferido** en pacientes hipoxémicos secundarios a COVID-19
- BiPAP no suele ser necesaria sobre todo en pacientes con complianza mantenida. Reservada para hipercapnia en fallo agudo sobre crónico.
- El uso de OAF no recomendado por estas guías por pobre eficacia y riesgo de dispersión de aerosoles (contradictorio con otros estudios)
- WOB excesivo puede ser indicador para IOT
- **El riesgo de contagio se considera bajo con el uso de VMNI siempre y cuando se haga un uso apropiado de los EPIs**

Monitorización y objetivos

- Inicialmente control horario → Si mejoría reducir
- Diana SpO2 92-96% (EPOC 88-92%)



SpO2 **90-93%** sería aceptable en entorno controlado y posibilidad de IOT rápida

Clínica	Fisiológica	Lab/ Pruebas comp	Monitorización VMNI
Estado neurológico	SpO2/SAFI	Rx tórax/Ecografía	Tipo de interfaz
Uso musculatura accesoria	Frecuencia respiratoria	GSA (Pco2, HCO3...)	Ventilación
Respiración paradójica	ECG, FC, PANI/PAI	Bioquímica	
Secreciones			

Oxygen saturation/fraction of inspired oxygen ratio is a simple predictor of noninvasive positive pressure ventilation failure in critically ill patients[☆]

Carol Spada RRT^a, Rikesh Gandhi^b, Sanjay R. Patel MD, MS^c,
Paul Nuccio MS, RRT, FAARC^a, Gerald L. Weinhouse MD^{d,e}, Po-Shun Lee MD^{b,e,*}

Critical Care 2011

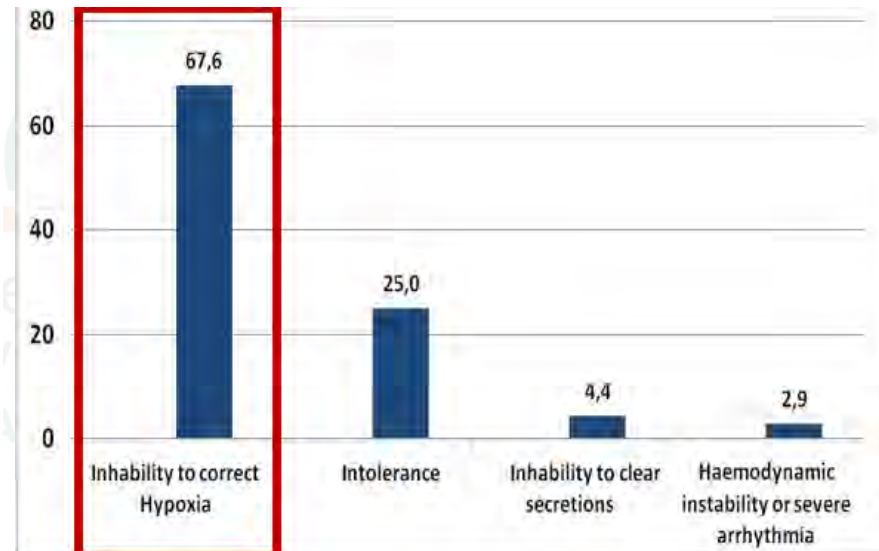
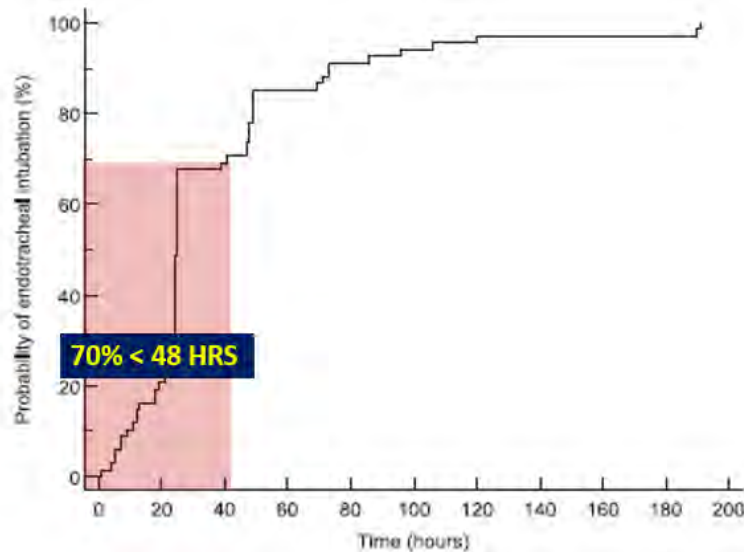
- Útil para guiar el manejo en unidades de intermedios
- SAFI al inicio puede indicar el R de éxito o fracaso de VNI

