



Sapienza Università di Roma
Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive
UOC Malattie Respiratorie



Diagnosi e Terapia delle Sindromi Apnoiche

Paolo Palange



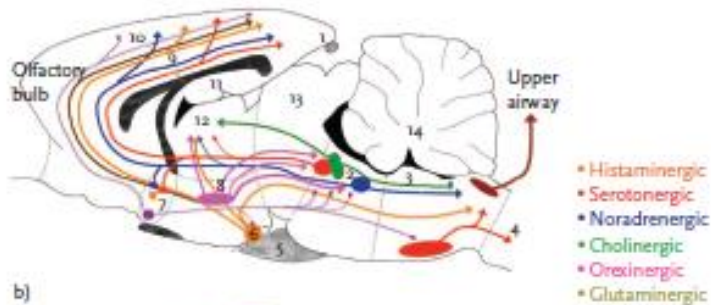




Neuroanatomy and neurobiology of sleep

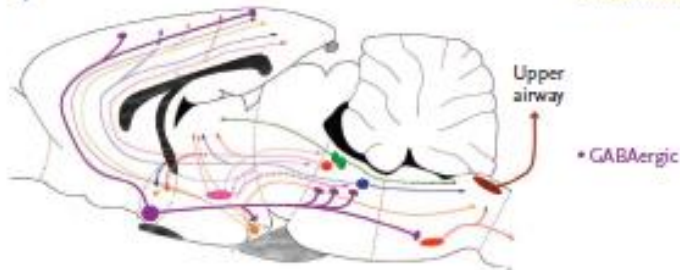
Mary J. Morrell, Paolo Palange, Patrick Levy and Wilfried De Backer

a)



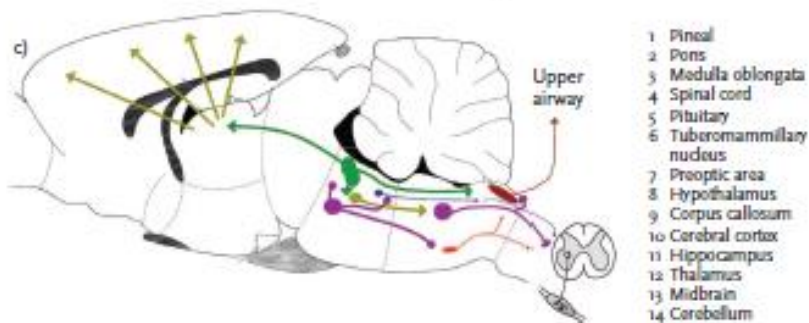
a) *Wakefulness-*

b)



b) *NREM sleep-*

c)



c) *REM sleep-generating*

The progressive suppression of hypoglossal motor output from a) to c) is illustrated by reduced line thickness

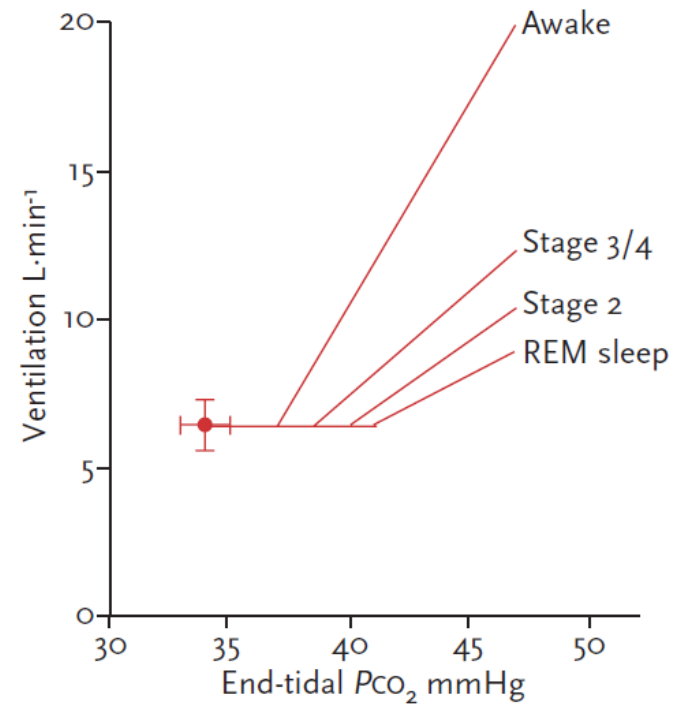
Breathing during sleep and wakefulness

Mary J. Morrell, Paolo Palange, Patrick Levy and Wilfried De Backer

Table 1. Changes in ventilatory parameters in the transition from wakefulness to sleep in normal individuals.

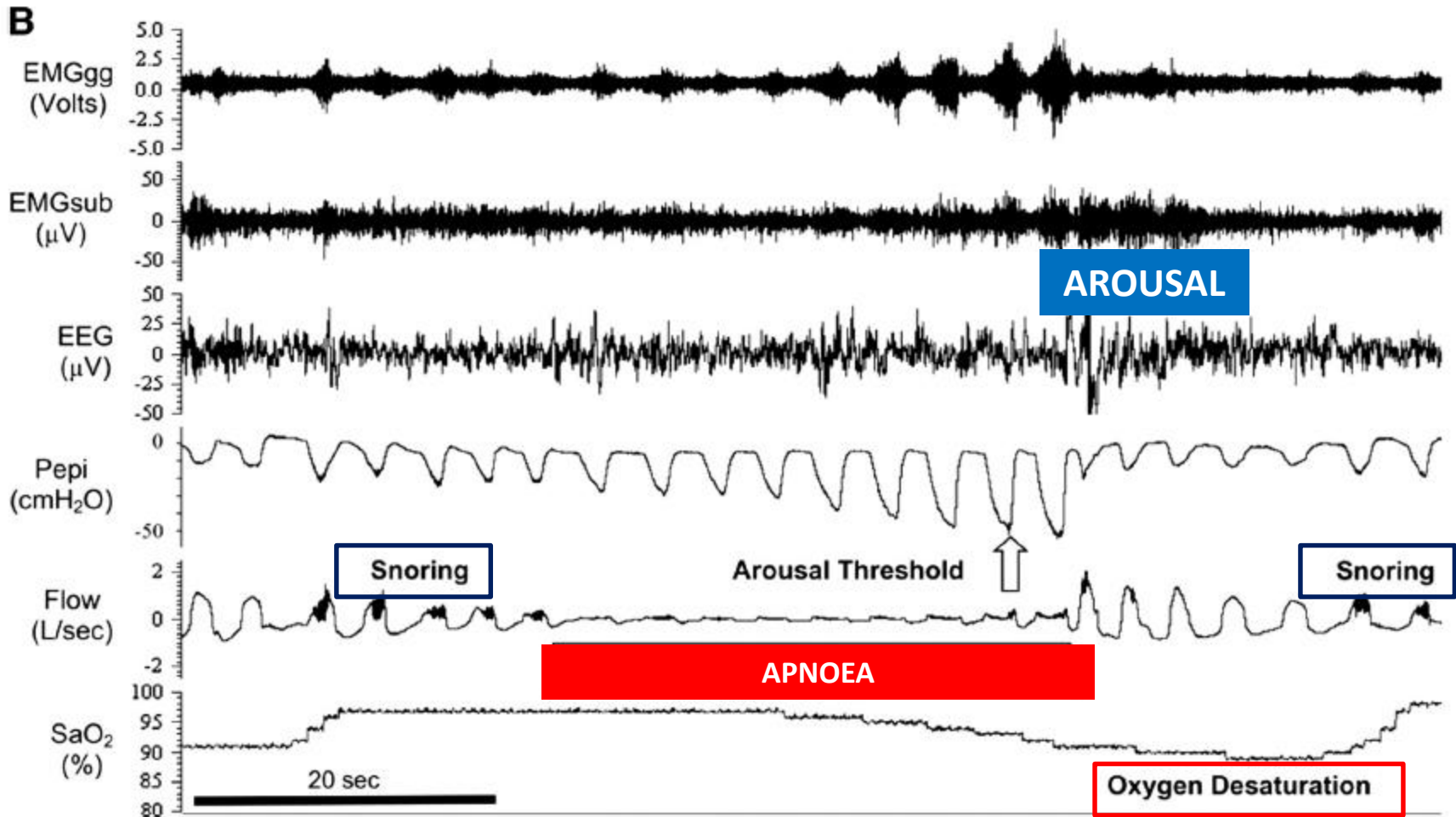
	NREM	REM
$V'E$	↓	↓ ↓
V_T	↓	↓ ↓
RR	↔	↔
V_T/T_I	↔	↓

RR: respiratory rate.

