

CURSO DE VMNI

NIPPON 2026

Sono e Patologia Cardíaca



Abordagem da Síndrome de Apneia Central do Sono



Paula Pinto, MD, PhD



UNIDADE LOCAL DE SAÚDE
SANTA MARIA



SAS Central – Classificação ICSD3

1. Apneia central do sono com Respiração de Cheyne-Stokes (RCS)
2. Apneia central do sono devido a doença médica sem RCS
3. Apneia central do sono devido a respiração periódica em alta altitude
4. Apneia central do sono devida a medicação ou substância
5. Apneia central do sono idiopática
6. Apneia central primária do sono da infância
7. Apneia central primária do sono da prematuridade
8. Apneia central do sono emergente do tratamento

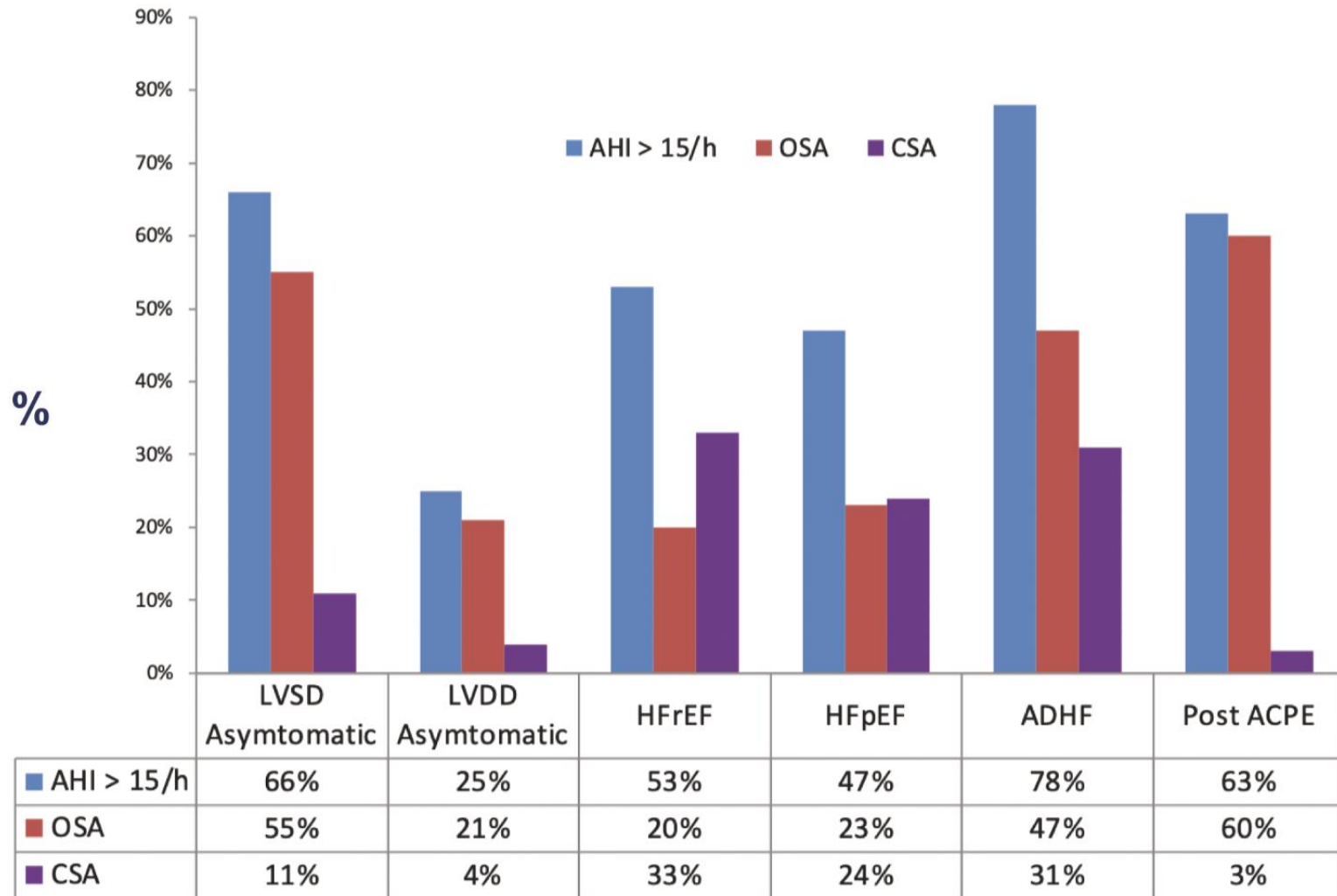
$\geq 5/h$

IAH

$\geq 50\%$

Nº APNEIAS E HIPOPNEIAS CENTRAIS

Sleep apnea is quite prevalent in left ventricular dysfunction



SAS Central - Mecanismo fisiopatológico

SAS central: Alteração do controlo da respiração

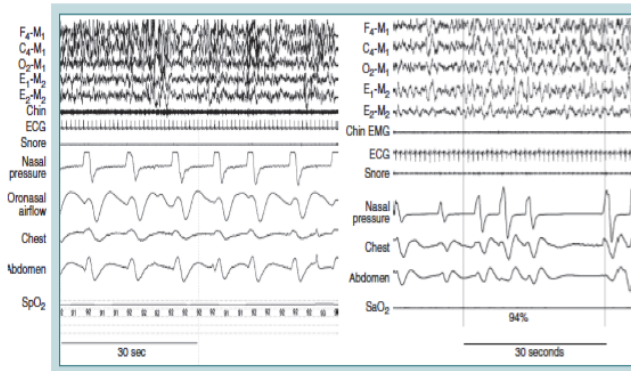
1-Instabilidade do drive respiratório-**Normo ou hipocápnica**

2-Depressão do drive respiratório-**Hipercápnica**

GSA é fundamental!

SAS Central - Seleção dos modos ventilatórios

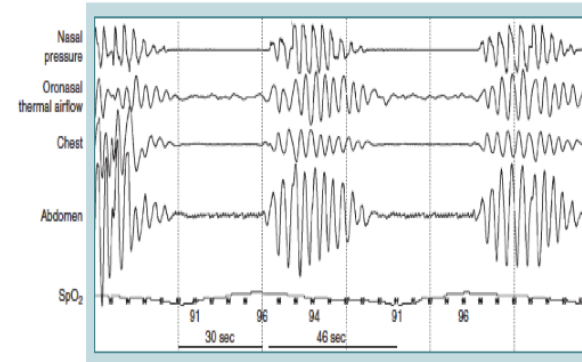
Diminuição do drive respiratório
=SAS hipercápnico



BIPAP

Modo ST
FR *back up*

Instabilidade do drive respiratório
=SAS normo ou hipocápnico



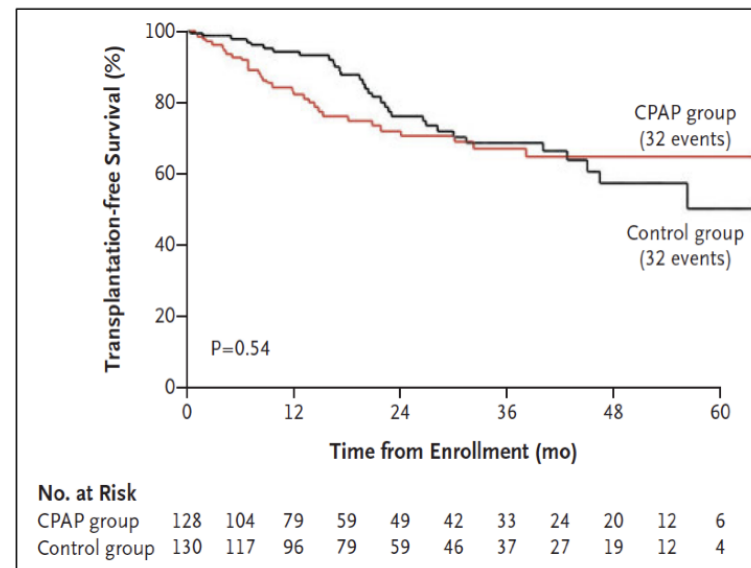
CPAP OU ASV

EPAP fixo ou variável
FR *fixa ou auto*

SAS Central - Insuficiência cardíaca

CANPAP

- Estudo randomizado com 258 doentes com **IC + SAS central**
- CPAP vs Controlo; Follow-up médio de 2 anos
- Uso mediano CPAP: 3,6 horas ao fim de 1 ano
- **Melhoria IAH e oxigenação**
- **Sem benefício** em termos de internamento, qualidade de vida ou sobrevida livre de transplante

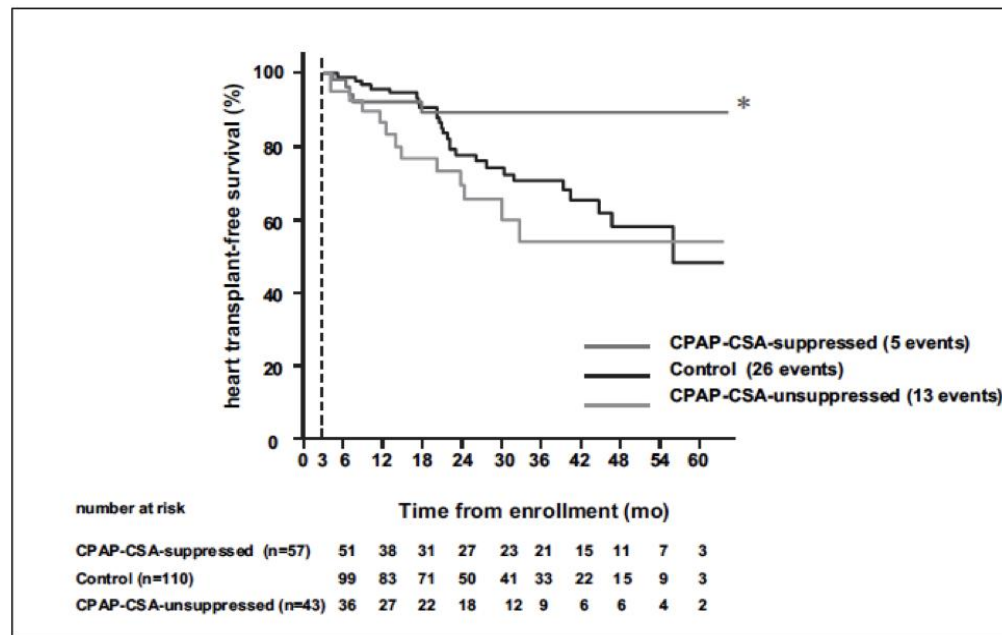


Bradley et al. NEJM 2005; 353:2025-33.