Variable	OR	CI (95%)	P-Value
Non-COPD	0.31	0.126-0.763	0.0108*
Non-Malignancy	2.716	1.297-5.69	0.0081*
Non-Immunocompromised	1.93	0.911-4.087	0.0859
FiO ₂	0.498	0.138-1.794	0.2862
O ₂ Sat(%)	1.166	1.028-1.322	0.0171*
SF	1.004	0.999-1.009	0.1444
SF/MV	1.041	1.004-1.078	0.0291*
RR/TV(L)	0.994	0.982-1.006	0.3258
SF/EPAP	1.013	0.990-1.037	0.2659

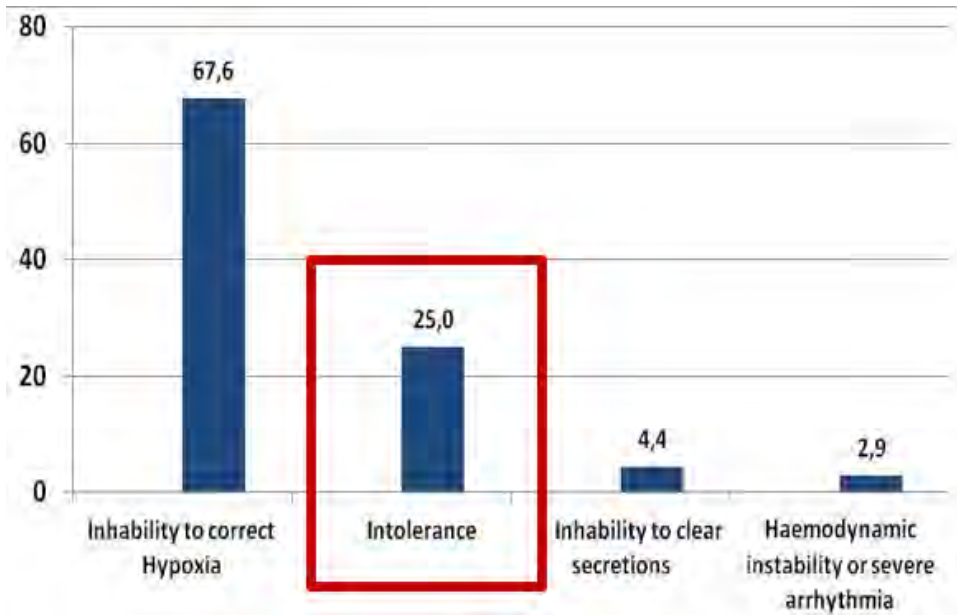
Conclusions: For patients without malignancy, SF ratios at the time of NPPV initiation discriminated NPPV success and failure, and could be used to help guide the management of critically ill patients who require ventilatory support.

Fracaso VMNI

- Mayoría de casos en < 48 horas, 20-25% <2h incluso con mejoría inicial
- Incapacidad para corregir hipoxia principal causa de fracaso de VMNI



Fracaso VMNI



State of the Art

Noninvasive Ventilation

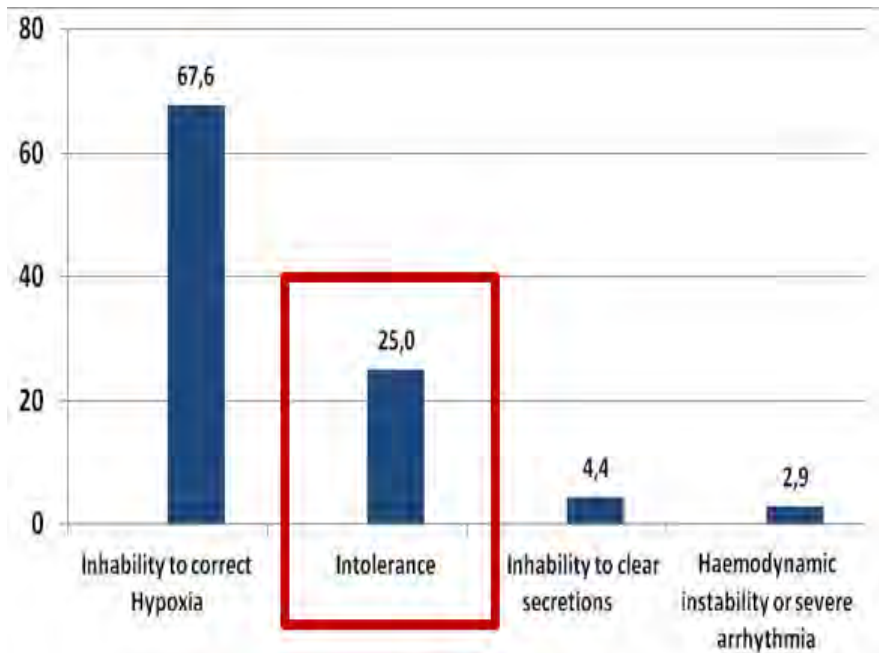
SANGEETA MEHTA and NICHOLAS S. HILL

Divisions of Pulmonary and Critical Care Medicine, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada and Brown University School of Medicine, Providence, Rhode Island