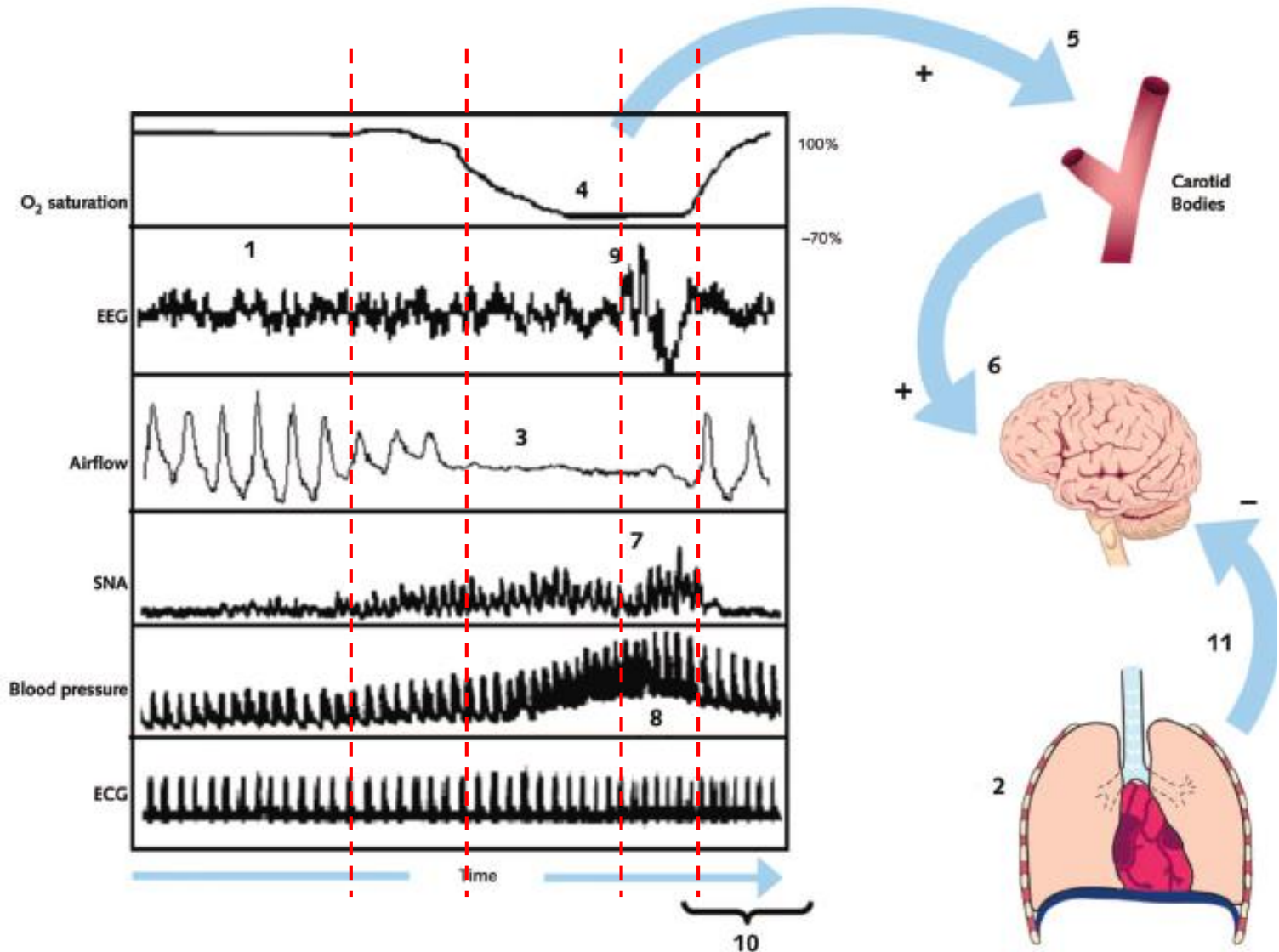


OSAS (AHI 51)

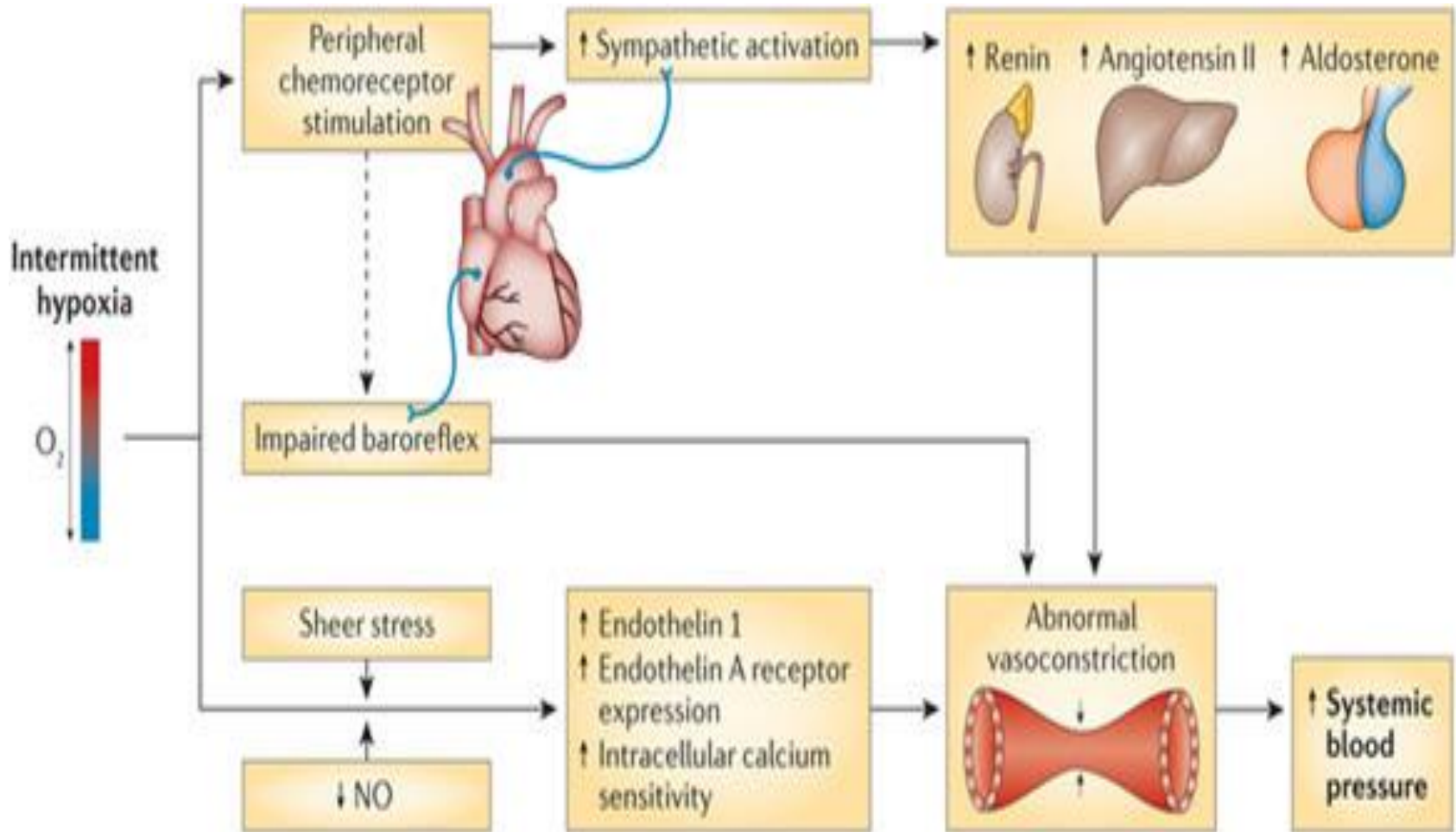
“breathing disorder characterized by narrowing of the upper airway that impairs normal ventilation during sleep”