SAS Central - Insuficiência cardíaca

CANPAP post-hoc analysis

CPAP melhora a FEVE e a sobrevida livre de transplante quando a ACS está controlada IAH residual <15/h)

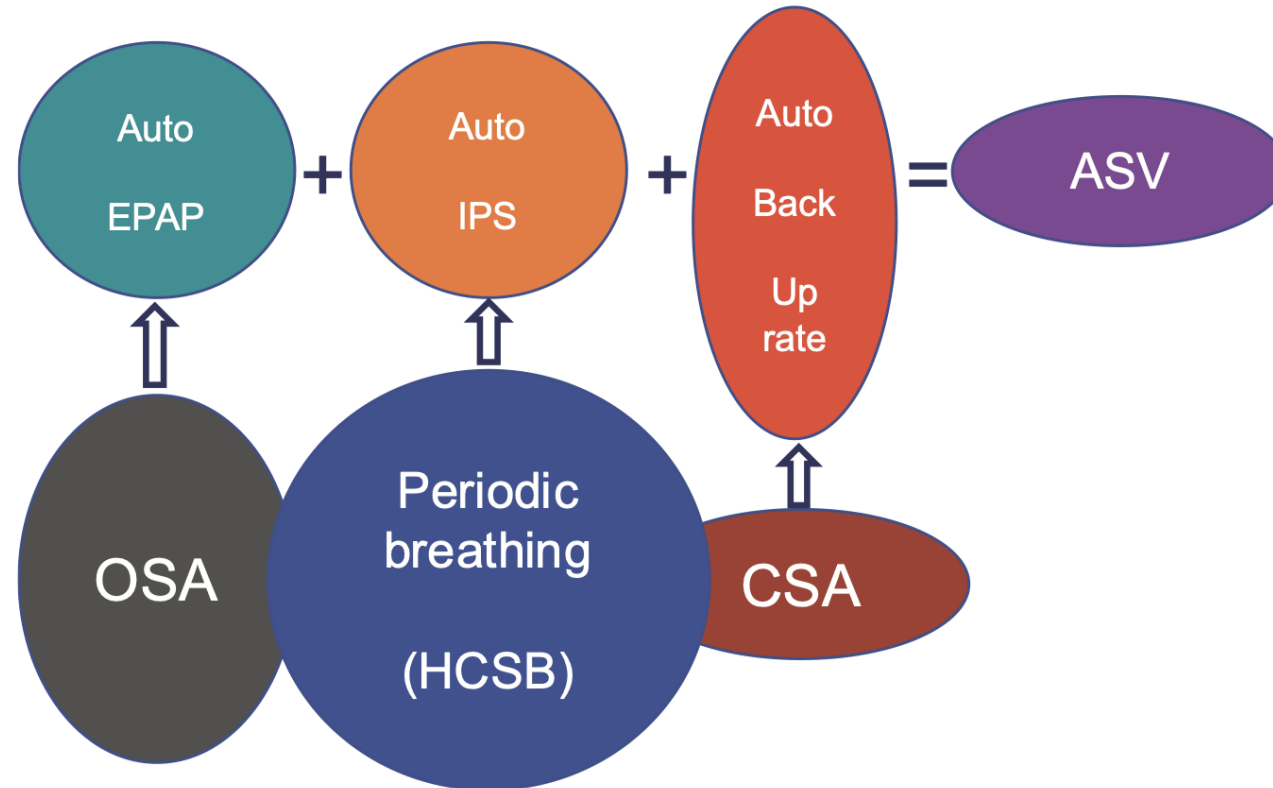


* P0.043

Arzt et al. Circulation 2007;115:3173-809.

Servoventilação (ASV)

Components of ASV devices



Servoventilação

EPAP:

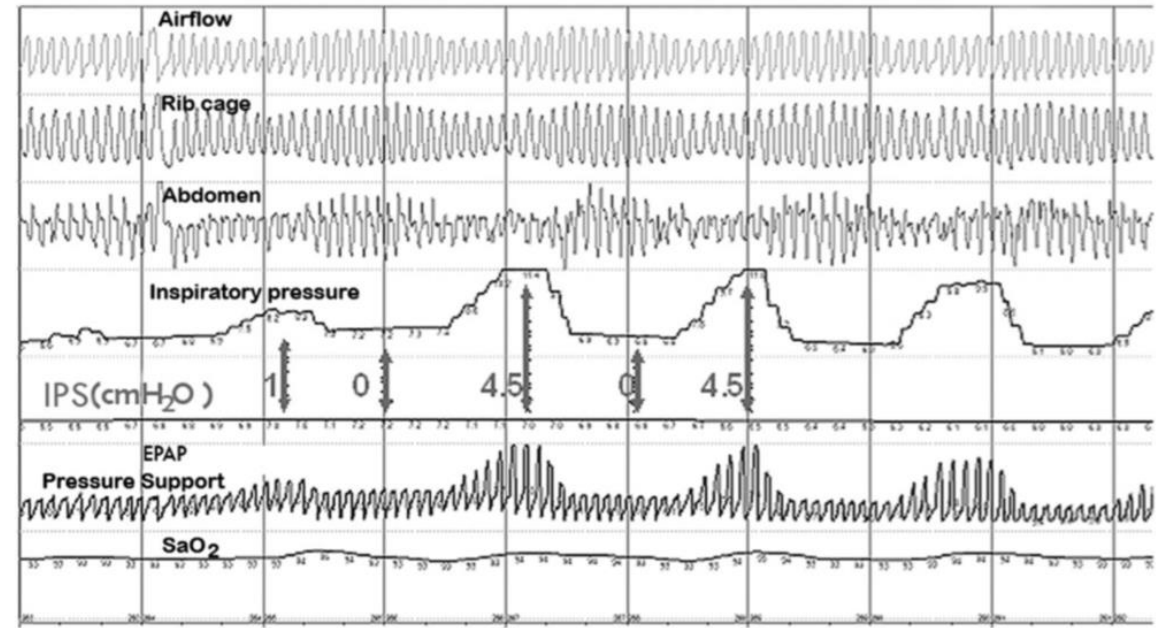
- Variável ou fixa
- Corrige eventos obstructivos
- Min 4 e máxima 15

PS:

- IPAP-EPAP
- PS Mínima e máxima
- Ajuste pressão de forma a manter o fluxo respiratório
 - Resmed: Cálculo da **ventilação minuto**
 - Philips: Cálculo do **pico fluxo inspiratório**