FREQUENCY OF ADVERSE SIDE EFFECTS AND COMPLICATIONS OF NPPV WITH POSSIBLE REMEDIES

	Occurrence (%)*	Possible Remedy
Mask-related		
Discomfort	30-50	Check fit, adjust strap, new mask type
Facial skin erythema	20-34	Loosen straps, apply artificial skin
Claustrophobia	5-10	Smaller mask, sedation
Nasal bridge ulceration	5-10	Loosen straps, artificial skin, change mask type
Acneiform rash	5-10	Topical steroids or antibiotics
Air Pressure or Flow-related		
Nasal congestion	20-50	Nasal steroids, decongestant/antihistamines
Sinus/ear pain	10-30	Reduce pressure if intolerable
Nasal/oral dryness	10-20	Nasal saline/emollients, add humidifier, decrease leak
Eye irritation	10-20	Check mask fit, readjust straps
Gastric insufflation	5-10	Reassure, simethicone, reduce pressure if intolerable
Air Leaks		
	80-100	Encourage mouth closure, try chin straps, oronasal mask if using nasal mask, reduce pressures slightly
Major Complications		
Aspiration pneumonia	< 5	Careful patient selection
Hypotension	< 5	Reduce inflation pressure
Pneumothorax	< 5	Stop ventilation if possible, reduce airway pressure if not Thoracostomy tube if indicated

Fracaso VMNI



1. Disminuir drive respiratorio

2. Estrategia de rotación:

Evita lesiones cutáneas

Aumento de tolerancia a VMNI

3. Corrección de parámetros respiratorios:

Evitar asincronías paciente-respirador

Mantener bajo índice de fuga involuntaria

Fracaso VMNI: Disminución drive respiratorio

Drive respiratorio

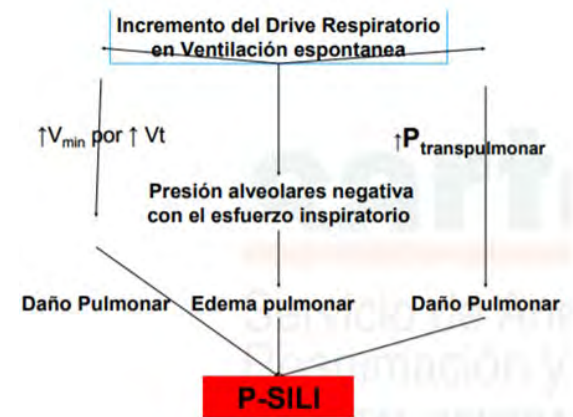
- Causa de asincronía respiratoria
- Marcador de energía mecánica y daño inducido por ventilación (P-SILI)
- Lesión diafragmática

PIF > Flujo máximo = Disnea + WOB



- Mayor riesgo de fallo respiratorio
- P- SILI

Respirador	Flujo insp máximo
Evita XL	180l/min
Carina	180l/min
PHILIPS V60	200l/min
PHILIPS V60+	200l/min