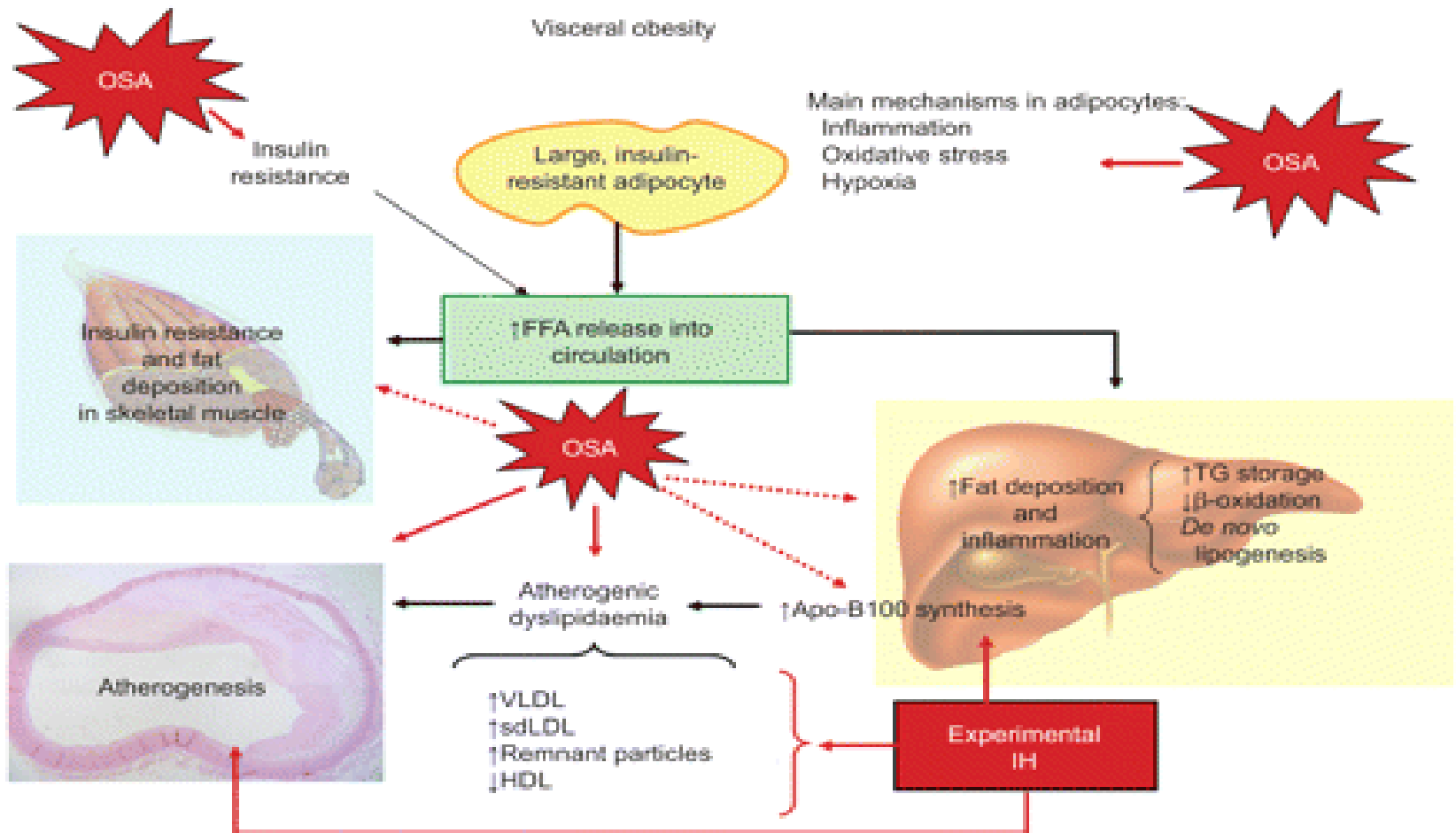
Eventi Fisiopatologici dell'OSAS



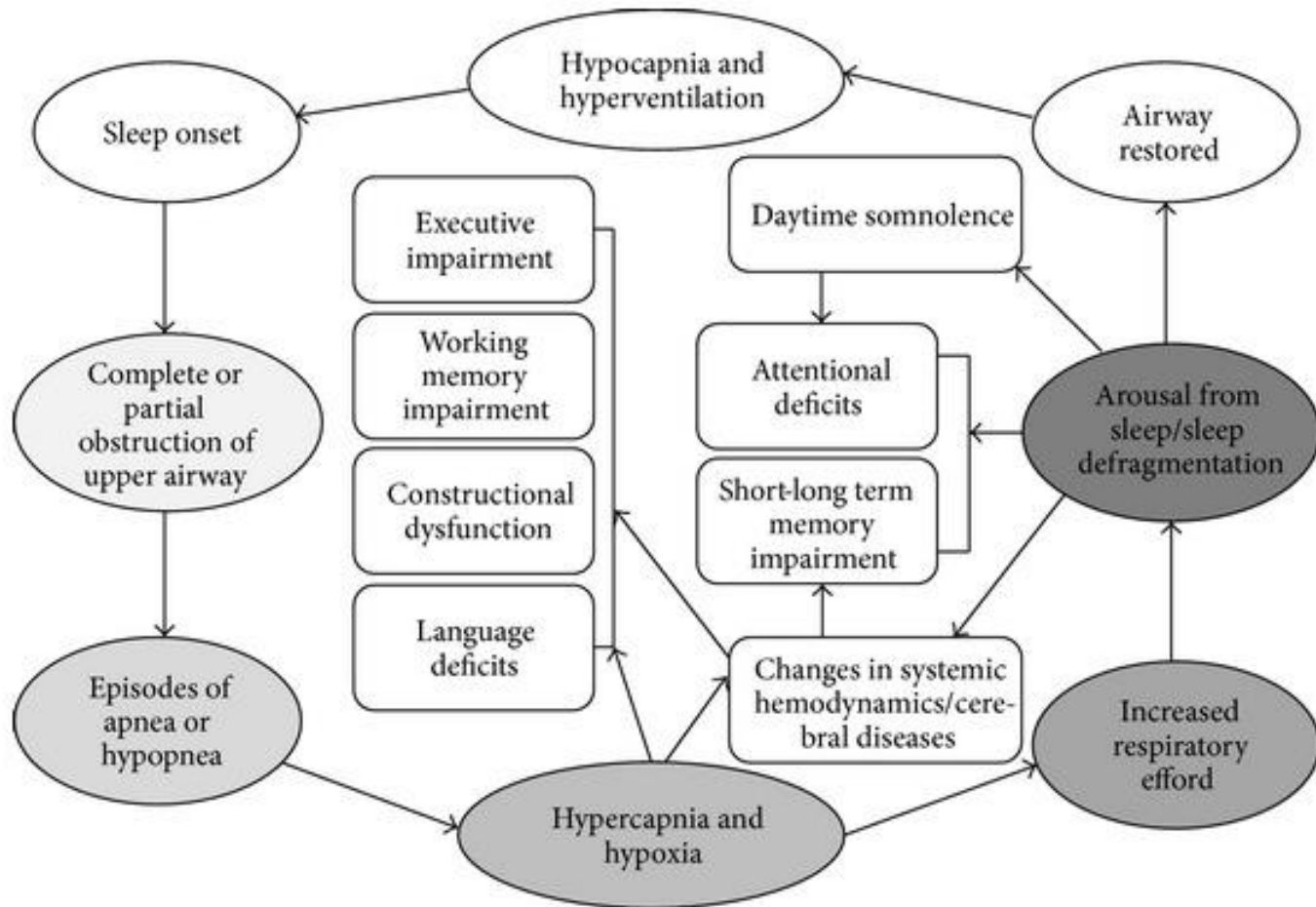
Fisiopatologia-conseguenze cardiovascolari



Fisiopatologia-conseguenze metaboliche



Fisiopatologia-conseguenze cognitive

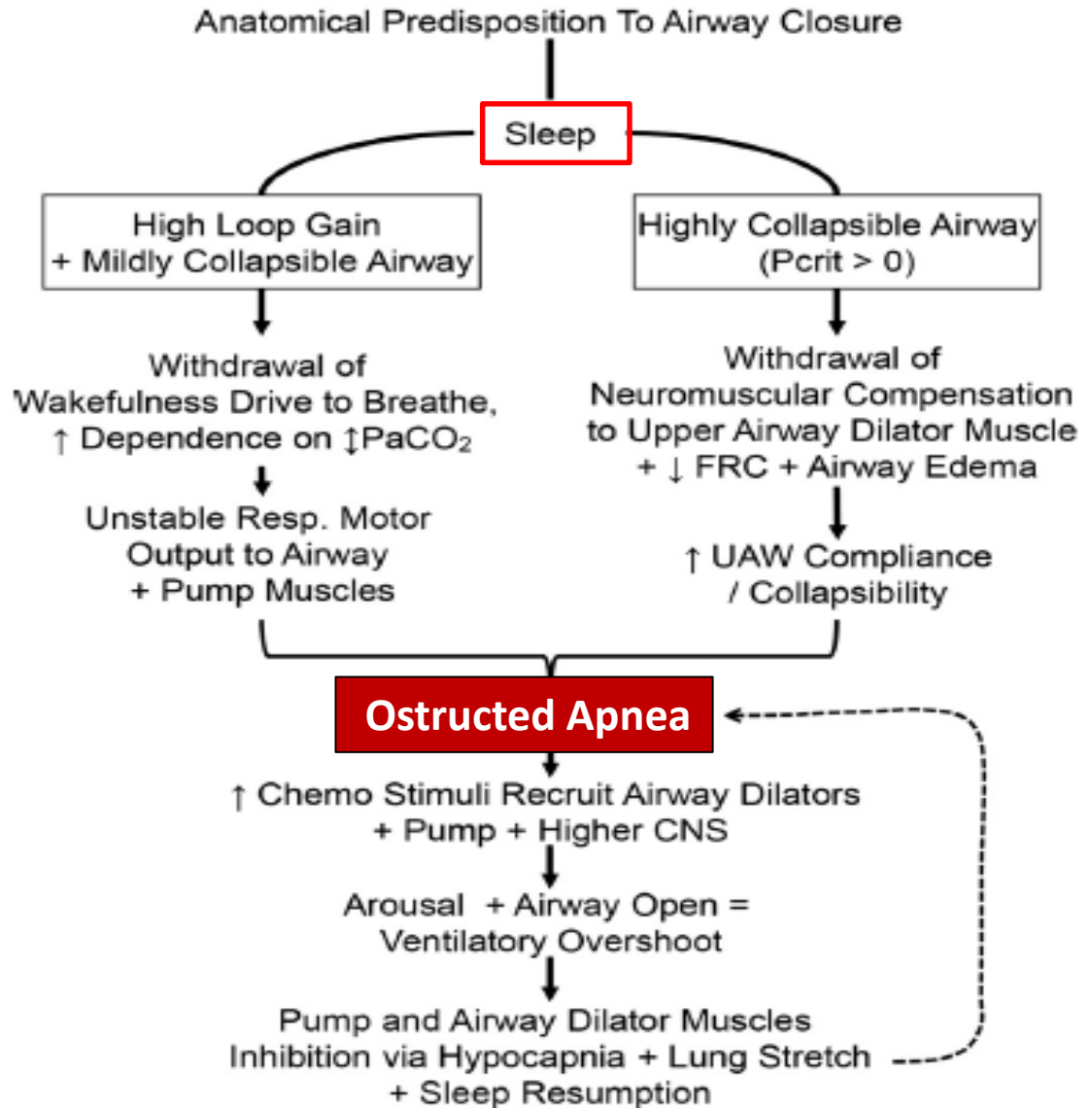


Pathogenesis of Cyclical OSA

Anatomia

Collassabilità Pcrit

Drive Control
Loop Gain



OSAS Patogenesi

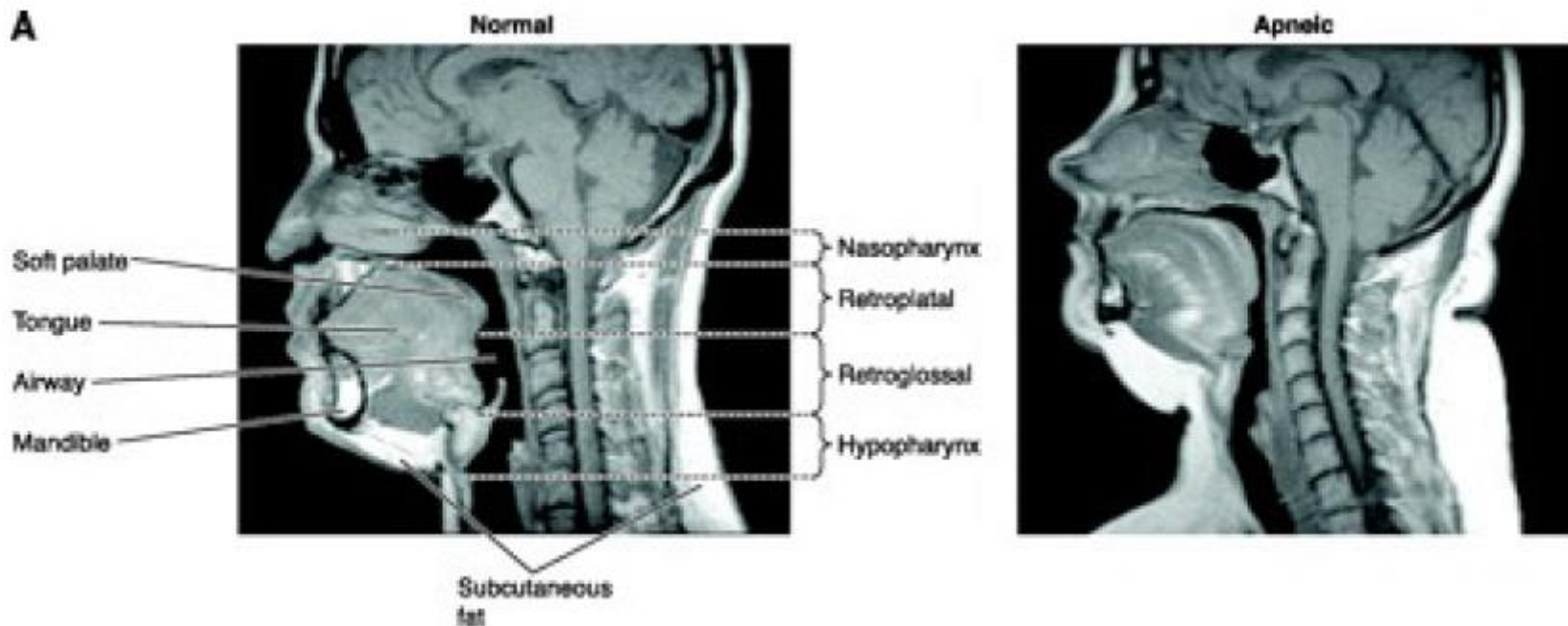
- Anatomia
- Collassabilità
- Drive – Loop Gain

OSAS Patogenesi

- Anatomia
- Collassabilità
- Drive – Loop Gain

Anatomia

MRI normale vs OSAS



Anatomia - Calibro delle alte vie respiratorie

Anomalie cranio-faciali

(Retrognazia/micrognazia, posizionamento in basso osso ioide, retroposizione dell'osso mascellare)