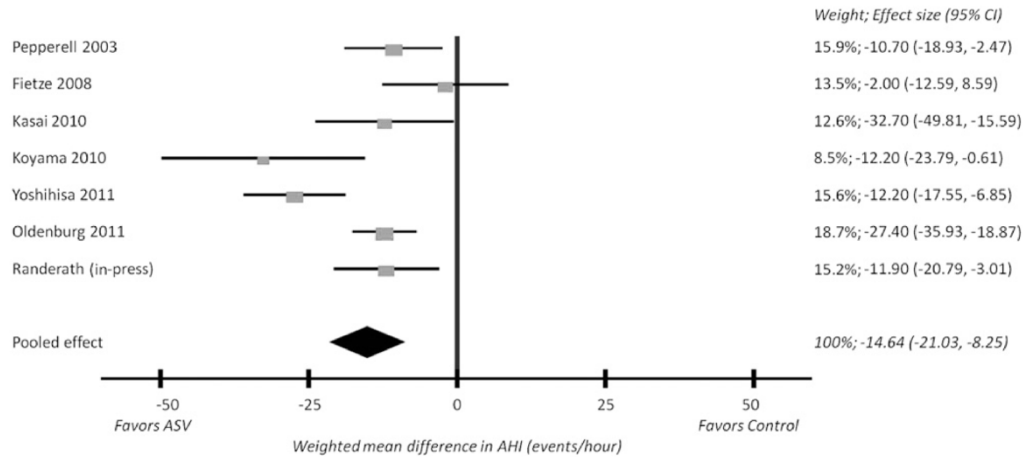
FR

- Automática para evitar eventos centrais



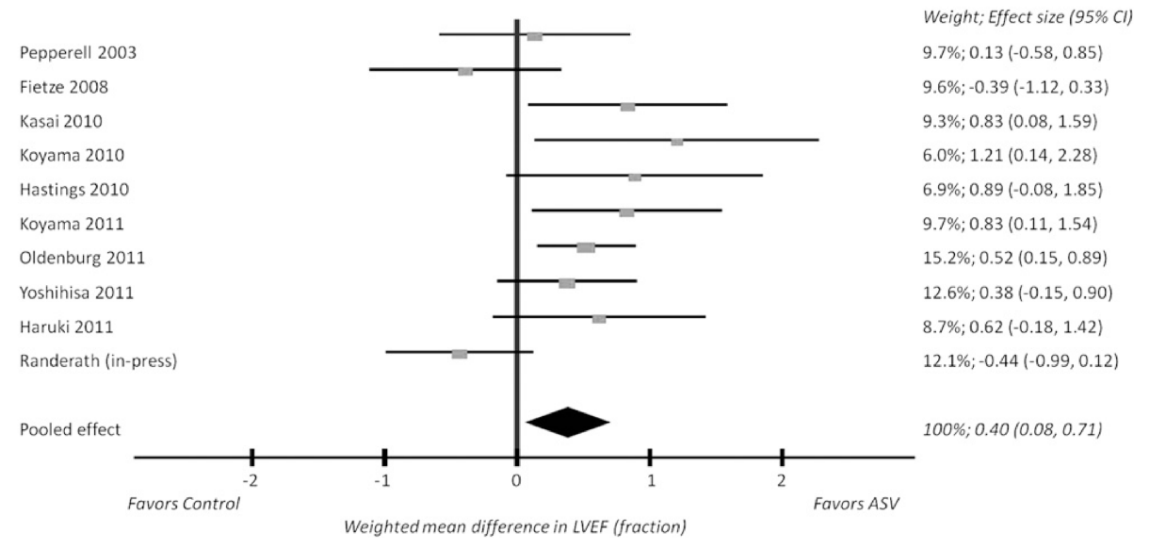
Servoventilação é eficaz?

Metanálise
N= 538



IAH

Fração de ejeção



**DESDE 2015: ASV CONTRAINDICADA NA
SAS CENTRAL POR IC SE FEVE \leq 45%**

SERVE-HF Trial

Cerca de 1300 doentes entre 2008 e 2013

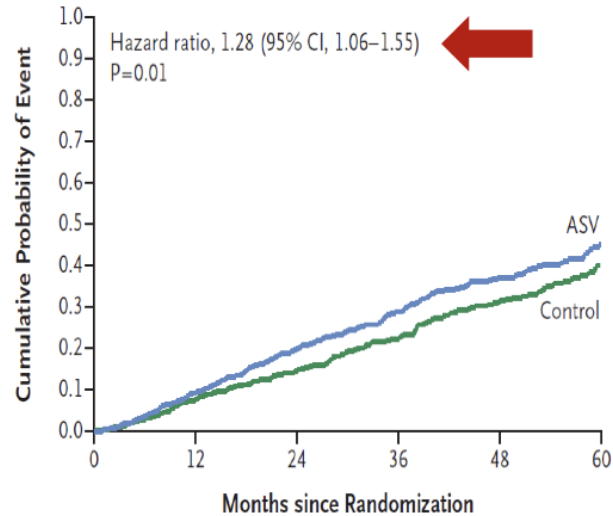
Critérios de inclusão:

- IC crónica estável com **FEVE $\leq 45\%$**
- **ACS moderada** (IAH $>15/h$ + $\geq 50\%$ eventos centrais + IAH central $\geq 10/h$)

Randomização em ASV vs controlo

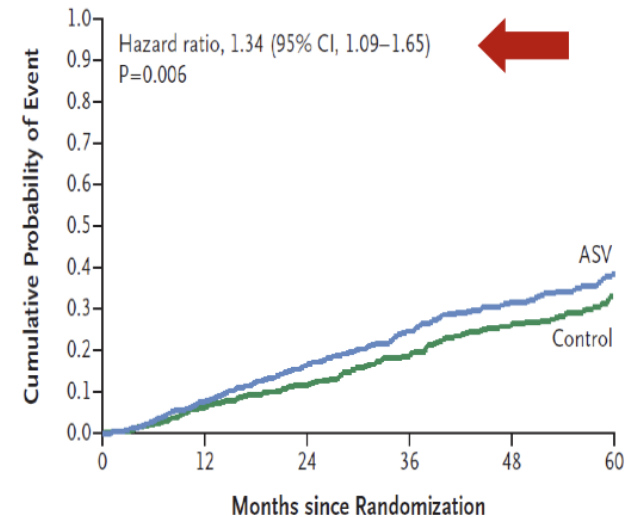
SERVE-HF Trial

B Death from Any Cause



No. at Risk						
Control	659	563	493	334	213	117
ASV	666	555	466	304	189	97

C Death from Cardiovascular Causes



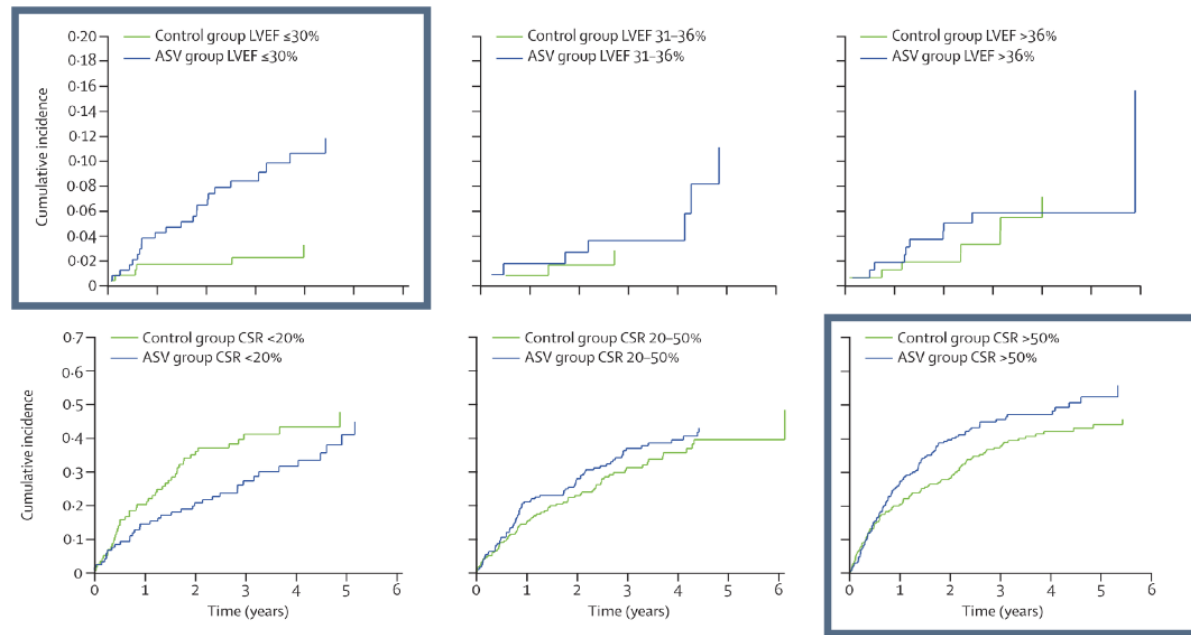
No. at Risk						
Control	659	563	493	334	213	117
ASV	666	555	466	304	189	97

Aumento da mortalidade (global e cardiovascular) com ASV

As mortes foram na maioria casos de morte súbitas por arritmias sobretudo nos doentes com FEVE baixa

SERVE-HF Trial

Morte CV, internamento por agravamento da IC ou intervenção CV life-saving de acordo com a FEVE e proporção de RSC



O SERVE-HF não encontrou diferenças de mortalidade CV nos doentes com FEVE ≥ 30%

SERVE-HF: More Questions Than Answers

Shahrokh Javaheri MD, FCCP^a, Lee K. Brown MD, FCCP^b, Winfried Randerath MD^c, Rami Khayat MD, FCCP^d

Considerações do SERVE-HF Trial

A MAIORIA DOS DOENTES ERAM DOENTES GRAVES:

- Na maioria dos doentes com **disfunção ventricular GRAVE (Média FEVE 33% e 69% NYHA classe 3)**
- > mortalidade encontrada nos doentes com proporção muito aumentada de **RCS e FEVE < 30%**



A maioria dos nossos doentes na vida real não se encaixa neste grupo.