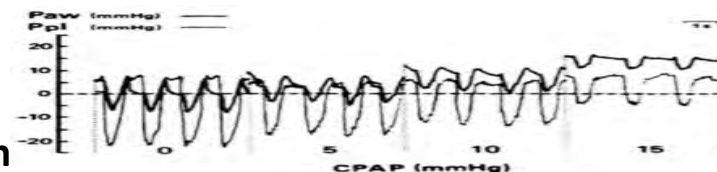
Como evitar P-SILI

Reducir los grandes cambios en la presión pleural aumentando la CPAP

Reducir PS + Aumentar PEEP

BNM + VM modos controlados

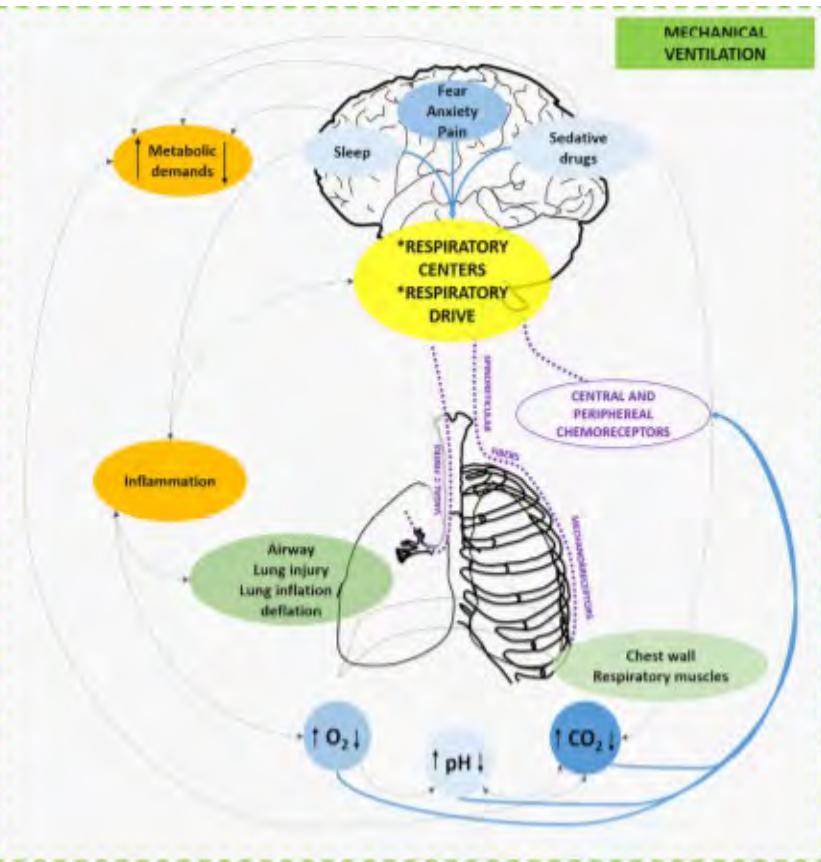
VM de Tto soporte → a Tto eficaz definitivo



SARTD-CHGUV Sesión de Formación
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Fracaso VMNI: Disminución drive respiratorio

1. Fármacos sedantes (opioides, propofol, BZD...): disminuyen el drive y mejoran tolerancia a interfaz
2. Aumento de flujos y soporte respiratorio para evitar “hambre de aire”
3. Extracción extracorpórea de CO₂ (ECCO₂R)



CLINICAL CONSEQUENCES OF AN INAPPROPRIATE RESPIRATORY DRIVE

HIGH RESPIRATORY DRIVE

*P-SILI

*Diaphragm injury

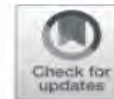
*Asynchronies:

- Flow starvation
- Short cycling
- Double triggering

*SBT / Extubation failure:

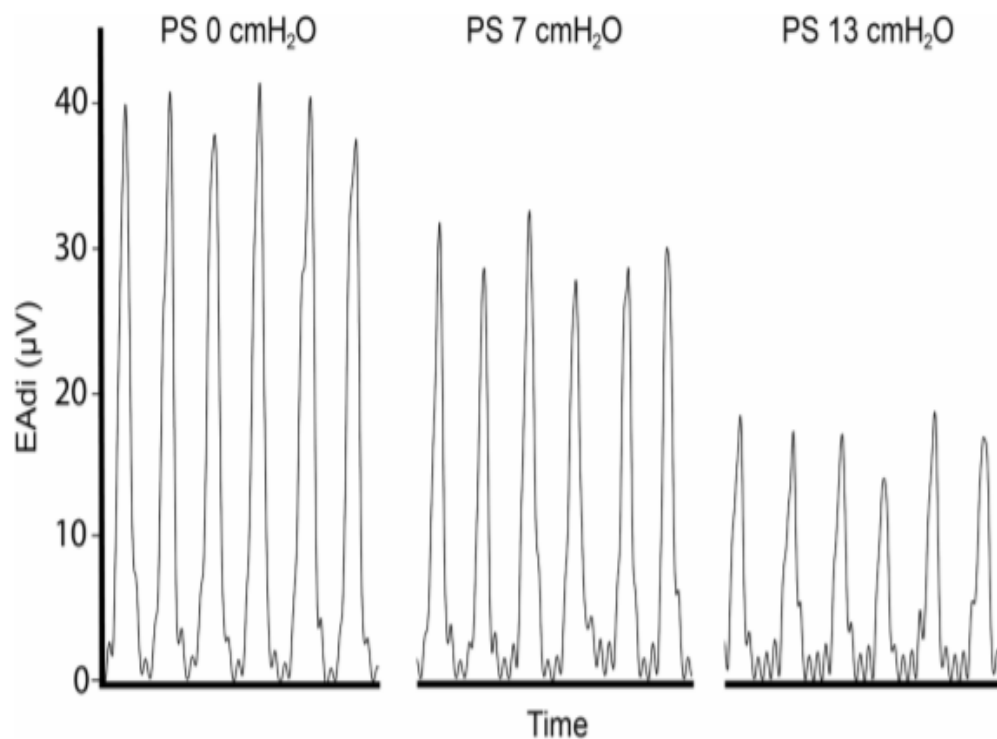
- Excessive ventilatory demand

Physiology of the Respiratory Drive in ICU Patients: Implications for Diagnosis and Treatment



Jonkman et al. *Critical Care* (2020) 24:104

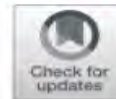
<https://doi.org/10.1186/s13054-020-2776-z>



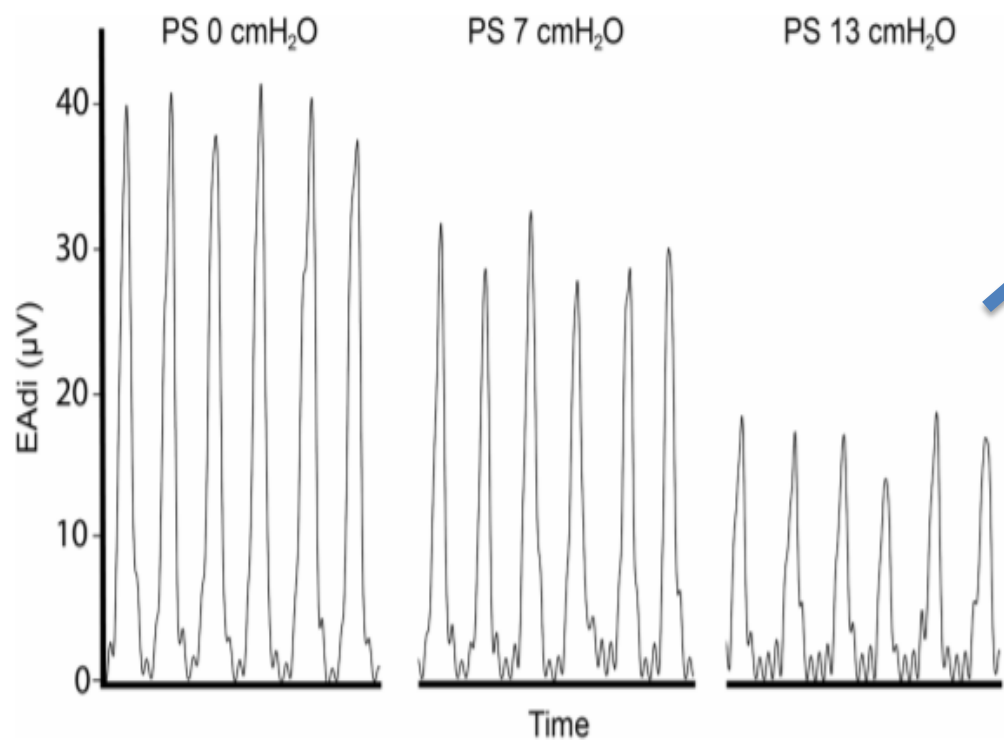
el Dolor
VALENCIA

**Presión inspiratoria excesiva
puede producir fatiga y lesión
diafragmática**

Physiology of the Respiratory Drive in ICU Patients: Implications for Diagnosis and Treatment



Jonkman et al. *Critical Care* (2020) 24:104
<https://doi.org/10.1186/s13054-020-2776-z>



Dolor
ALENCIA

**Presión inspiratoria excesiva
puede producir fatiga y lesión
diafragmática**

Fracaso VMNI

Estrategias de rotación

- Evita lesiones cutáneas
- Aumento de tolerancia a VMNI

Corrección parámetros respiratorios

- Evitar asincronías paciente-respirador
- Mantener bajo índice de fuga involuntaria



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Fracaso VMNI ¿Cuándo dar el paso a VMI?