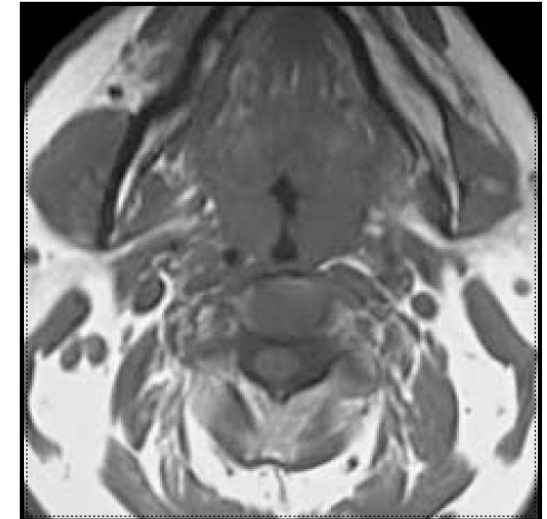
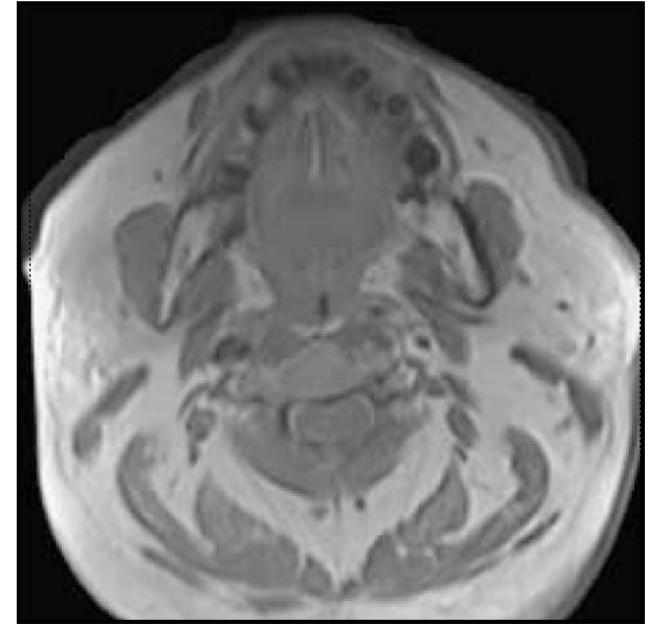
Aumento volumetrico dei tessuti molli

(Lingua, palato molle, pareti laterali e posteriori della faringe)

Ipertrofia tonsillare

Ipertrofia delle adenoidi

Obesità

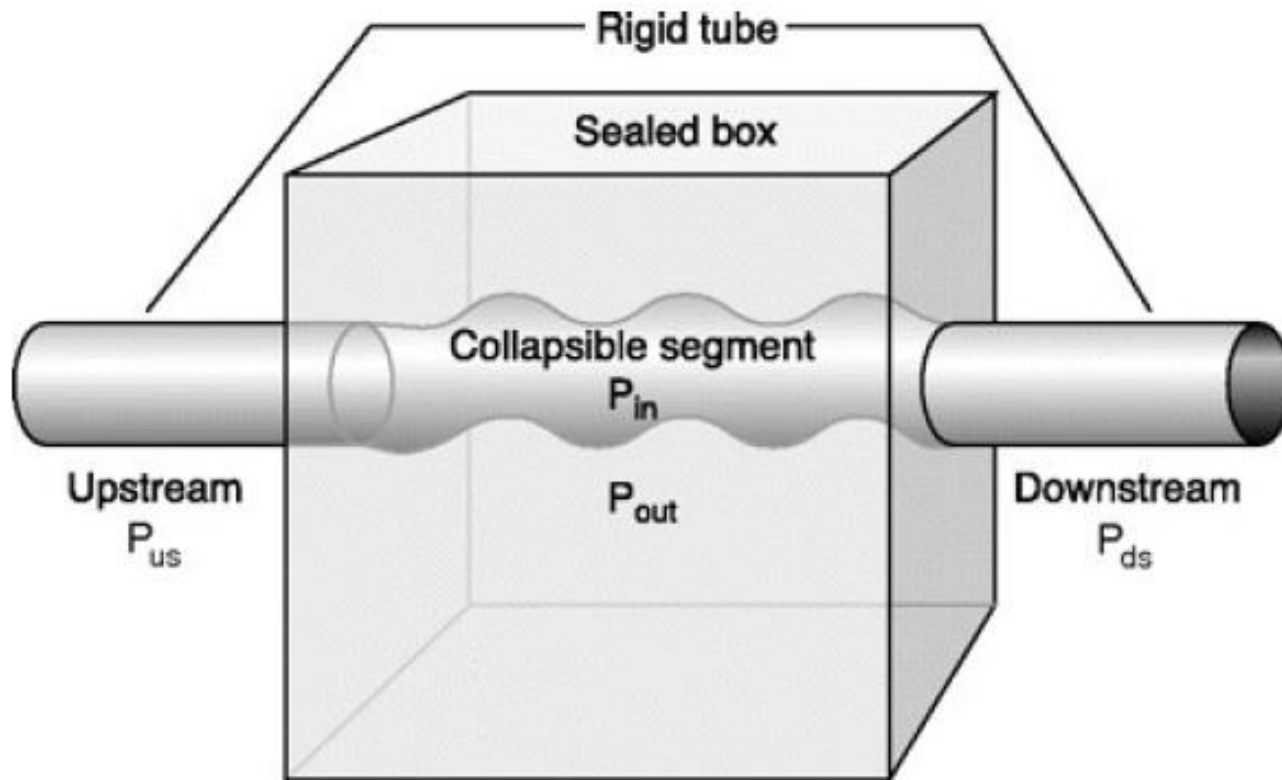


OSAS Patogenesi

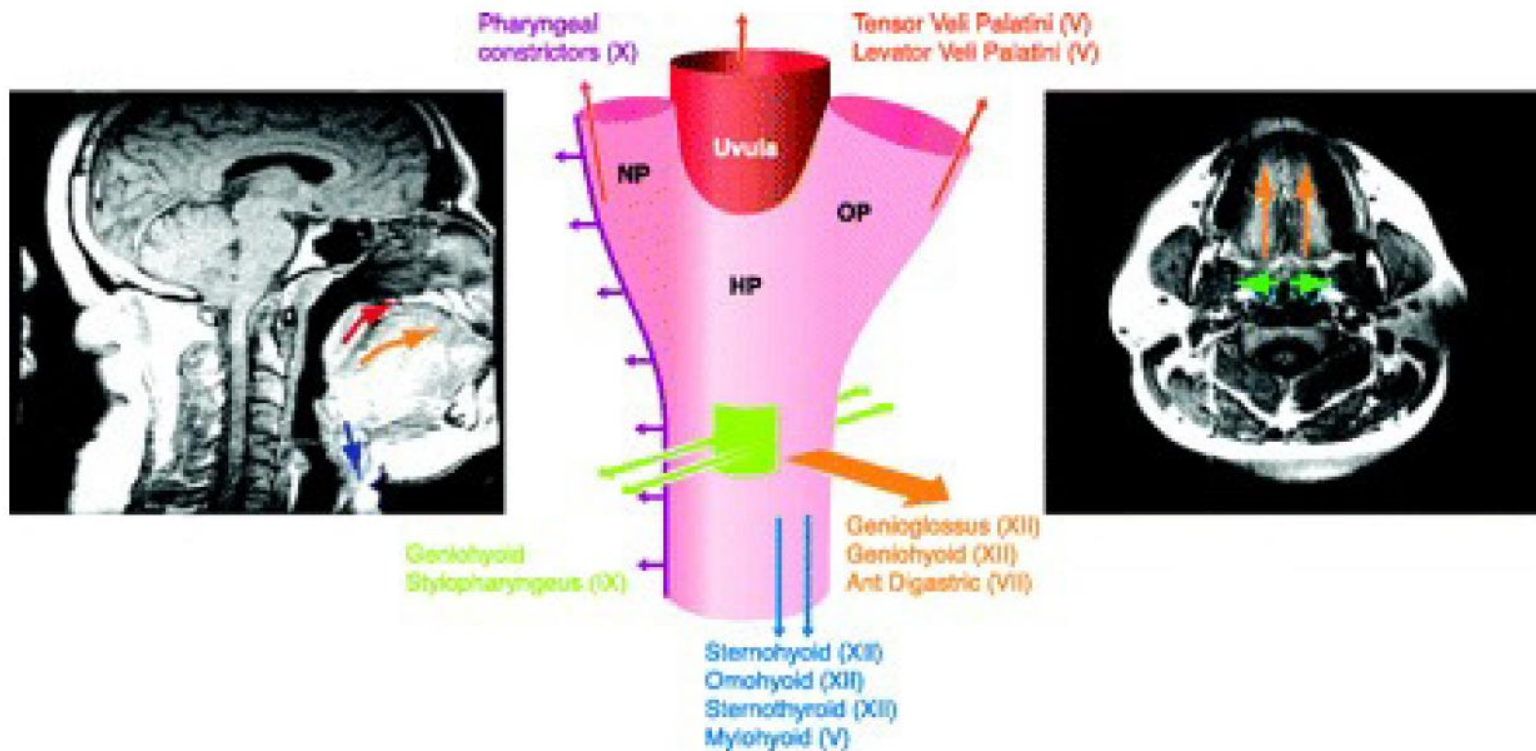
- Anatomia
- **Collassabilità**
- Drive – Loop Gain