Table 1. Demographic and Clinical Characteristics of the Patients at Baseline.*

Characteristic	Control (N = 659)	Adaptive Servo-Ventilation (N = 666)
Age — yr	69.3±10.4	69.6±9.5
Male sex — no. (%)	599 (90.9)	599 (89.9)
Body weight — kg	86.1±17.5	85.6±15.8
Body-mass index†	28.6±5.1	28.4±4.7
NYHA class — no./total no. (%)		
II	194/654 (29.7)	195/662 (29.5)
III	454/654 (69.4)	456/662 (68.9)
IV	6/654 (0.9)	11/662 (1.7)
Left ventricular ejection fraction — %‡		
Mean	32.5±8.0	32.2±7.9
Range	9.0–71.0	10.0–54.0

Considerações do SERVE-HF Trial

BAIXA ADESÃO AO ASV:

- 27% usaram <1h
- 40% usaram <3h
- Média uso 3.7/h/noite

DOENTES NÃO CONTROLADOS:

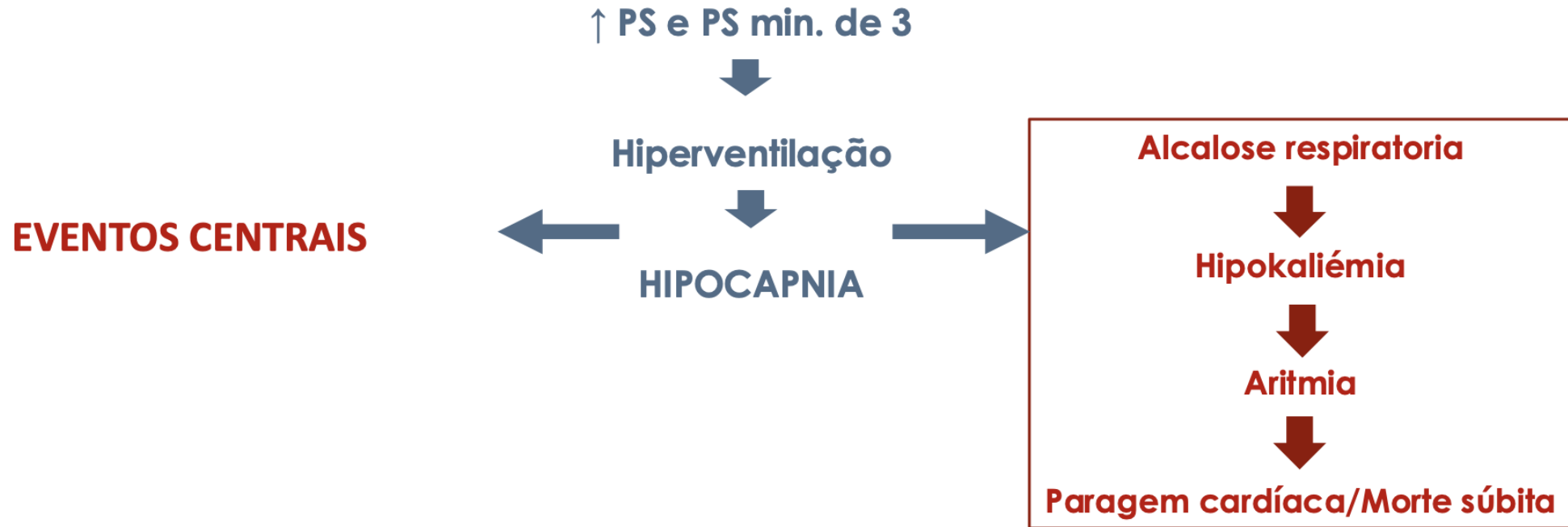
- Média de IAH residual aos 36 meses de 7 (0-61)
- Média de T90% de 19 min (0-291)

	Proportion of patients with average nightly usage – %						Average usage (h/night)
	<1 h	1–2 h	2–3 h	3–4 h	4–5 h	≥ 5 h	
Follow-up							
2 weeks	16.8	6.8	6.8	10.5	12.4	46.8	4.1
3 months	21.7	6.5	8.0	8.8	11.1	43.9	3.9
12 months	29.4	7.3	7.9	7.7	9.4	38.3	3.4
24 months	31.4	7.2	4.9	5.4	11.4	39.8	3.5
36 months	40.1	6.6	3.9	6.6	6.2	36.6	3.2
48 months	38.6	5.9	5.9	5.9	8.5	35.3	3.2
60 months	33.3	2.8	5.6	6.9	11.1	40.3	3.7
Total	26.7	6.7	6.6	8.0	10.5	41.5	3.7

Considerações do SERVE-HF Trial

PARÂMETROS USADOS

- EPAP fixa:
60% dos eventos residuais no SERVE HF eram obstrutivos: como a EPAP era fixa, a PS ↑
- PS mínima de 3



ADVENT-HF Trial

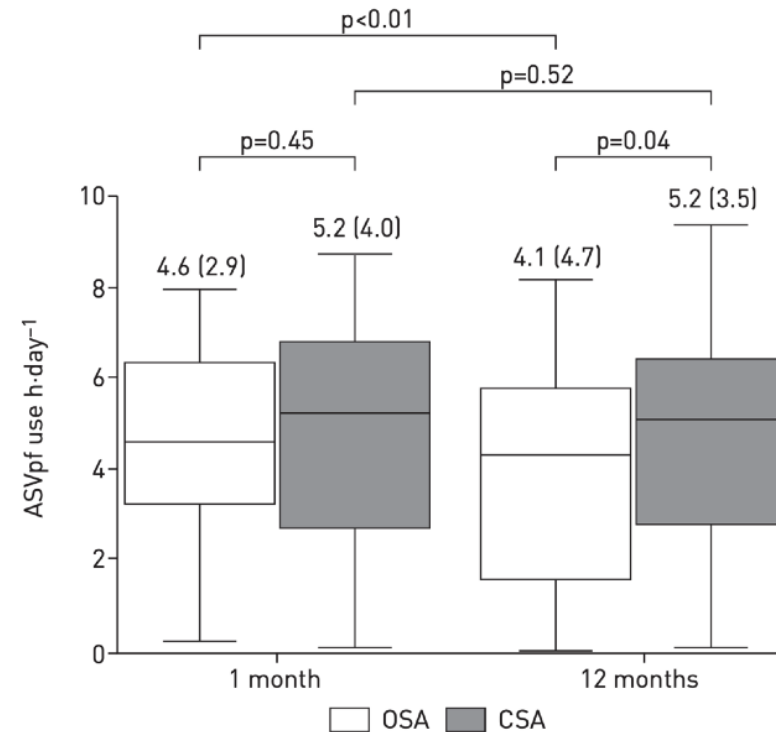
- DOENTES COM **IC + LVEF \leq 45% + AHI \geq 15**
- Terapia standart vs ASV
- Endpoints sobreponíveis ao SERVE-HF: Mortalidade global, internamento hospitalar, FA ou flutter de novo, intervenções life changing (choque CDI).
- 731 doentes: apenas 198 com SAS central
- Doentes recrutados de 2010 até 2022 (COVID e Recall Philips)

ADVENT-HF Trial

CORREÇÃO EFICAZ DO IAH

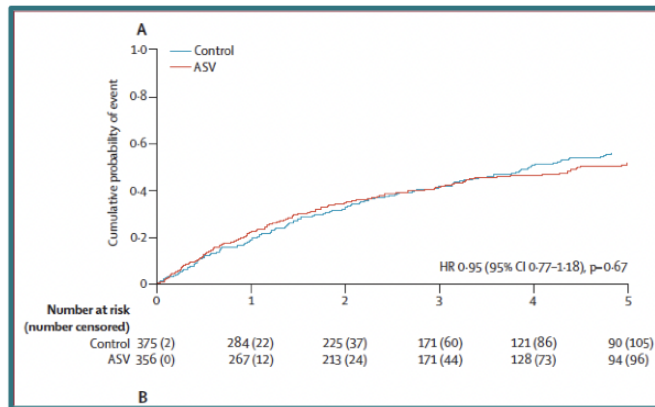
MAIOR ADESÃO vs SERVE HF:

- **Descontinuação:** OSA 20%; CSA 11%
- **Compliance** (uso >50% tempo de sono): OSA 67%; CSA 80%
- **Boa adesão ($\geq 4H$):** OSA 53%; CSA 60%

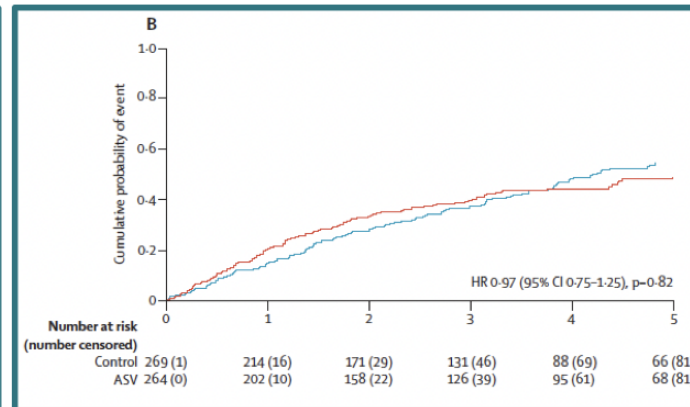


ADVENT-HF Trial

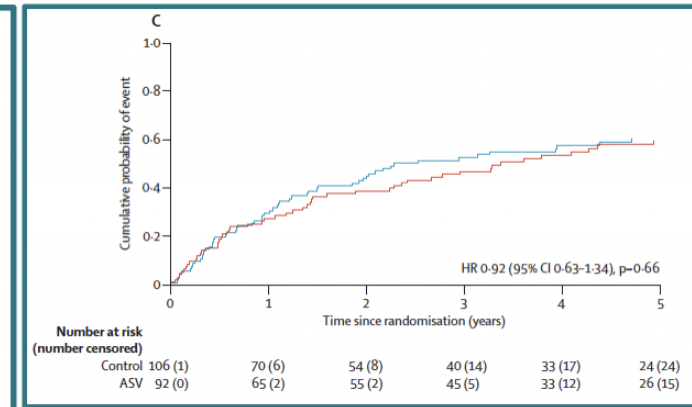
TOTAL DA AMOSTRA



SAS predominantemente obstrutiva ($\geq 50\%$ de eventos obstrutivos)



SAS predominantemente central ($>50\%$ de eventos centrais)