- Variabilidad según diferentes guías clínicas
- Fracaso multiorgánico, fallo hemodinámico, descenso GCS...
- Se acepta de manera estándar 30-60min de vigilancia. Si empeoramiento IOT
- Aumento del WOB puede ser indicación de VMI



En COVID aguantamos más tiempo a resultados



SARTD
Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

Predictors of Intubation in Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Treated With a Noninvasive Oxygenation Strategy

Critical Care
2018

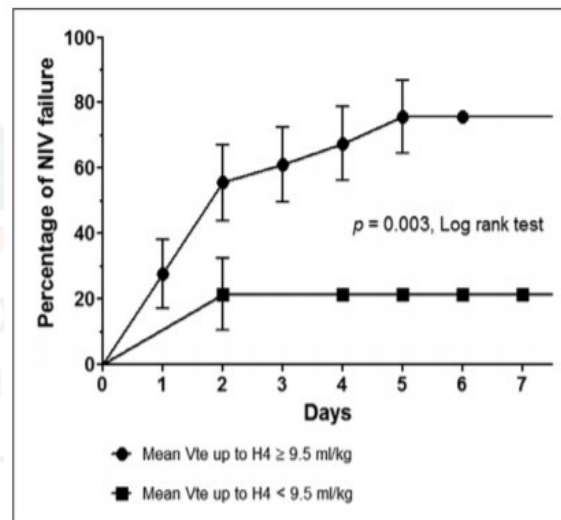
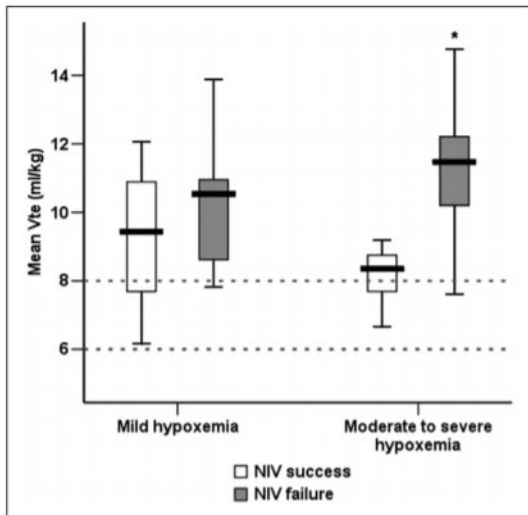


- FR es un predictor de IOT bajo TCO pero no bajo OAF ni VMNI
- Vt espirado > 9,5ml/kg se asocia de forma independiente con fracaso de VNI

Failure of Noninvasive Ventilation for De Novo Acute Hypoxemic Respiratory Failure: Role of Tidal Volume*

Guillaume Carteaux, MD^{1,2,3}; Teresa Millán-Guilarte, MD⁴; Nicolas De Prost, MD, PhD^{1,2,3}; Keyvan Razazi, MD^{1,2,3}; Shariq Abid, MD, PhD³; Arnaud W. Thille, MD, PhD⁵; Frédérique Schortgen, MD, PhD^{1,3}; Laurent Brochard, MD^{3,6,7}; Christian Brun-Buisson, MD^{1,2,8}; Armand Mekontso Dessap, MD, PhD^{1,2,3}

**Critical
Care 2015**

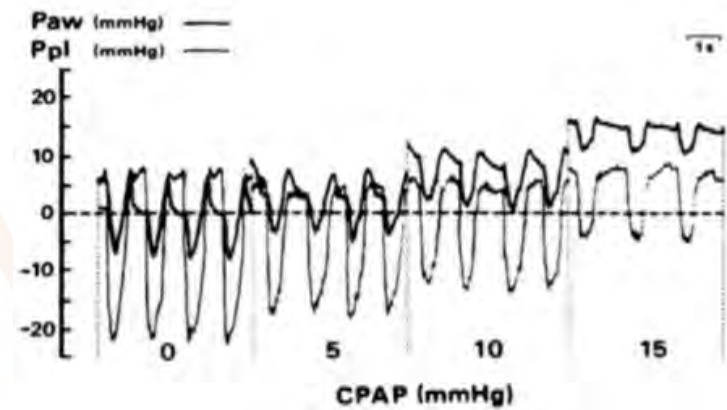
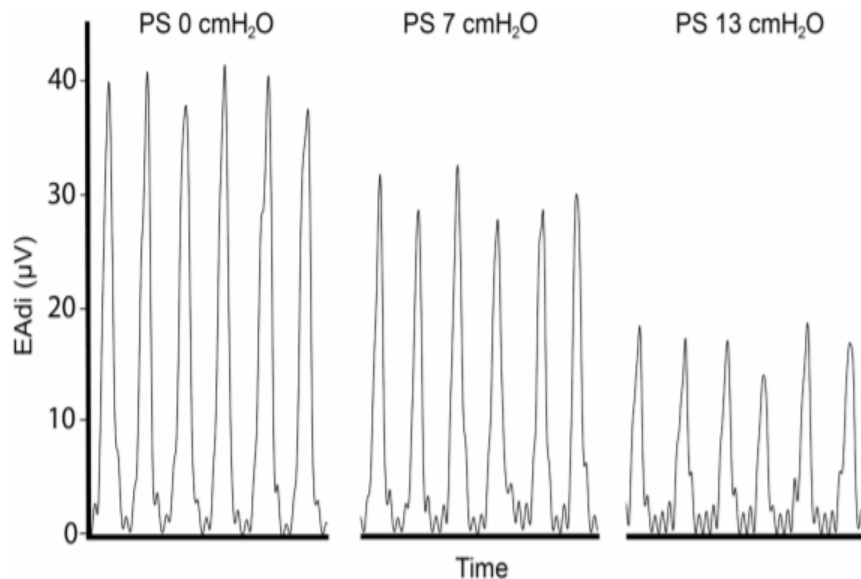