OSAS

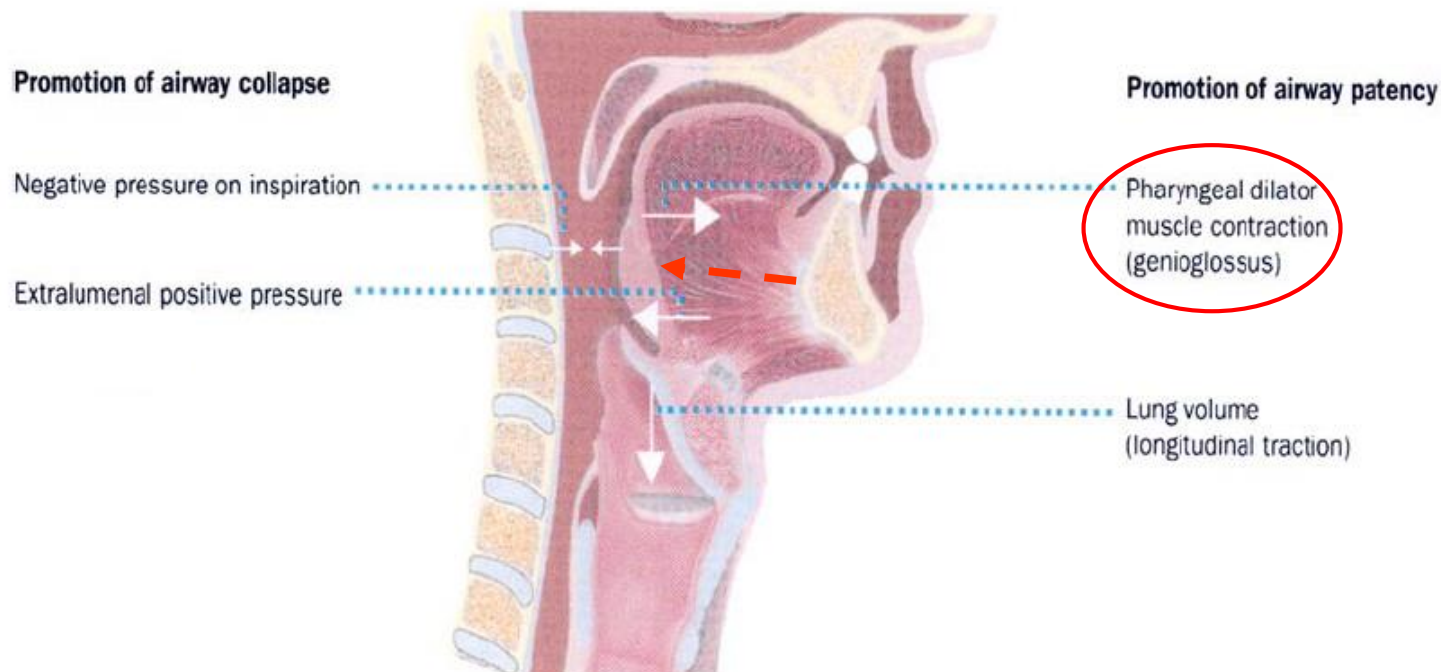
Starling Resistor Model



Mantenimento Attivo della pervietà delle vie aeree



Variabili che contribuiscono alla pervietà e al collasso delle vie aeree



Pressione trasmurale (P_{tm}) = P intraluminale (P_i) – P tissutale (P_{ti})

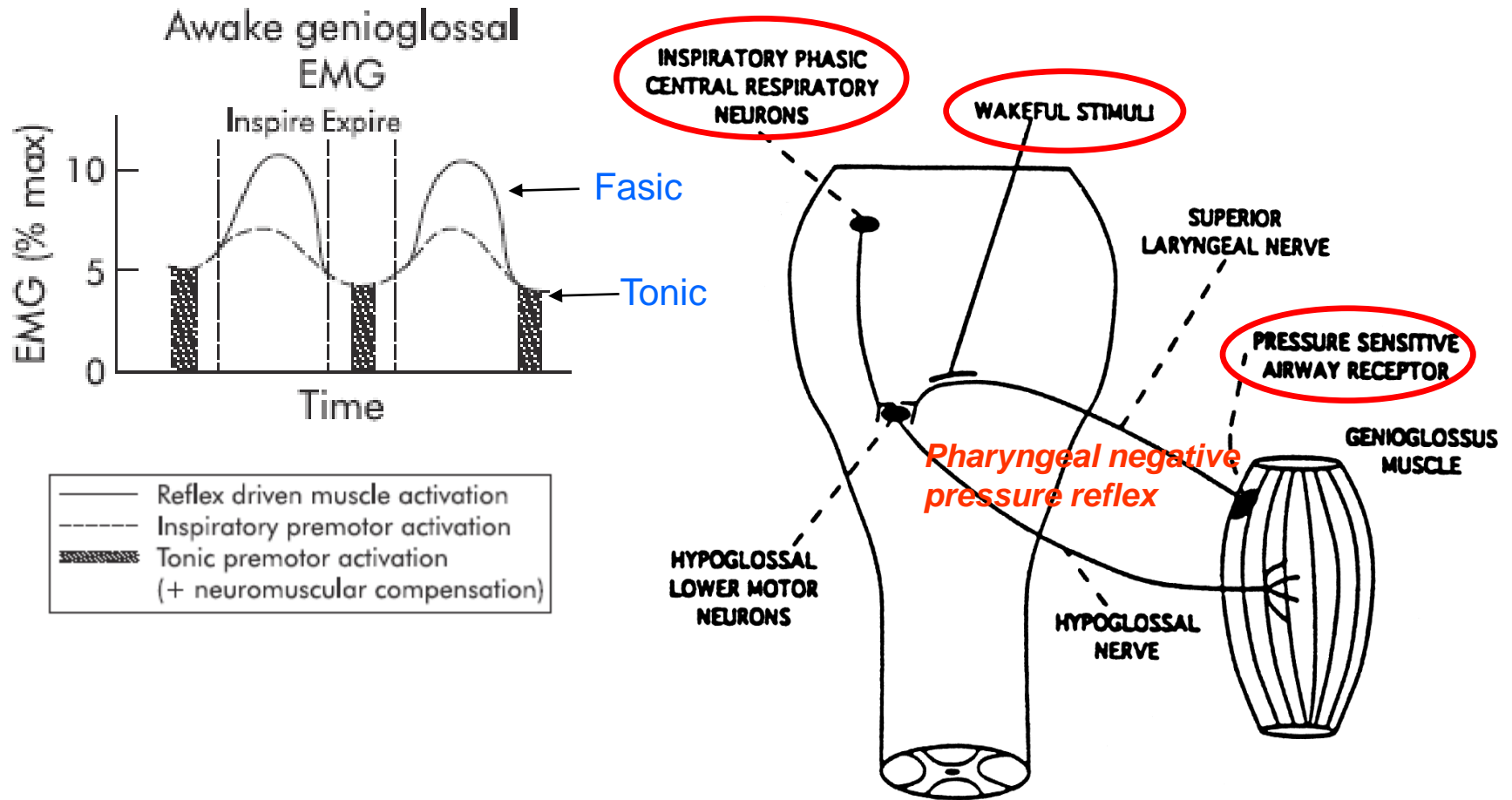
Pressione chiusura (P_{crit}) = P_{tm} alla quale l'area della faringe si approssima a 0

Soggetti normali: $P_{crit} < -8 \text{ cm/H}_2\text{O}$

OSAS grave: $P_{crit} < 0.5 \text{ cm/H}_2\text{O}$

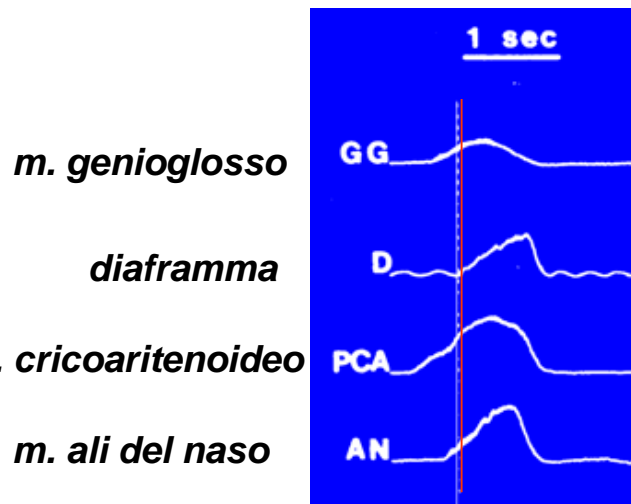
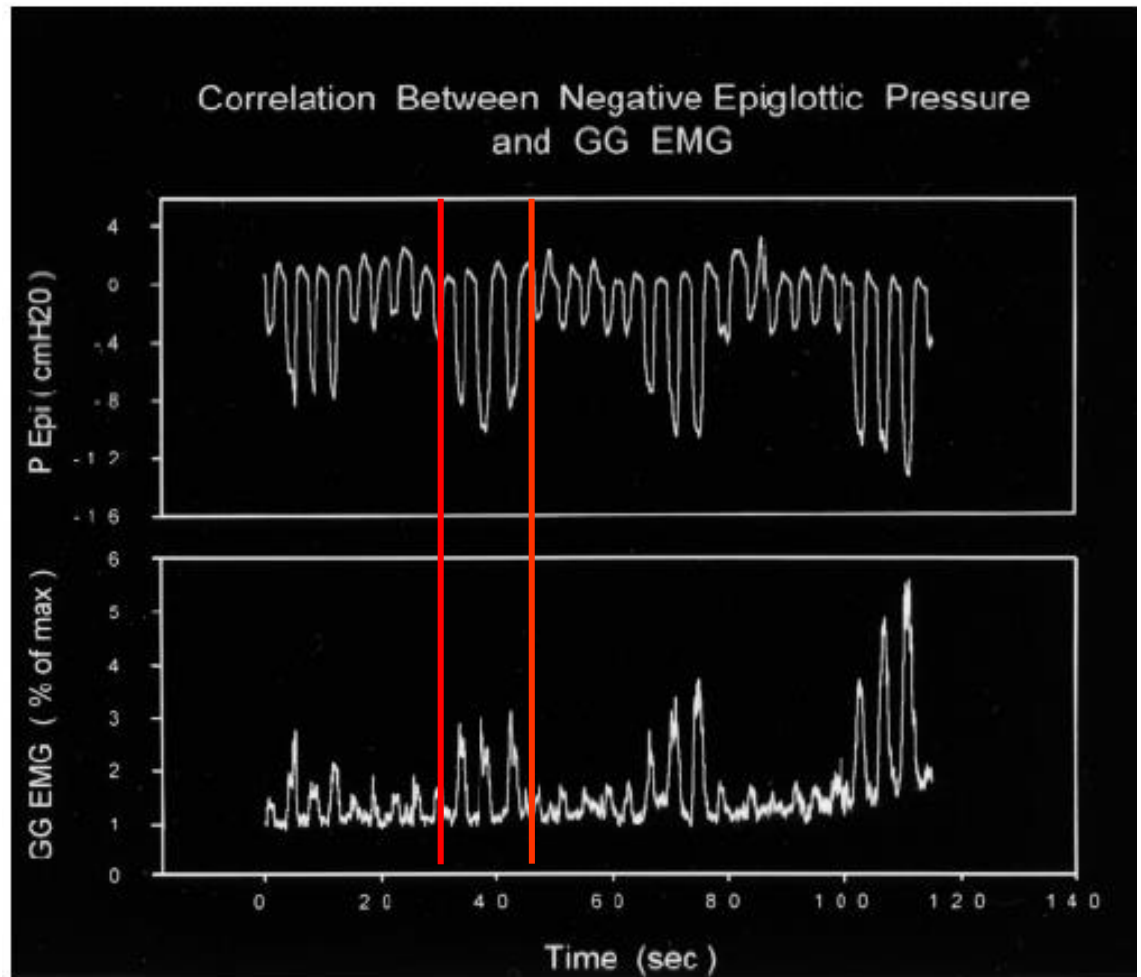
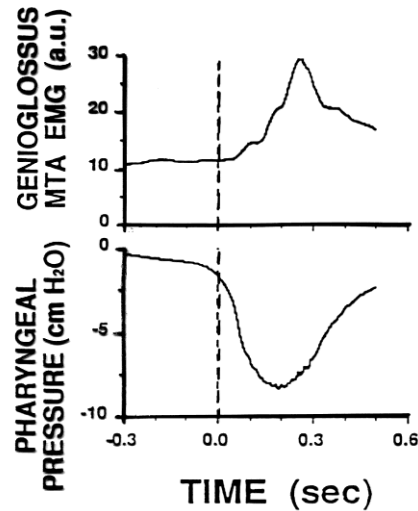
White DP, Am J Respir Crit Care Med 2004