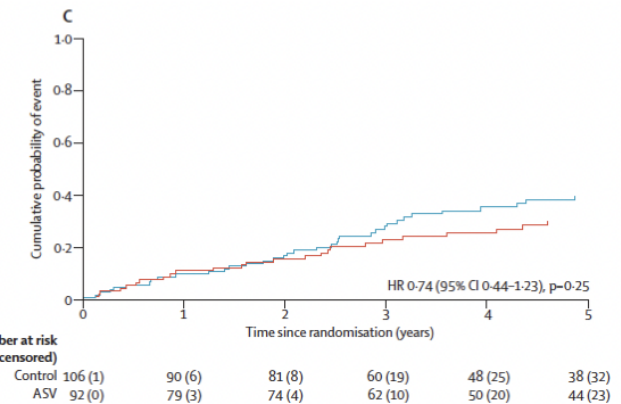
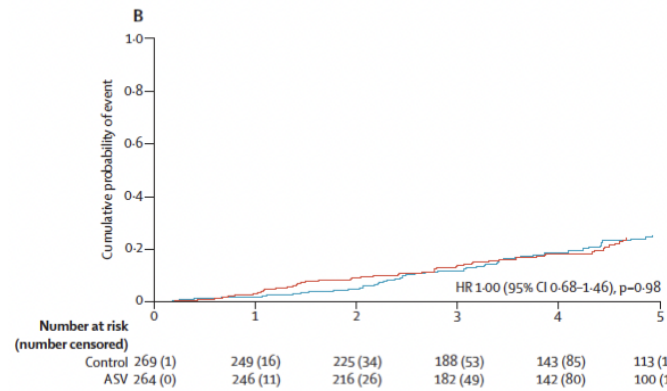
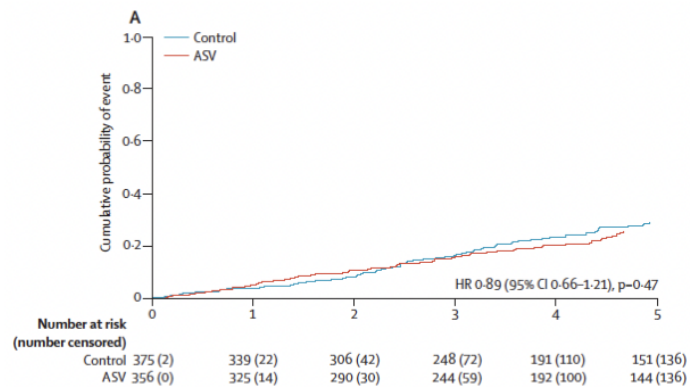
Sem diferença entre o grupo controlo e ASV no endpoint primário: morte global, Internamentos CV, FA ou flutter de novo ou intervenções life saving (choque CDI)

ADVENT-HF Trial

TOTAL DA AMOSTRA

SAS predominantemente obstrutiva ($\geq 50\%$ de eventos obstrutivos)

SAS predominantemente central ($>50\%$ de eventos centrais)



Sem aumento da mortalidade no grupo com ASV versus controlo

➤ HR mortalidade global CSA sob ASV 0.78

Considerações do ADVENT-HF Trial

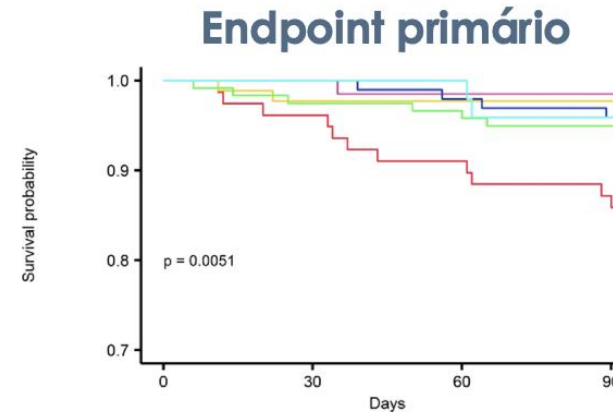
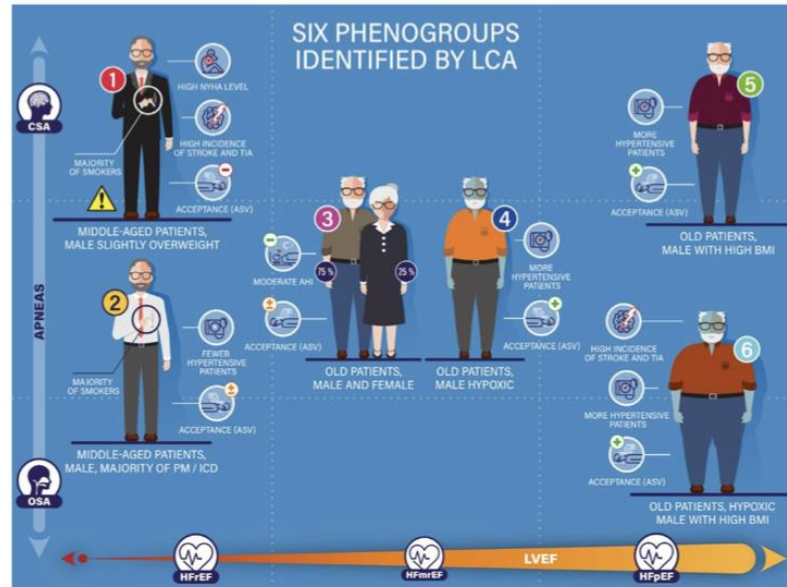
Devido à pandemia COVID19 e *recall* da Philips, o estudo não atingiu a dimensão amostral pretendida inicialmente.

O limitado poder da amostra do estudo não permitiu uma resposta definitiva quanto à segurança.

FACE TRIAL

- **Apneia sono central predominante ou mista (OSA + CSA)**
- **Endpoint primário:** Mortalidade global, internamento por agravamento da IC, intervenção CV life saving (transplante ou choque CDI)
- **Follow-up de 22 meses:** ASV 258; control 133
- 482 doentes com ASV avaliados aos **3 meses**

FACE TRIAL

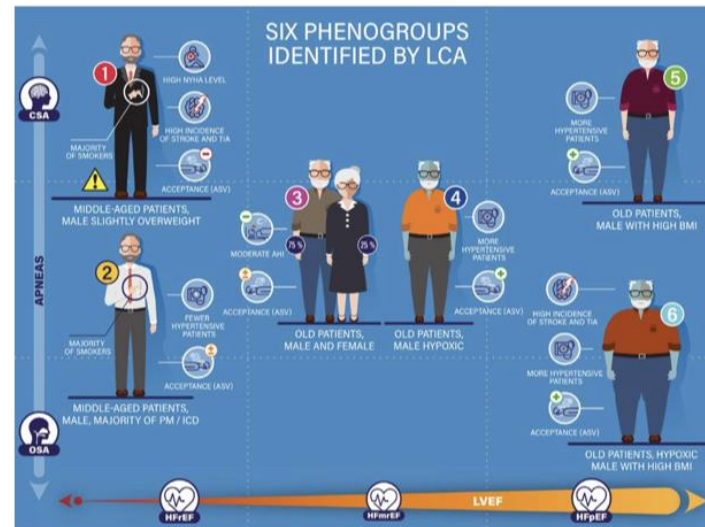


Cluster 1	79	75	71	68
Cluster 2	89	86	86	84
Cluster 3	67	67	66	65
Cluster 4	99	98	96	94
Cluster 5	119	116	114	111
Cluster 6	50	49	49	47

6 fenótipos com base **idade, tipo SAS, FEVE, comorbilidades e adesão à ASV.**

Aos 3 M: **Cluster 1** com **> mortalidade, internamento e intervenções CV life changing (p<0.01)**
+ Homens, FEVE 30% e ACS.

FACE TRIAL



NÃO É A SERVOENTILAÇÃO QUE INTERFERE NA SOBREVIDA MAS SIM OS FENÓTIPOS DA IC!



PULMONOLOGY

www.journalpulmonology.org



ORIGINAL ARTICLE

Diagnostic and therapeutic approach of central sleep apnea in heart failure – the role of adaptive servo-ventilation. A statement of the Portuguese society of pulmonology and the Portuguese sleep association

S. Correia^{a,*}, S. Sousa^b, M. Drummond^c, P. Pinto^d, R. Staats^d, D. Brito^d, N. Lousada^d, J.S. Cardoso^e, J. Moita^f

APNEIA CENTRAL NA IC

CPAP

1ª linha

Subir progressivamente as pressões (max.10-12 cmH₂O)

Se não for suficiente: ASV

ASV

AutoEPAP: correção eventos obstrutivos

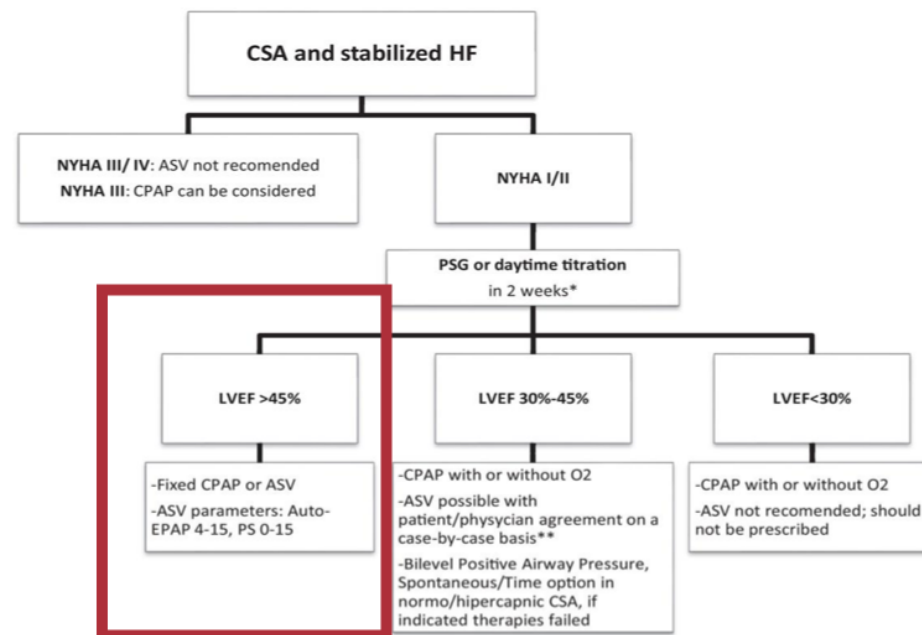
FR: automática ou 2 valores abaixo da FR de repouso

Escolha da pressão de suporte (PS)

PS mínima: ZERO

PS máxima:

- Subir progressivamente as pressões 1-2 cmH₂O
- Esperar 10-20 min antes de subir novamente a PS
- Máximo de 15 cmH₂O



APNEIA CENTRAL NA IC

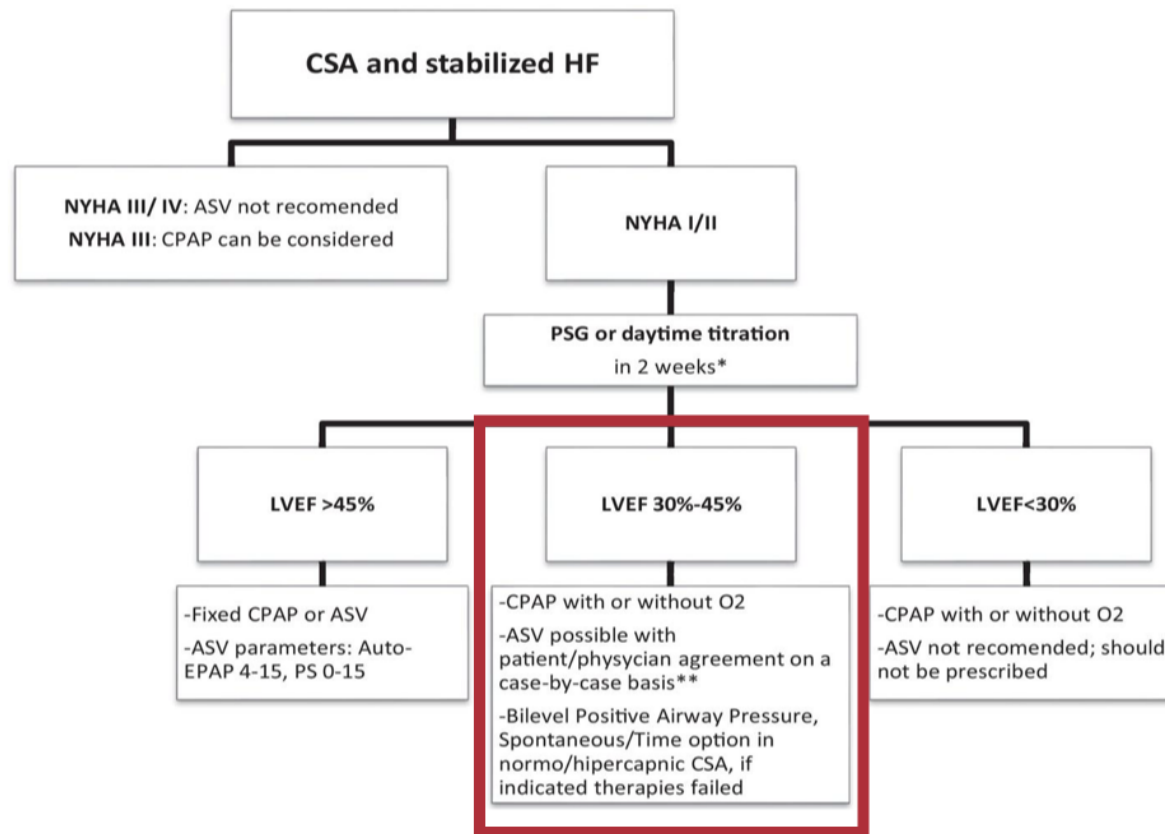
CPAP com ou sem O2

ASV pode ser considerado se:

- Autorização da comissão ética local
- Consentimento informado

BiPAP

Se ACS hipercápica



APNEIA CENTRAL NA IC

	n (%)	Hazard ratio	95% CI	p _{interaction}
LVEF >36%	340 (37%)	1.21	0.48–3.08	0.026
LVEF 31–36%	243 (18%)	2.33	0.60–9.03	0.026
LVEF ≤30%	486 (26%)	5.21	2.11–12.89	0.026

Risco de morte, internamento por agravamento da IC ou intervenção CV life-saving

ASV está TOTALMENTE CONTRAINDICADA

Eulenburg et al. Lancet RespirMed. 2016 4 873-881

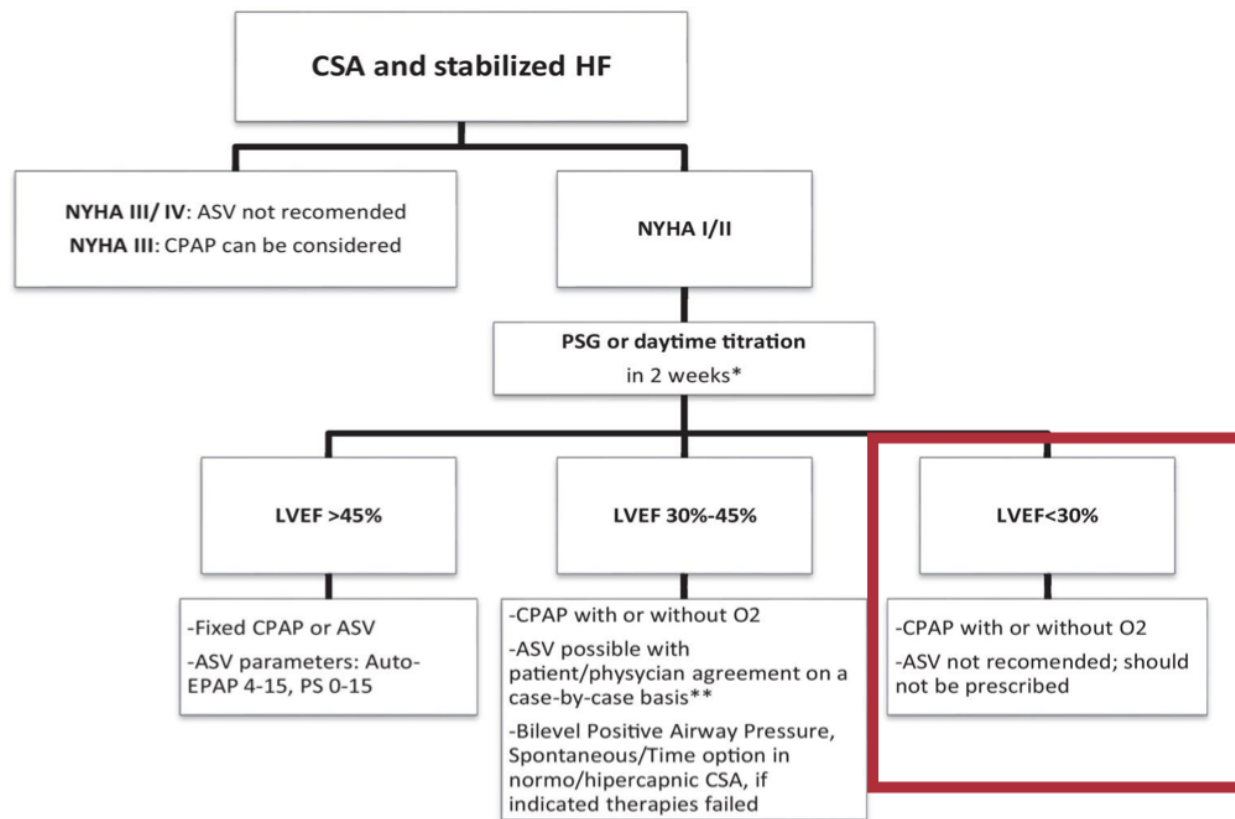
APNEIA CENTRAL NA IC

CPAP com ou sem O2

ASV CONTRAINDICADO

BiPAP

Se ACS hipercápnica



APNEIA CENTRAL NA IC

Leitura do ventilador:

Ao 1º e 3º mês

Depois avaliar caso a caso a periodicidade mais adequada (máximo de 6/6 meses)

Ecocardiograma:

- 1 mês se **FEVE < 45%**
- 1-3 meses se **FEVE > 45%**
- A cada 6 meses

Medição ProBNP 6/6 meses

SPECIAL ARTICLES

Treatment of central sleep apnea in adults: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline

M. Safwan Badr, MD, MBA¹; Rami N. Khayat, MD^{2,3}; J. Shirine Allam, MD^{4,5}; Suzanne Hyer, PhD, RN⁶; Reem A. Mustafa, MD, MPH, PhD^{7,8}; Matthew T. Naughton, MBBS, MD, FRACP, ATSF, FERS⁹; Susheel Patil, MD, PhD, FAASM^{10,11}; Grace W. Pien, MD, MSCE¹²; Winfried Randerath, MD, FAASM¹³; Christine Won, MD, MSc¹⁴

J Clin Sleep Medicine 2025; 21: 2181

REVIEW ARTICLES





Treatment of central sleep apnea in adults: an American Academy of Sleep Medicine systematic review, meta-analysis, and GRADE assessment

M. Safwan Badr, MD, MBA¹; Rami N. Khayat, MD^{2,3}; J. Shirine Allam, MD^{4,5}; Suzanne Hyer, PhD, RN⁶; Reem A. Mustafa, MD, MPH, PhD^{7,8}; Matthew T. Naughton, MBBS, MD, FRACP, ATSF, FERS⁹; Susheel Patil, MD, PhD, FAASM^{10,11}; Grace W. Pien, MD, MSCE¹²; Winfried Randerath, MD, FAASM¹³; Christine Won, MD, MSc¹⁴

J Clin Sleep Medicine 2025; 21: 2213

Review

Central Sleep Apnea in Adults: An Interdisciplinary Approach to Diagnosis and Management—A Narrative Review

Alpár Csipor Fodor¹, Dragoş Huţanu² , Corina Eugenia Budin³ , Maria Beatrice Ianoşi^{4,*}, Delia Liana Rachiş⁴, Hédi-Katalin Sárközi², Mara Andreea Vultur²  and Gabriela Jimborean² 

J. Clin. Med. 2025; 14: 2369

European Respiratory Society and European Sleep Research Society statement on the treatment of central sleep apnoea with adaptive servo-ventilation

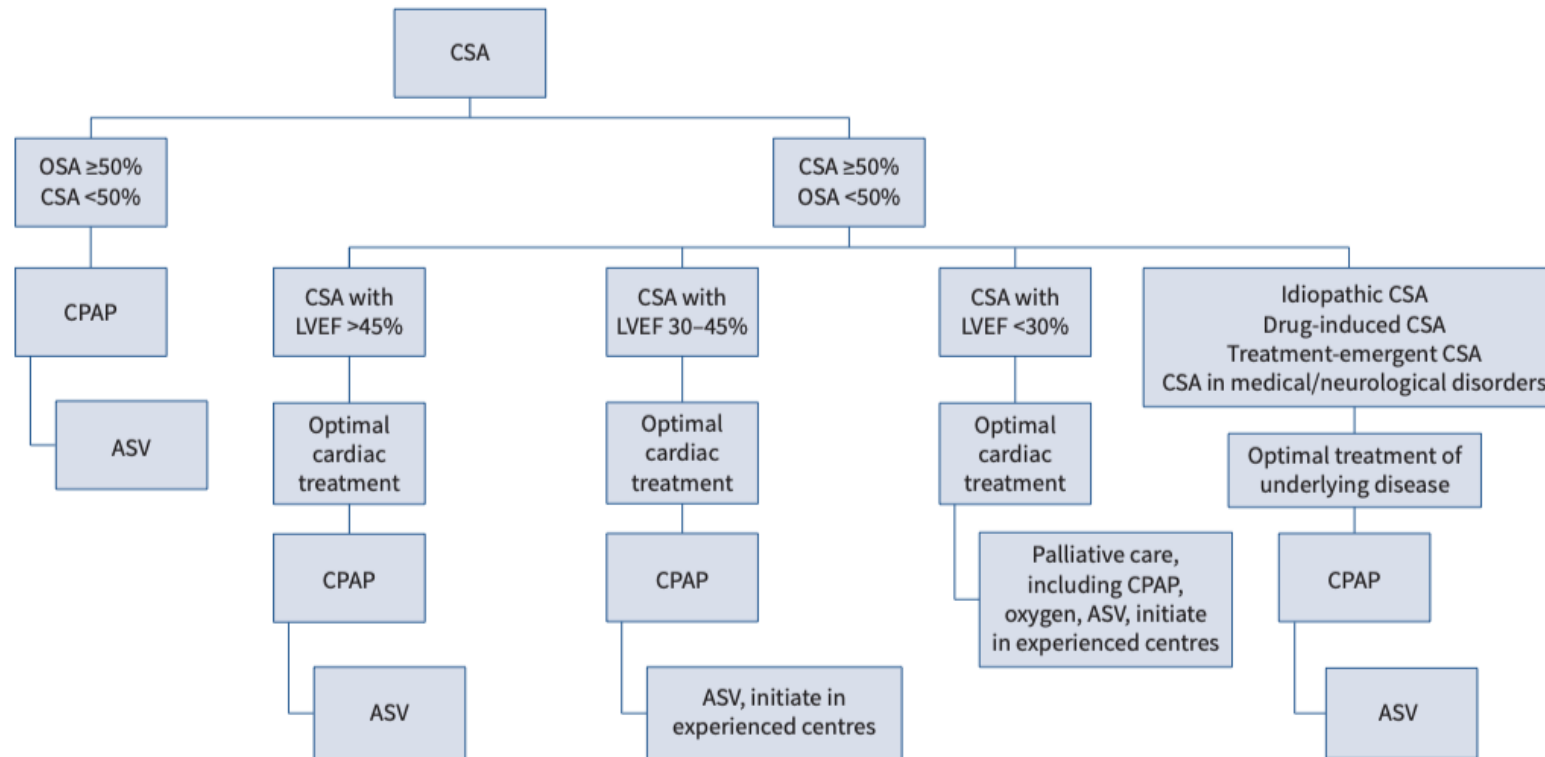


FIGURE 2 The current practice of how the members of the Task Force treat patients with central sleep apnoea (CSA). The figure is not intended as a general recommendation. OSA: obstructive sleep apnoea; LVEF: left ventricular ejection fraction; ASV: adaptive servo-ventilation; CPAP: continuous positive airway pressure.

ESTIMULAÇÃO DO NERVO FRÊNICO

Colocação de um neuroestimulador que se assemelha a um pacemaker:

- Monitoriza os movimentos diafragmáticos
- Contraí o diafragma através da estimulação elétrica do nervo frénico esquerdo

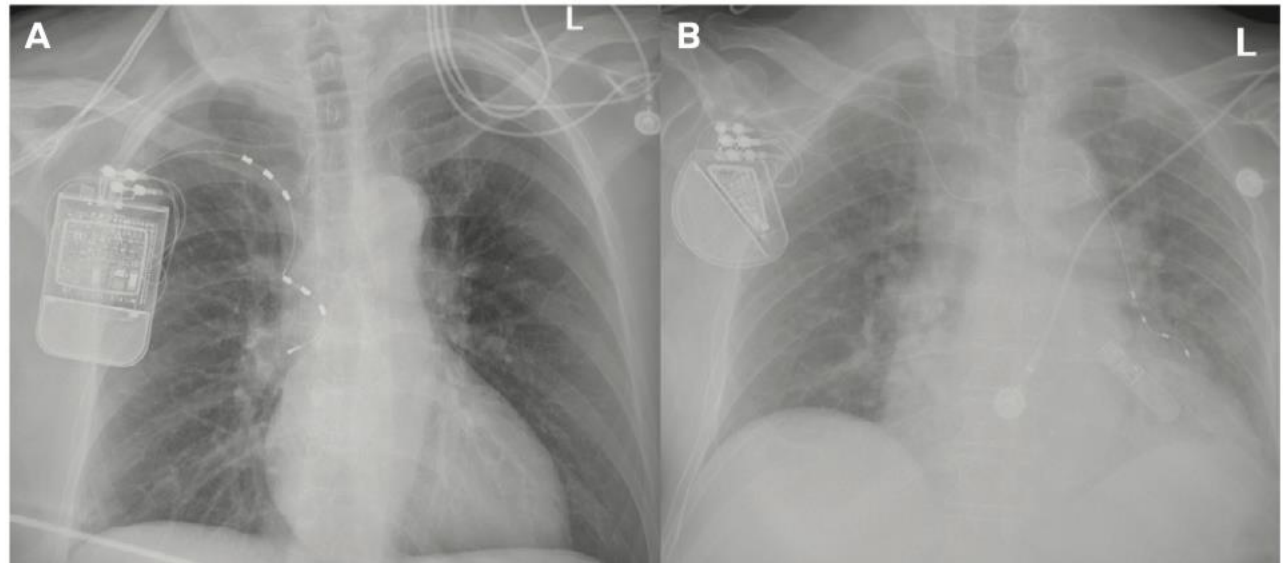
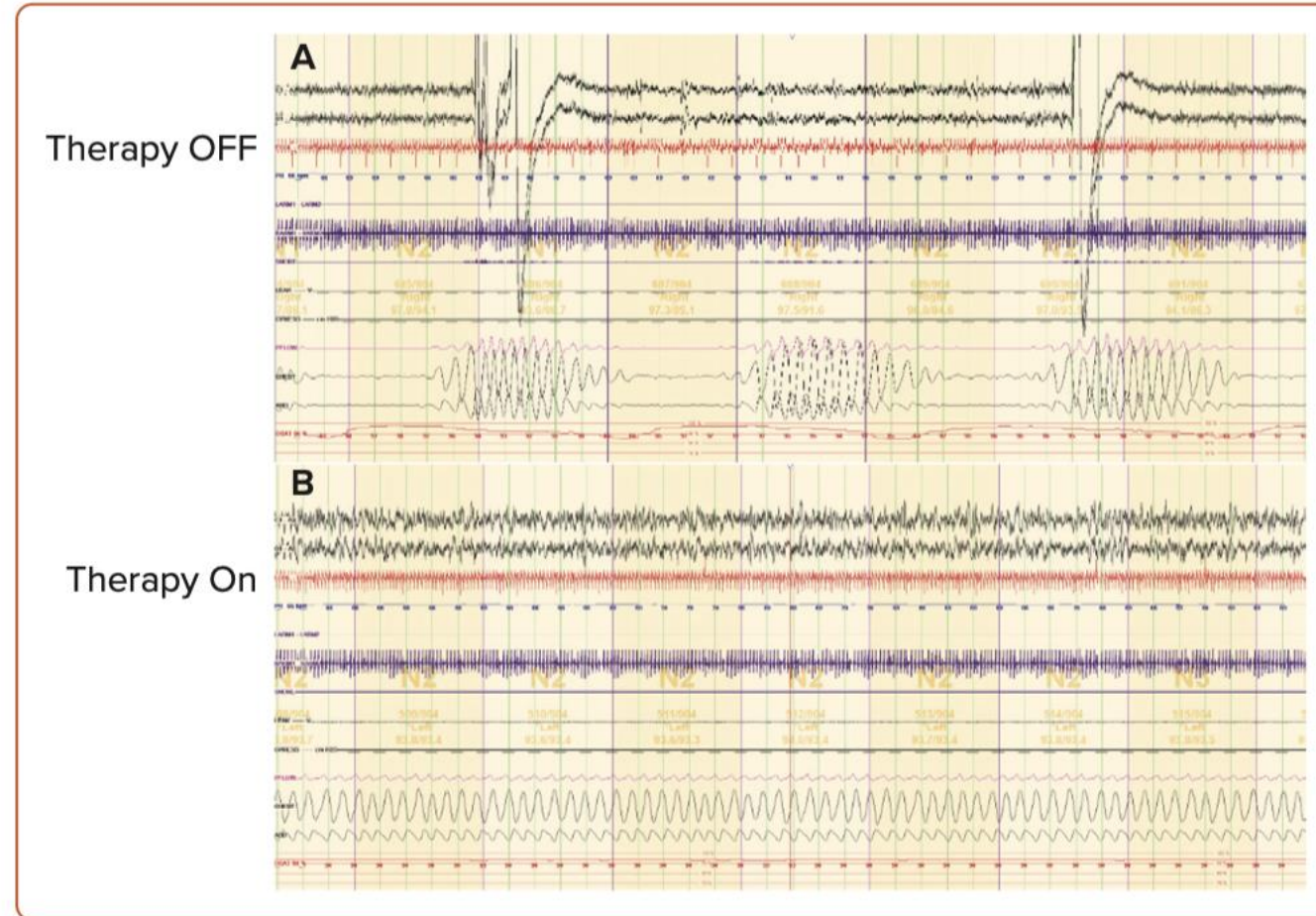
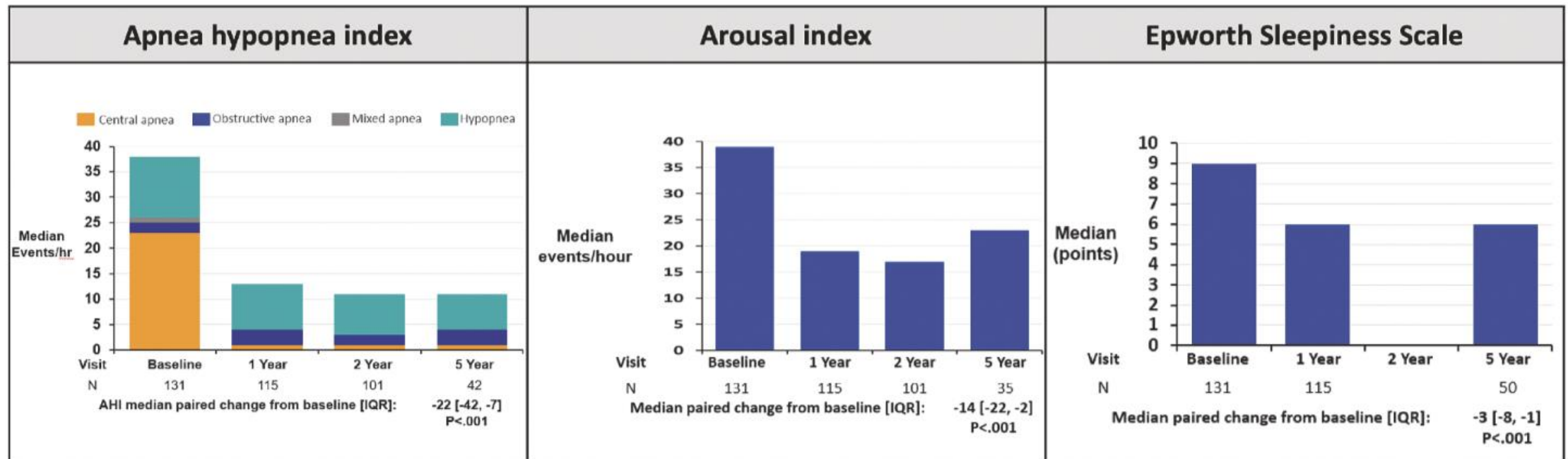


Figure 2: Polysomnography Before and After Phrenic Nerve Stimulator Implantation



A: Polysomnography of a patient with severe central sleep apnoea with an apnoea–hyperventilation cycle, leading to hypoxemia. B: Repeat polysomnography after activation of transvenous phrenic nerve stimulator with resolution of the apnoea–hyperventilation cycles.

ESTIMULAÇÃO DO NERVO FRÊNICO



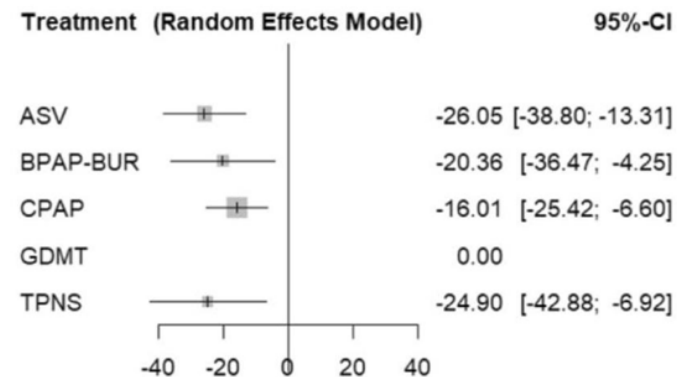
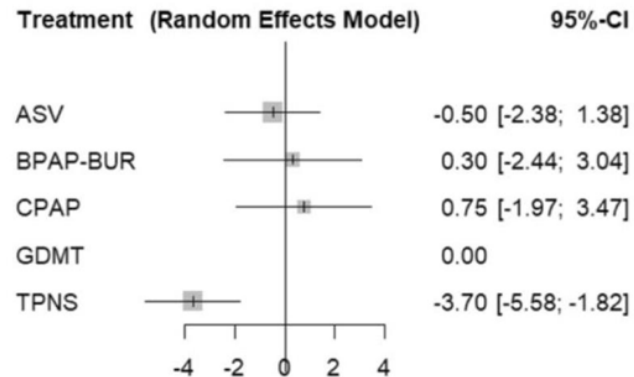
ESTIMULAÇÃO DO NERVO FRÊNICO

Doentes com ACS

CPAP, BIPAP ST, Estimulação transcutânea do nervo frênico

8 RCT

Avaliação eficácia no **IAH** e **Escala de Epworth**



Superioridade da ASV e Estimulação nervo frênico no IAH e sonolência

Iftikhar, et al. Sleep breath 2022

Nocturnal Oxygen Therapy for Central Sleep Apnea in Patients with Heart Failure

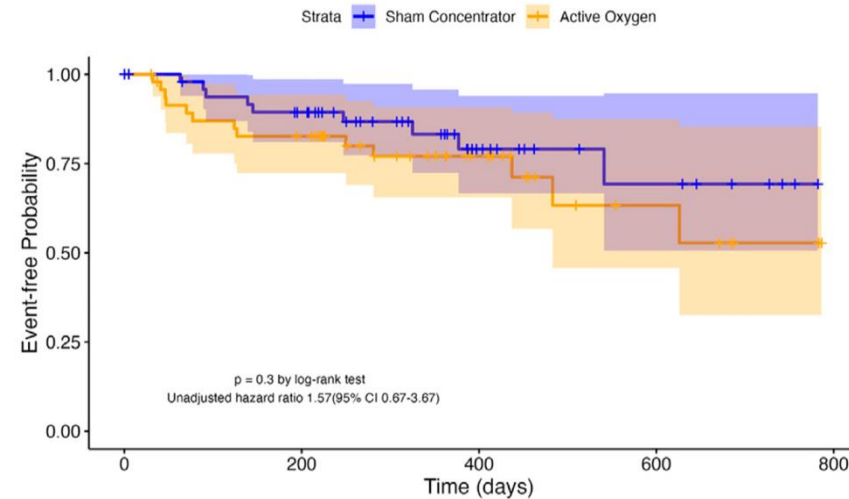
A Multisite, Double-Blind, Sham-controlled Randomized Clinical Trial (LOFT-HF)

98 doentes

IAH: $30,6 \pm 18,2/h$

FEVE: $27,8 \pm 9,6\%$

Follow-up: $10,8 \pm 6,3$ meses



Conclusions: Although NOT improves CSA and overnight oxygenation, this prematurely terminated study does not provide support for the clinical effectiveness of NOT in patients with CSA and HFrEF.

Necessidade de mais estudos

Conclusões

- O tratamento da Apneia Central do Sono continua a ser um desafio
- Terapêutica farmacológica otimizada da IC
- Importância da GSA
- A servoventilação é eficaz e segura nos doentes com FEVE preservada (centros especializados: FEVE 30-45%)
- Necessário mais estudos com ASV e identificação de fenótipos

Obrigada