- Vt >9,5 se asocia con fracaso de VMNI
- Objetivo diana 6-8 ml/kg fue imposible de lograr en la mayoría de los pacientes



Disminución Vt mediante:

1. < Psoporte
2. > PEEP manteniendo Psoporte



Disminución Psoporte:

- Sin efecto sobre el drive respiratorio (o aumento)
- Aumento de la carga diafrágica, de WOB y PTP

Aumento PEEP manteniendo soporte:

- Efecto positivo sobre drive respiratorio
- Disminución de PTP y trabajo respiratorio

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 23 de Septiembre de 2020

Correlation of TV/PBW and Changes in SF Ratios

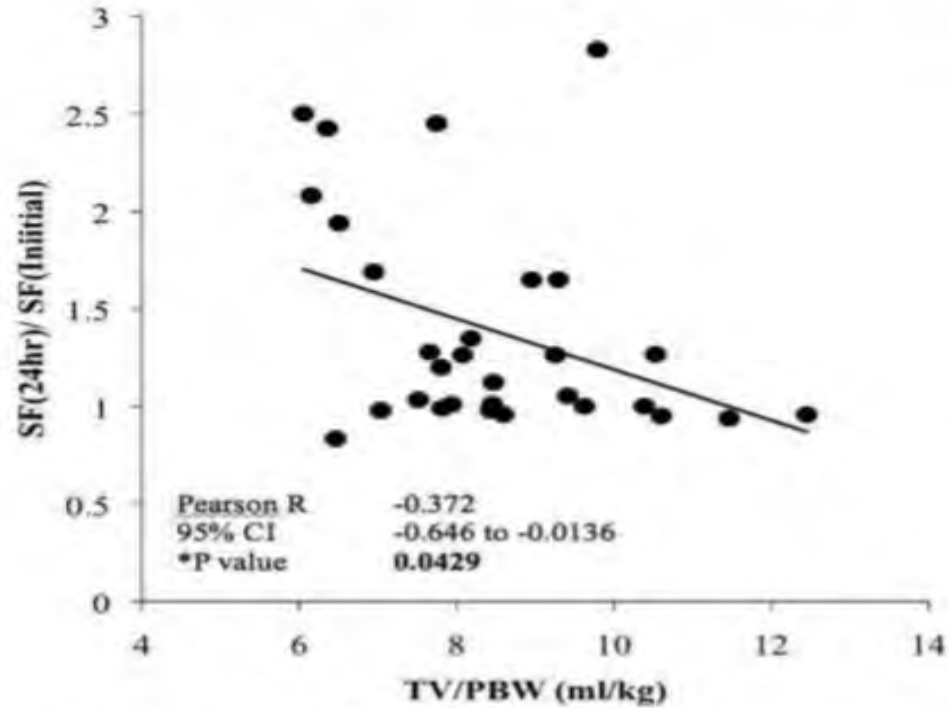
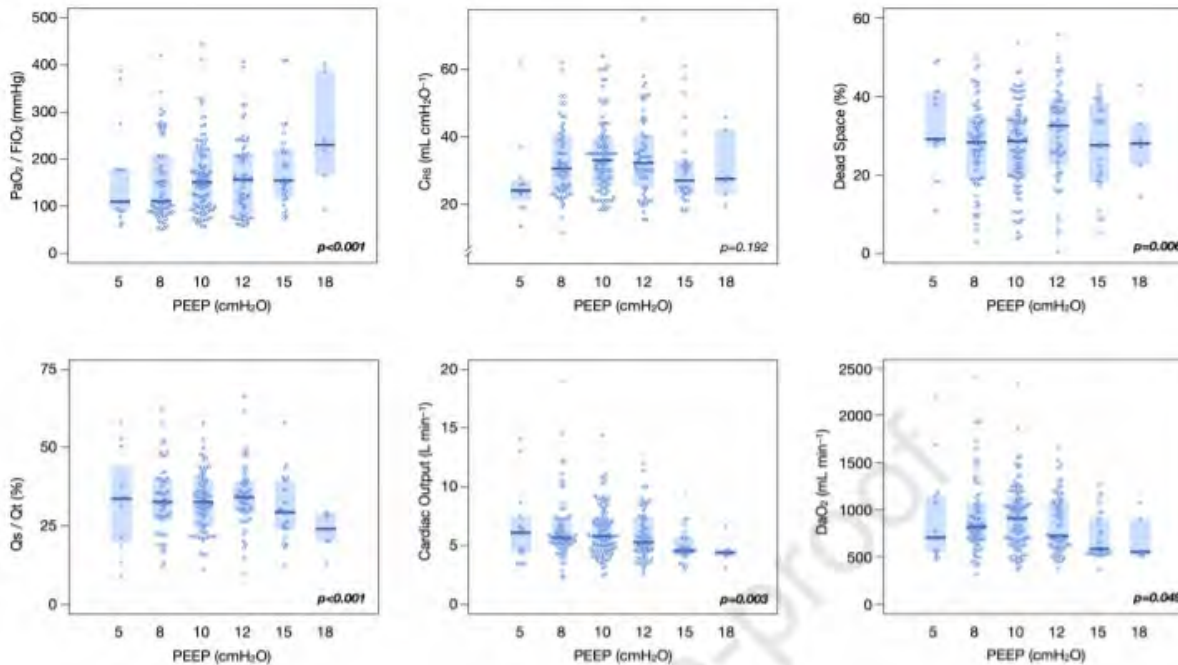