Controllo neurologico dell'attivazione del muscolo genioglosso



Genioglossal But Not Palatal Muscle Activity Relates Closely to Pharyngeal Pressure

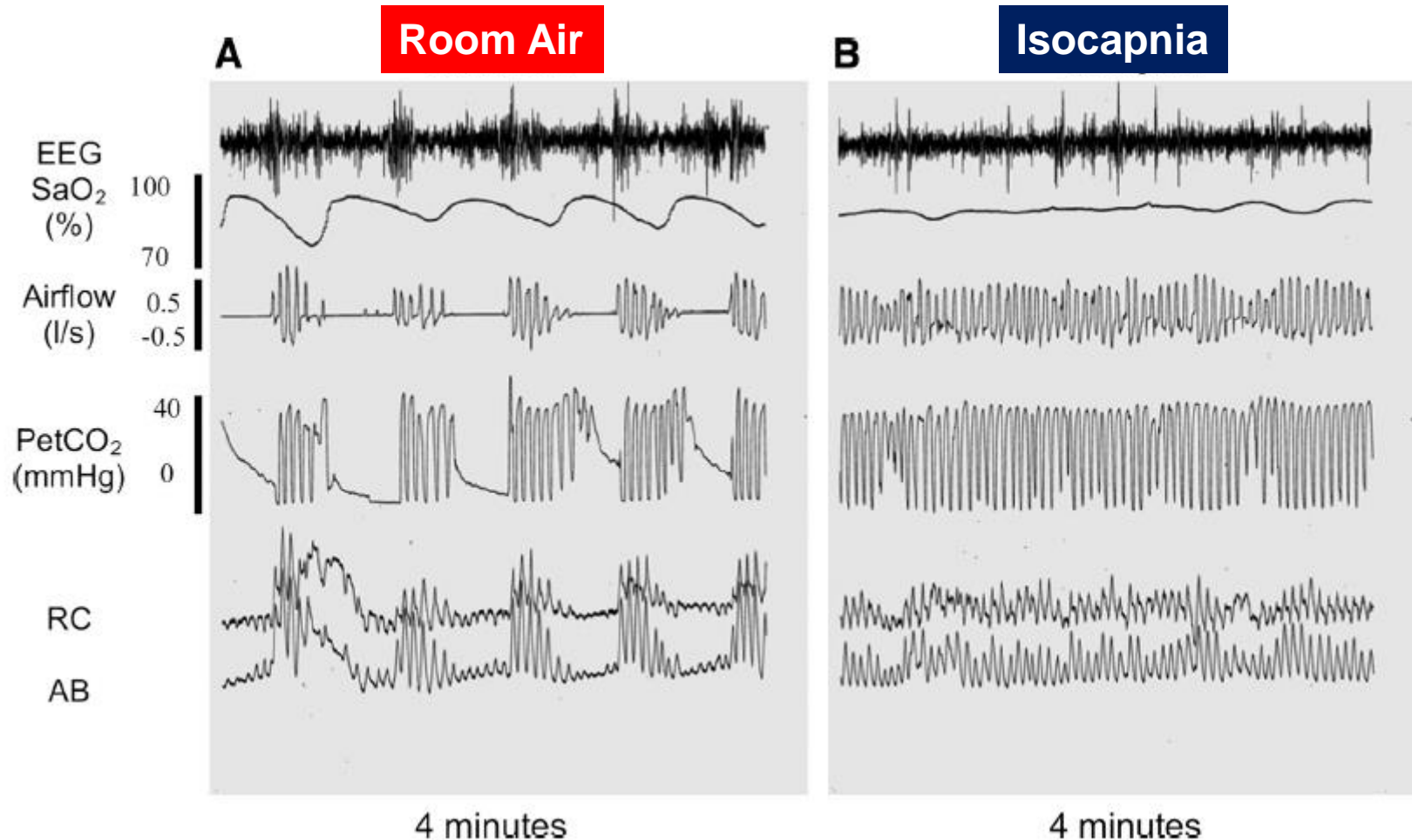
ATUL MALHOTRA, GIORU PILLAR, ROBERT B. FOGEL, JOSIE BEAUREGARD, JILL K. EDWARDS, DAVID I. SLAMOWITZ, STEVEN A. SHEA, and DAVID P. WHITE



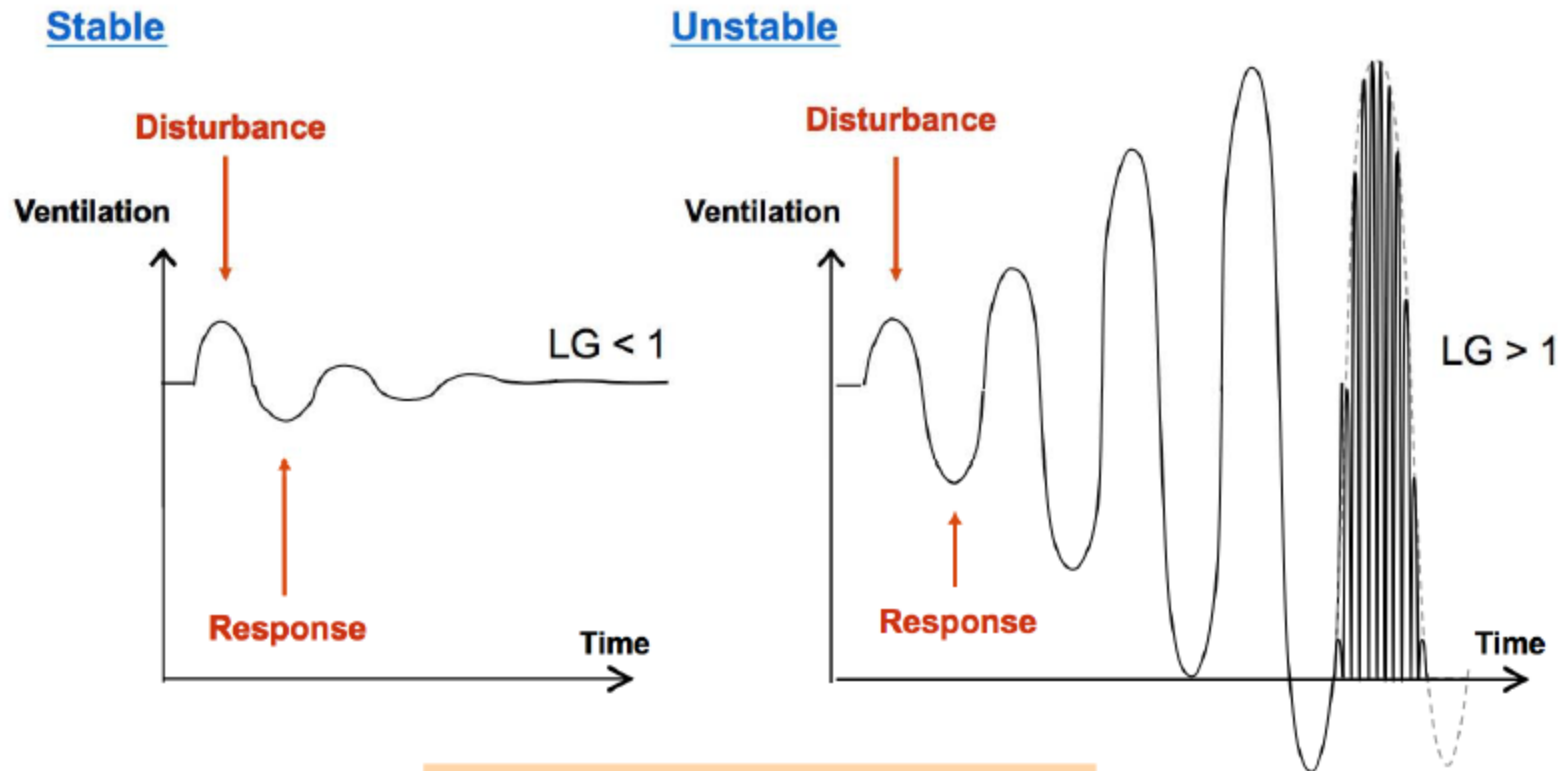
OSAS Patogenesi

- Anatomia
- Collassabilità
- Drive – Loop Gain

OSAS: effetto del drive



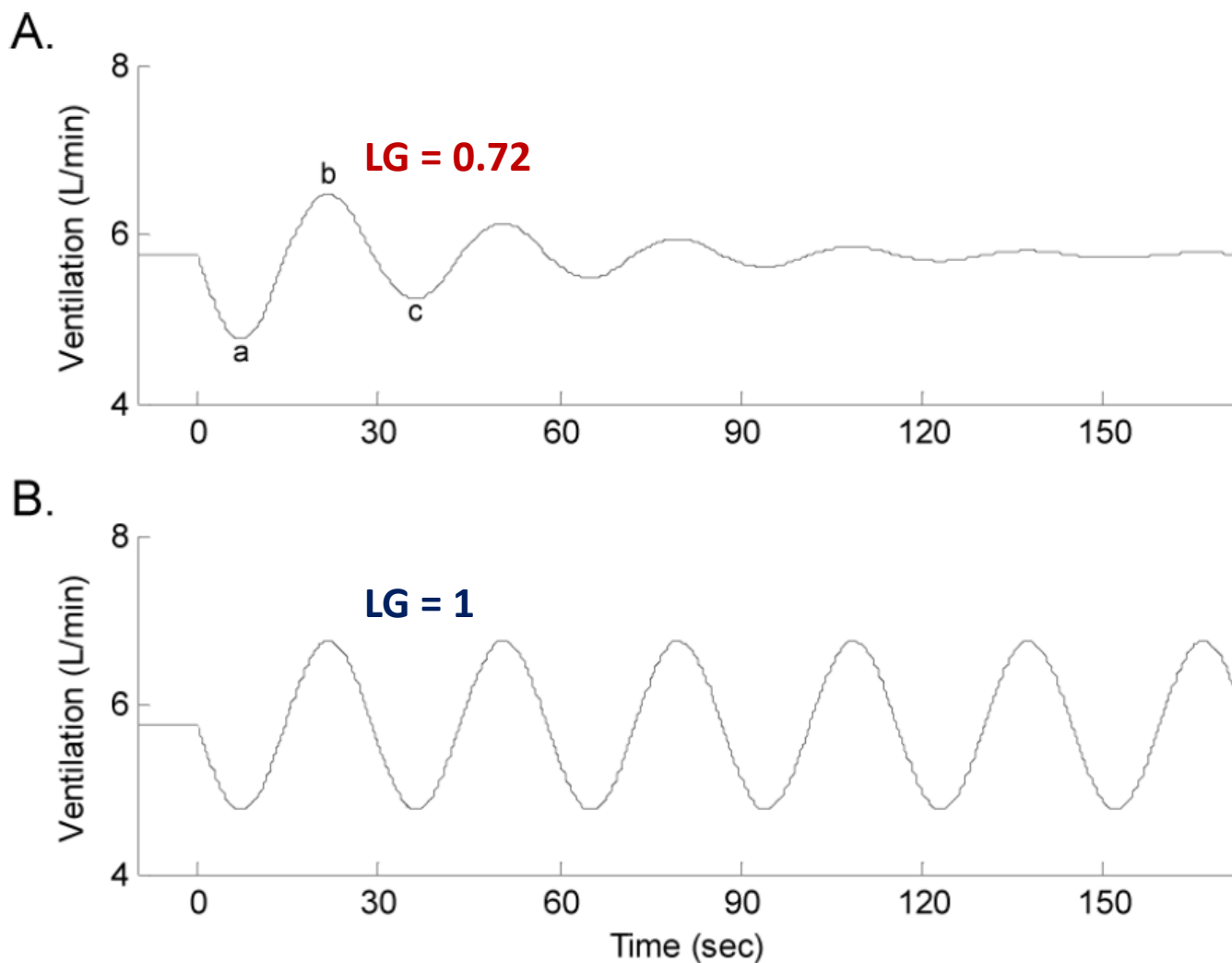
Loop Gain as a component of Respiratory Control



$$\text{Loop gain (LG)} = \frac{\text{Response}}{\text{Disturbance}}$$

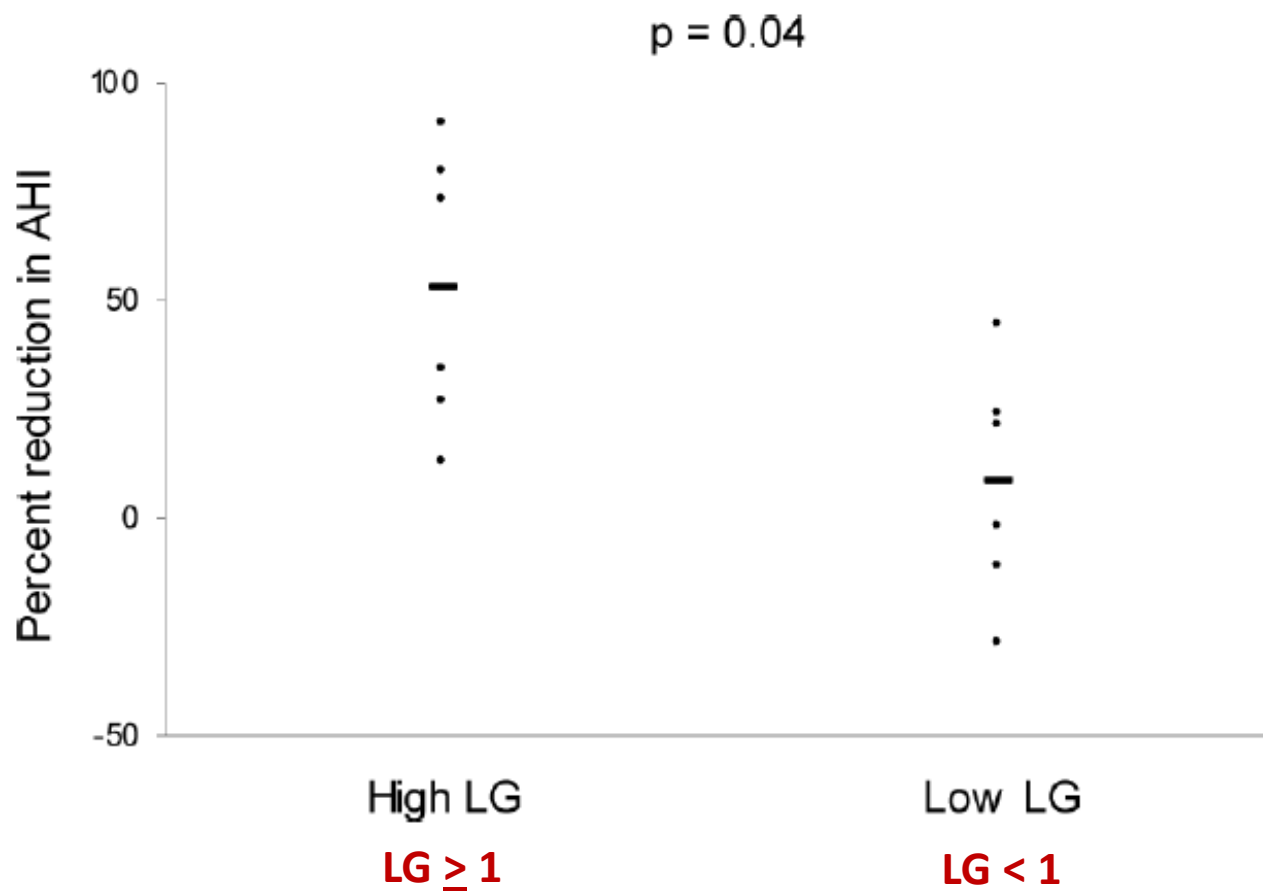


Effect of oxygen in obstructive sleep apnea: Role of loop gain





Effect of oxygen in obstructive sleep apnea: Role of loop gain



Diagnosi



Disturbi Respiratori Durante il Sonno

- **Sindrome delle apnee ostruttive durante il sonno**
- **Sindrome delle apnee centrali (Cheyne-Stokes)**
- **Sindrome dell'ipoventilazione alveolare centrale (Ipoventilazione alveolare primitiva o non apnoica)**
- **Russamento primitivo (o semplice)**
- **Apnea notturna infantile (apnea del prematuro)**
- **Sindrome dell'ipoventilazione alveolare centrale congenita (S. di Ondine)**

Quando nasce il sospetto:

- **Ipersonnolenza diurna (Epworth Sleepiness Scale, MSLT)**
- **Russamento**
- **Alterazioni tono umore (irritabilità)**
- **Cefalea (mattutina)**
- **Disfunzioni sessuali**
- **Impoverimento cognitivo (deficit di memoria e attenzione, ridotta performance lavorativa)**
- **Sonno non ristoratore**
- **Nicturia**

Clinica

Sintomi

Russamento abituale e persistente (tutte le notti, da almeno 6 mesi)

Risvegli con sensazione di soffocamento in soggetto russatore

Sonnolenza diurna

Pause respiratorie nel sonno riferite dal partner

Segni

BMI >29

Circonferenza collo >43 cm (M) o 41 cm (F)

Dismorfismi cranio-facciali ed anomalie oro-faringee (tutte quelle situazioni anatomiche che determinano una riduzione del calibro delle prime vie aeree)

Epworth Sleepiness Scale

Con che frequenza ti capita, nelle seguenti situazioni, di addormentarti o di avvertire sonnolenza:

0=mai; 1=scarsa probabilità; 2=moderata probabilità; 3=alta probabilità

- Stare seduto a leggere
- Guardare la TV
- Stare seduto, inattivo, in un posto pubblico (es., a teatro o ad una riunione)
- Come passeggero in auto per un'ora, senza sosta
- Stare sdraiato per riposare quando le circostanze lo permettono
- Stare seduto tranquillo dopo pranzo (senza alcol)
- Stare seduto e conversare con qualcuno
- In auto quando si è fermi nel traffico

	Primary Snoring	OSA			ANOVA (p)
		Mild	Moderate	Severe	
No. of Ss	108	105	41	19	—
Age, yr	47.2 ± 11.0	50.4 ± 8.8	51.4 ± 11.1	46.1 ± 10.4	<.05
BMI	26.9 ± 3.8	29.5 ± 4.4	30.8 ± 5.9	31.8 ± 5.5	<.001
RDI	—	12.1 ± 5.4	34.8 ± 9.4	56.6 ± 5.9	<.001
Min ^a SaO ₂ %	—	80.7 ± 7.8	71.1 ± 10.2	60.1 ± 11.4	<.001
ESS score	8.0 ± 3.5	11.0 ± 4.2	13.0 ± 4.7	16.2 ± 3.3	<.001
ESS range	0-15	2-22	5-22	10-23	—

Diagnosi strumentale

- ✓ Polisonnografia in laboratorio (PSG)
- ✓ Polisonnografo portatile (PMs)
- ✓ Monitoraggio cardiorespiratorio completo
- ✓ Monitoraggio cardiorespiratorio ridotto

PARAMETRI POLISONNOGRAFICI:

- ✓ **AI (Apnea Index)** = n. apnee /ore di sonno
- ✓ **AHI (Apnea-Ipopnea Index)** = apnee + ipopnee/ore di sonno
- ✓ **ODI (Oxygen Desaturation Index)** = n. desaturazioni/ore di sonno
- ✓ **RDI (Respiratory Disorder Index)** = tutti gli eventi che “disturbano” il sonno
(monitoraggio neurologico)

**NB: per uno studio valido è necessaria la registrazione per almeno 4 h,
con un decubito supino del 10%**

Table 1. Obstructive Sleep Apnea–Related Terms and Definitions

Term	Definition
Apnea	Cessation of airflow for at least 10 s ^{1,2}
Hypopnea	Reduction in airflow by at least 30% for at least 10 s with decrease in oxygen saturation
AHI ^{a,b,c}	Number of apneas and hypopneas per h of sleep
OSA ^d	
Mild ^{1,3}	AHI ≥5 to <15
Moderate ^{1,3}	AHI ≥15 to <30
Severe ^{1,3}	AHI ≥30
Obstructive sleep apnea syndrome	AHI ≥5 with evidence of daytime sleepiness ^{1,4,5}

Diagnosi

- **OSAS per valori AHI > 5 + Sintomi ***
- **OSAS per valori AHI > 15**

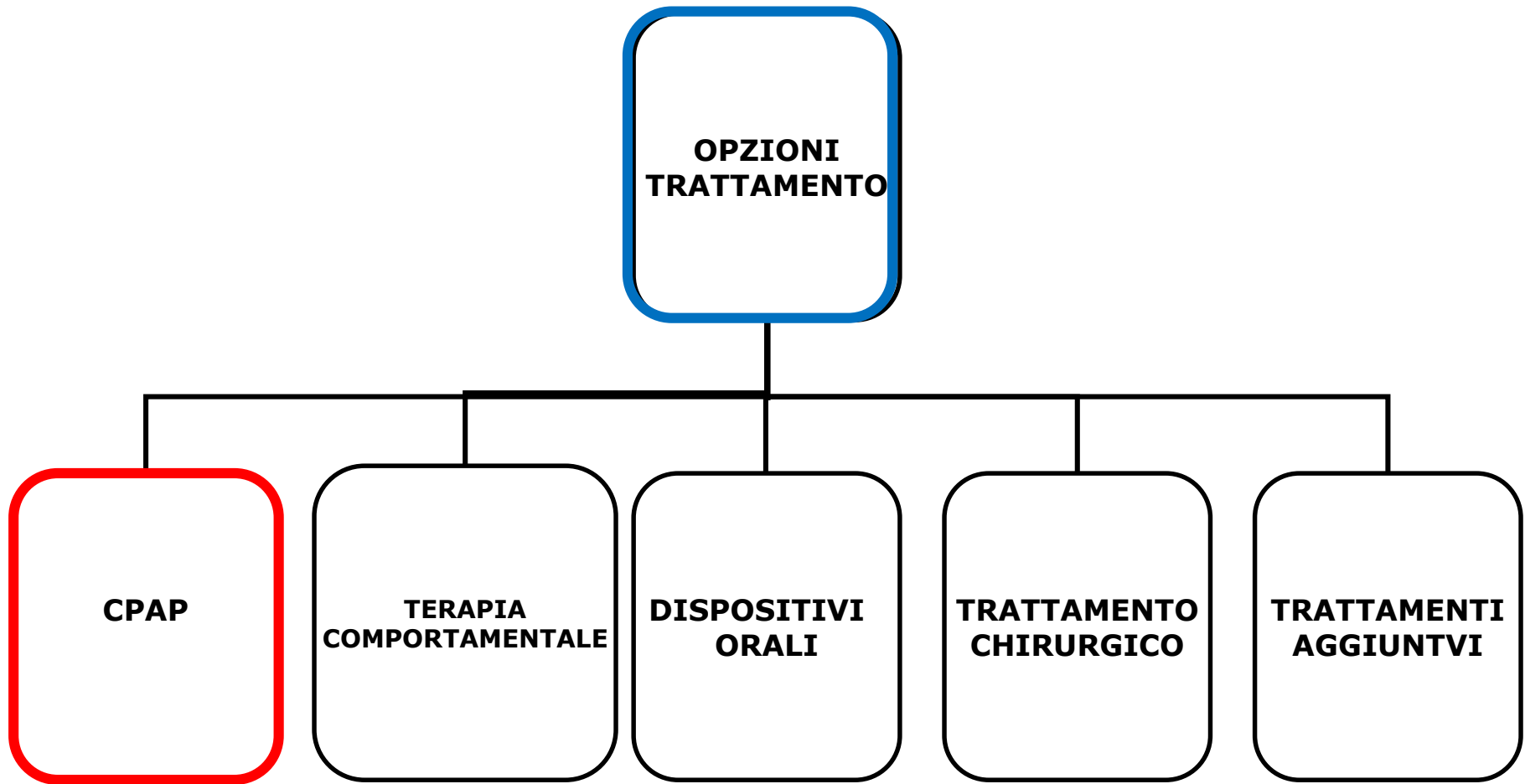
* Attacchi di sonno, ipersonnolenza diurna, fatica, insonnia, gasping, risvegli con sensazione di soffocamento, russamento, apnee riferite.

- **OSAS LIEVE:** AHI compreso tra 5 e 15
- **OSAS MODERATA:** AHI compreso tra 15 e 30
- **OSAS GRAVE:** AHI > 30





OSAS: Trattamento



OSAS: Trattamento

- **Gestione multidisciplinare e a lungo termine**
- **Richiede partecipazione attiva del paziente**
- **Considerare:**
 - Gravità OSAS
 - Fattori di rischio
 - Anatomia del paziente
 - Preferenze del paziente

OSAS: Trattamento

SLEEP APNEA

Practice Parameters for the Medical Therapy of Obstructive Sleep Apnea

Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine

Timothy I. Morgenthaler, MD¹; Sheldon Kapen, MD²; Teofilo Lee-Chiong, MD³; Cathy Alessi, MD⁴; Brian Boehlecke, MD⁵; Terry Brown, DO⁶; Jack Coleman, MD⁷; Leah Friedman, MA, PhD⁸; Vishesh Kapur, MD⁹; Judith Owens, MD¹⁰; Jeffrey Pancer, DDS¹¹; Todd Swick, MD¹²

Non-Positive Airway Pressure Modalities Mandibular Advancement Devices/Positional Therapy

Andrew S. L. Chan¹, Richard W. W. Lee¹, and Peter A. Cistulli¹

TERAPIA POSIZIONALE

- Evitare la posizione supina per tutta la durata della notte, favorendo la posizione laterale
- Mantenere in estensione la colonna cervicale

OSAS: Trattamento

“CPAP titration only when the following criteria are met:

(1) a moderate to severe degree of OSA is observed during a minimum of 2 hours of recording time on the diagnostic PSG

AND

(2) at least 3 hours are available for CPAP titration”



Trattamento - aderenza

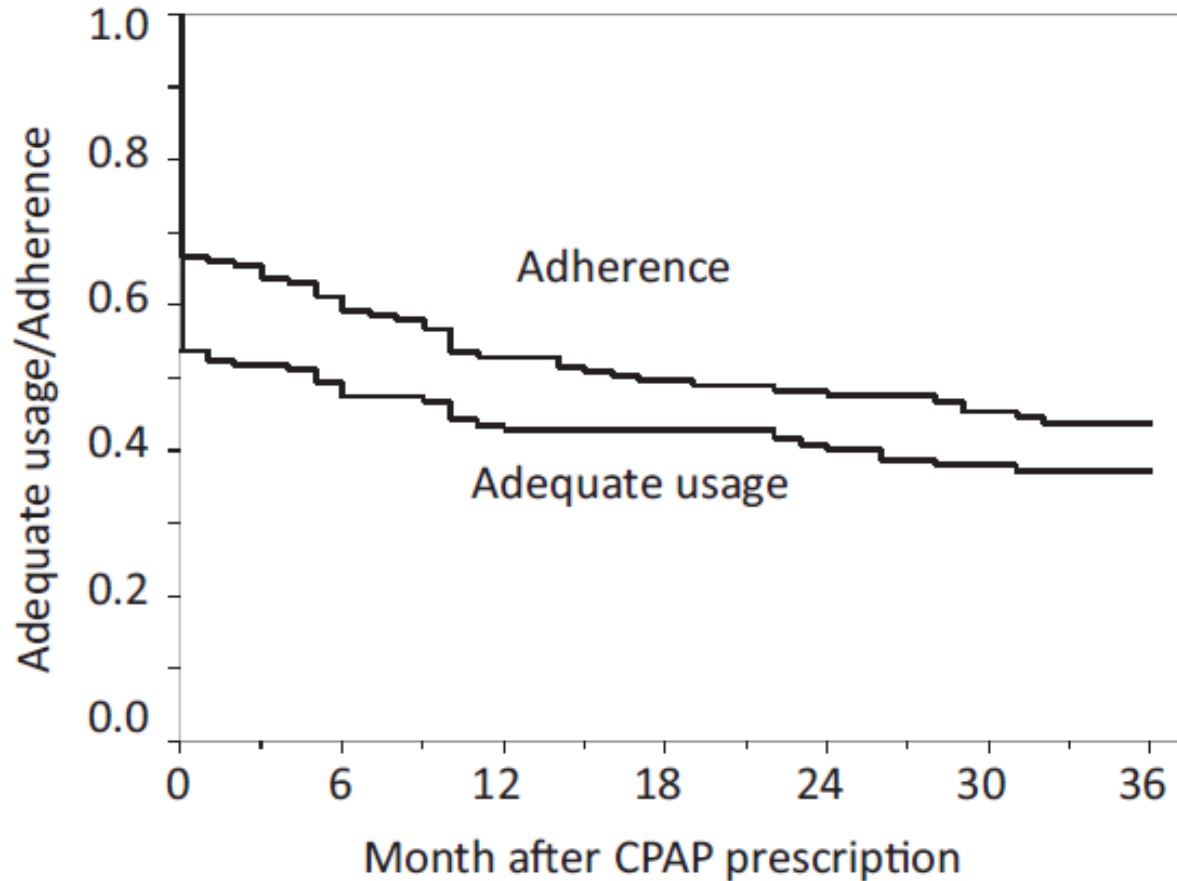
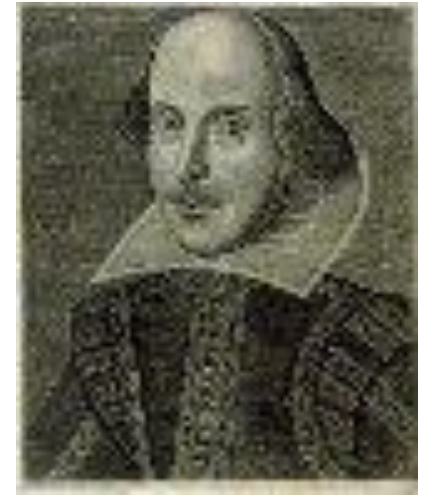


Fig. 1. Monthly continuous positive airway pressure (CPAP) therapy adherence and adequate use level during the observation period. The values were calculated as the number of patients free from dropout and poor-compliance events, respectively.



*(Il sonno) principale nutrimento
nel banchetto della vita...*



Macbeth (W. Shakespeare)