Figure 2. Correlation of TV/PBW and 24hr changes in SF ratios
In 30 patients on NPPV for at least 24hr, the average tidal volume (TV)/ predicated body weight (PBW) inversely correlated with changes of SF (Oxygen saturation/FiO₂) as reflected by SF(24hr)/SF(Initial), with a Pearson R=-0.372, p=0.0429.

...pero cuidado con la PEEP...

Haemodynamic impact of positive end expiratory pressure in SARS-CoV-2 acute respiratory distress syndrome: oxygenation vs oxygen delivery

Romain Barthélémy, Victor Beaucoté, Raphaëlle Bordier, Magalie Collet, Arthur Le Gall, Alex Hong, Charles de Roquetaillade, Etienne Gayat, Alexandre Mebazaa, Benjamin G. Chousterman



1 cm PEEP

+ 10 mmHg PAFI

-1% V/Q

-92ml GC

-8.5 DaO₂



Elevación PEEP puede > PAFI
sin mejorar el transporte de
O₂ a los tejidos

...pero cuidado con la PEEP...



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 23 de Septiembre de 2020

¿Intubación precoz?

- NO evidencia actual a favor o en contra.
- Riesgo de lesión pulmonar autoinducida (P-SILI) vs lesión pulmonar asociada la VM (VILI)
- Si IOT usar parámetros similares a SDRA clásico: Vt bajo, driving-pressure baja, MRA y obtención de PEEP óptima.

Servicio de Anestesia,
Tratamiento del Dolor

Subsidiarios de IOT precoz

¿Fallo respiratorio severo?

Fallo multiorgánico

Shock hemodinámico

Descenso del GCS

NO hay aún evidencia del momento ideal de IOT



Tener en cuenta todos los factores antes del paso a VMI

Intubación ¿Cuándo realizarla?

- ✓ Empeoramiento clínico que requiera IOT
- ✓ Fracaso de las diferentes asistencias respiratorias



¡Orientarnos por la clínica y la mecánica respiratoria!



Riesgo de fracaso en la asistencia respiratoria

Oxigenoterapia:

PAFI <300

SAFI < 315



OAF:

ROX index <2,85
a las 2h o < 3,85
a las 6h



VMNI:

Vt > 9,5ml/kg



VMI:

P0.1 >3,5 cm
H2o

Conclusiones

1. OAF y VMNI han demostrado ser herramientas **útiles** en ins. resp. aguda, incluida aquella con SDRA severo
2. OAF y VMNI parecen ser herramientas **SEGURAS** en el tto de la neumonía COVID por su baja dispersión de partículas → Aerosolización es independiente del tipo de terapia respiratoria → **Importancia de EPIs**
3. Se ha de comenzar por las terapias menos agresivas y escalar/desescalar según necesidades
4. **NO orientarnos por la PAFI.** La mecánica respiratoria y otras herramientas clínicas pueden orientarnos hacia éxito/fracaso de las diferentes asistencias respiratorias.

¡Muchas gracias!



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA