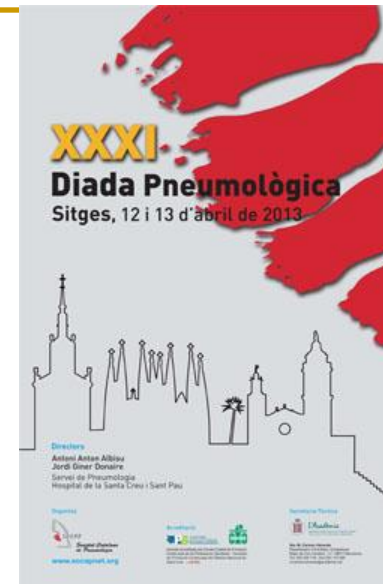
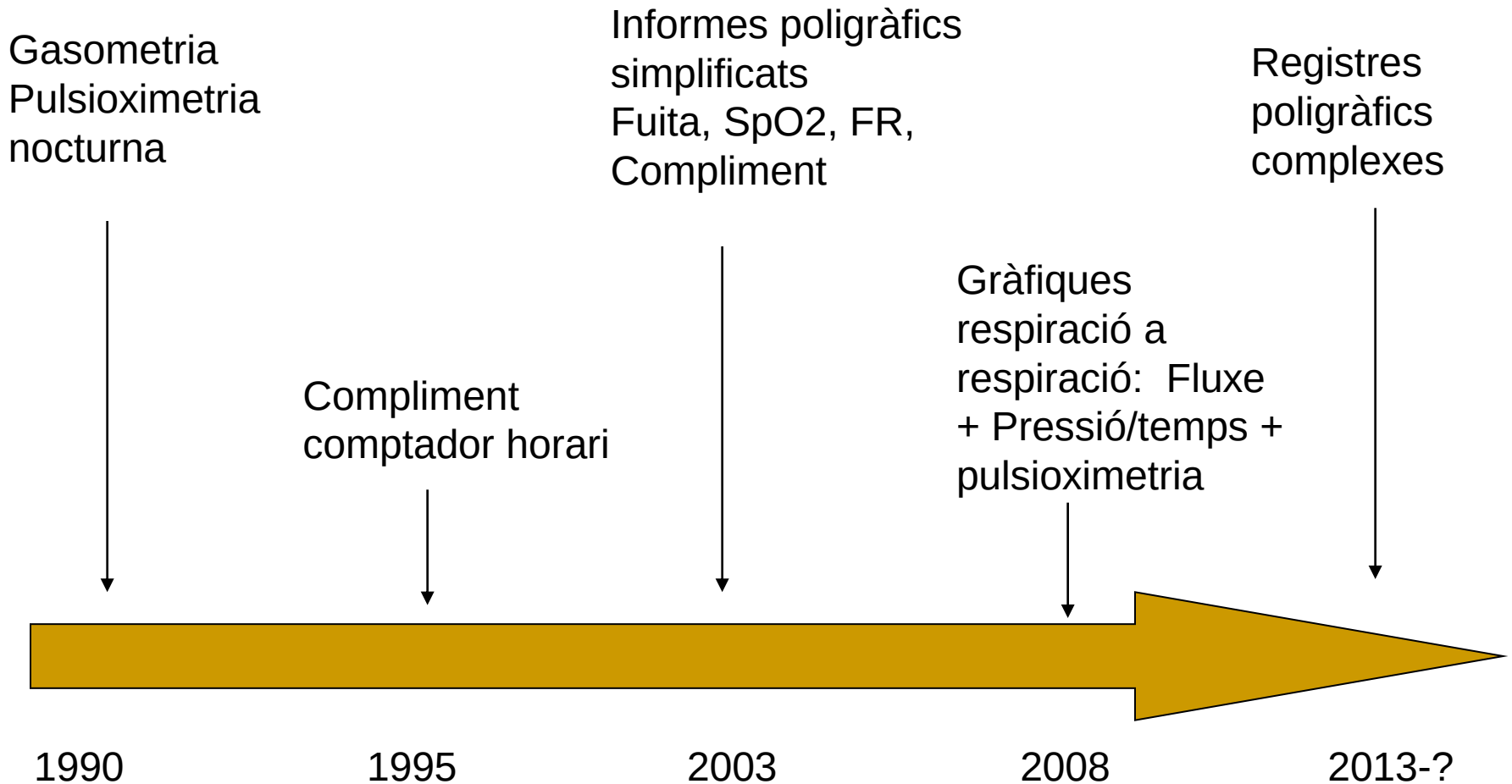




TITULACIÓ DE LES TERÀPIES RESPIRATÒRIES A DOMICILI: VNI



Evolució de la monitorització de la VMNI



Criteris clínics de valoració d'eficàcia

- COMPLIMENT DE LA VENTILACIO
- GRAU DE CORRECCIO DEL TRASTORN GASOMETRIC
- QUALITAT DE SON AMB LA VENTILACIO
- CLINICA DIURNA



VALORACIO CLINICA

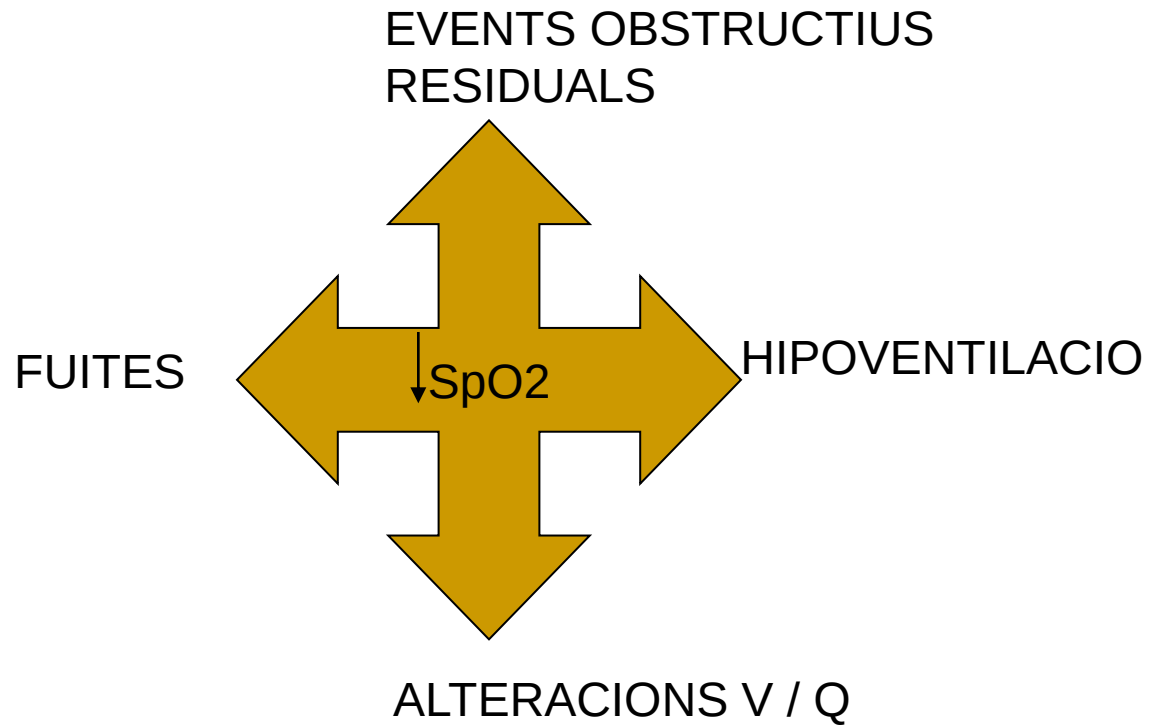
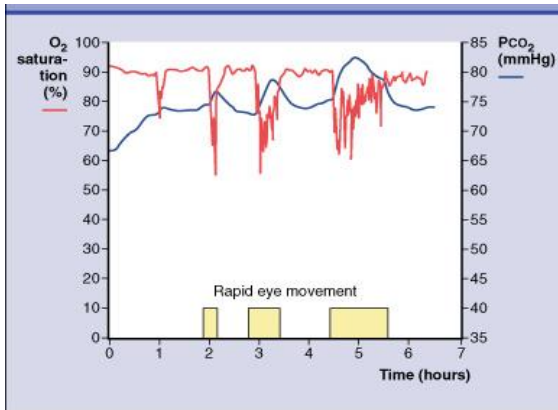


NIVEL DE MONITORITZACIO

Eines de monitorització

- Intercanvi de gasos.
 - Pulsioximetria
 - Anàlisi de CO₂: Capnografia / TcCO₂
- Mecànica ventilatòria
 - Software integrats als ventiladores
 - Gràfiques fluxe-pressió / temps
 - Fuites
- Sistemes poligràfics integrats
 - Mecànica respiratòria + Intercanvi de gasos

Pulsioximetria



Datos 24h

Sesiones

Marcadores: 1 2 3 4 5

No Filtro de duración de la sesión

17-mar-2010/18-mar-2010 (18-mar-2010)

18-mar-2010 07:04 - 07:04

18-mar-2010 06:56 - 07:01

18-mar-2010 01:55 - 06:46

17-mar-2010 22:00 - 18-mar 01:39

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

365

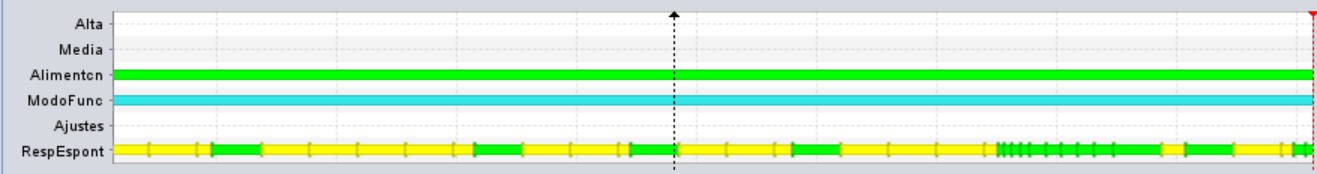
365

365

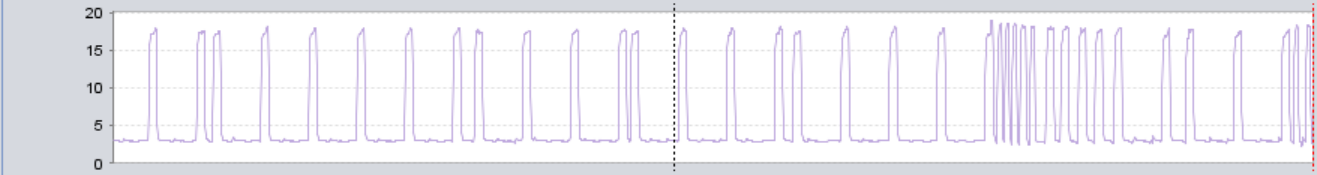
365

☒ Eventos ☒ Presión ☒ Flujo del paciente calculado ☒ Volumen ☒ Fuga ☒ SpO2

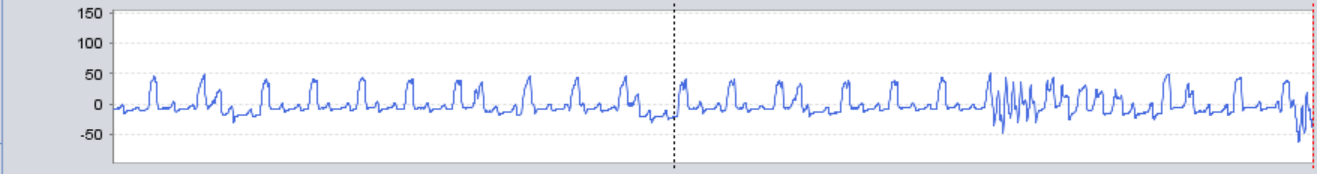
Eventos



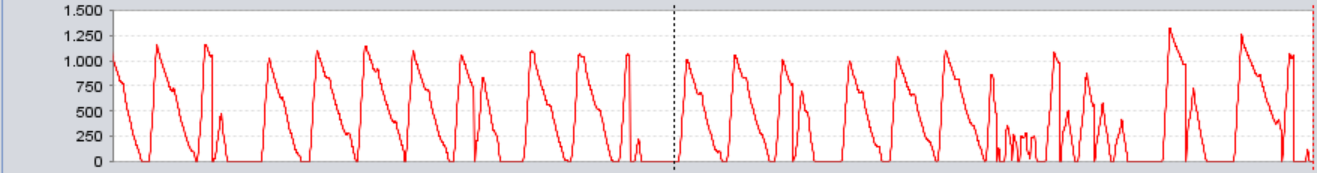
Presión 3,0 cmH2O



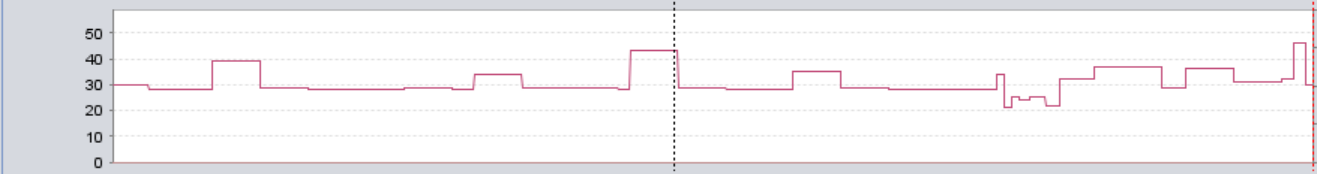
Flujo del paciente calculado -22,26 l/min



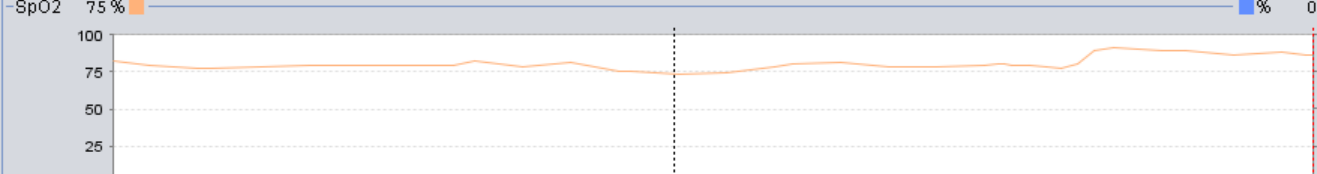
Volumen 0 ml



Fuga 43 l/min



SpO2 75 %



PSV

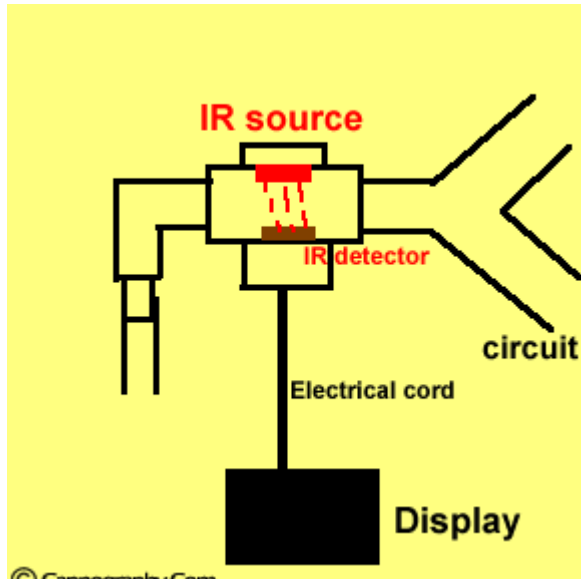
Presión Insp.	18,0 cmH2O
PEEP	3,0 cmH2O
Tiempo de elevación PSVPCV	4
Trigger Insp.	3
Trigger Esp.	7
Tiempo Insp. Mín.	1,2 seg
Tiempo Insp. Máx.	2,0 seg
Frec. de Respaldo	5 rpm
Tiempo Insp. de respaldo	2,0 seg
Volumen Asegurado	Inactivo
Volumen de Sonido Alarma	5
Volumen de Sonido Alarma	5

De: 17-mar-2010 22:00:59
A: 18-mar-2010 01:39:30

Medició directa de CO₂ en aire espirat: EtCO₂



Medició directa de CO₂ en aire espirat: EtCO₂



Factors modificadors de la relació EtCO₂ / PaCO₂

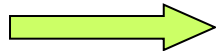


- Febre
- Hipertiroidisme
- Convulsions
- Activitat física



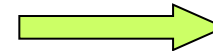
Producció CO₂

- Quocient respiratori 0,8



Alteracions
Cabal cardíac

Transport



Alteracions
Relació V/Q

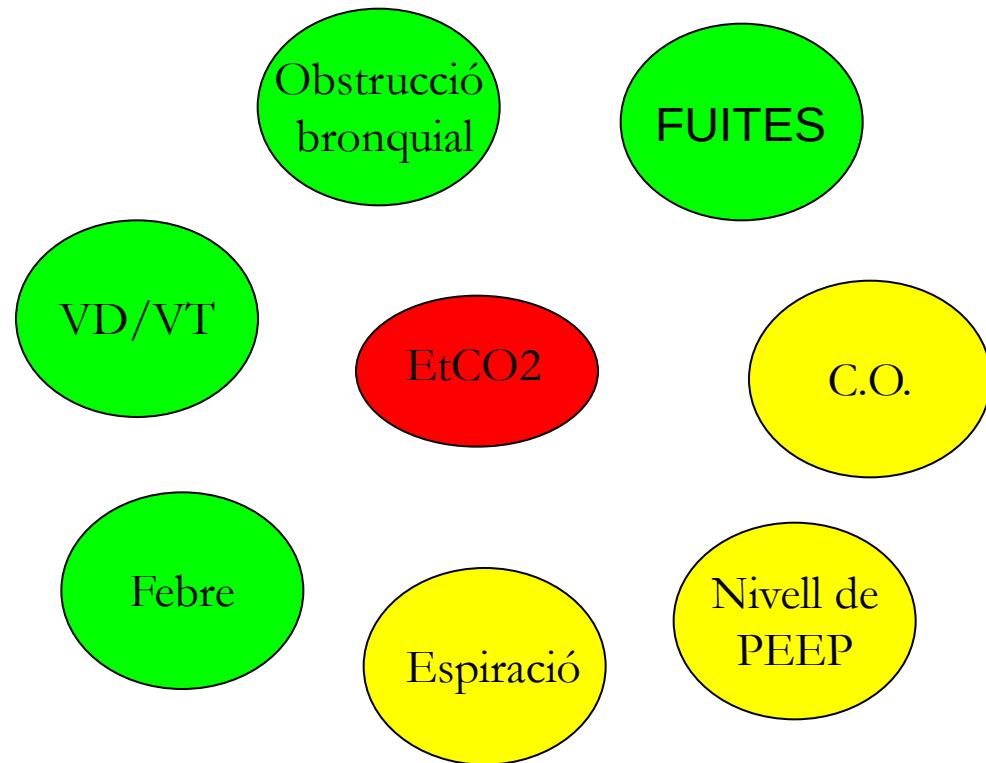
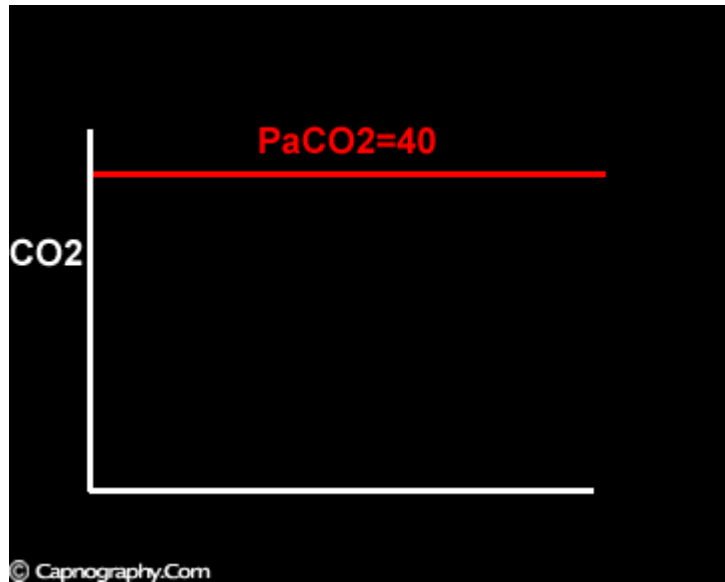
Eliminació

- Ventilació alveolar



- Hipotèrmia
- Hipotiroidisme
- Sedació

Factors modificadors de la relació EtCO₂ / PaCO₂



EtCO₂ + fuites



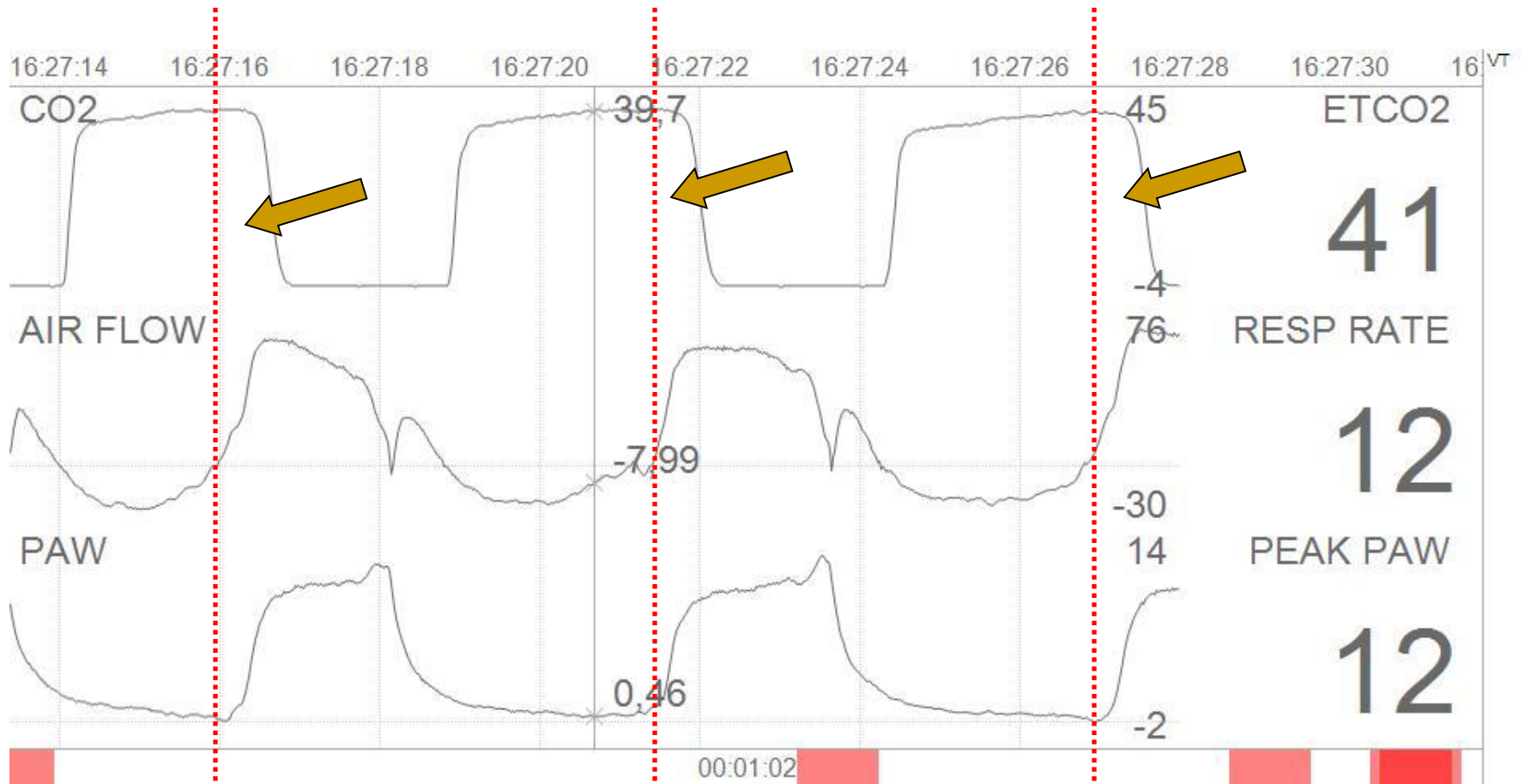
Capnografia i VMNI. Recomanacions

“In summary, because of limitations related to underlying diseases and additional problems induced by non-intentional leaks associated with nasal ventilation, PETCO₂ measurements are not reliable and should not be used for nocturnal monitoring of these patients”



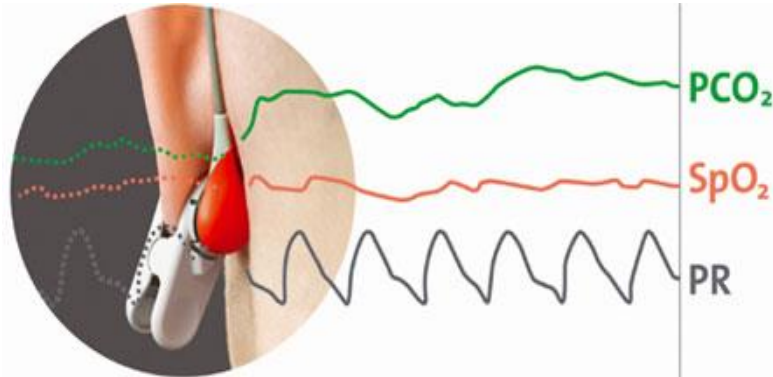
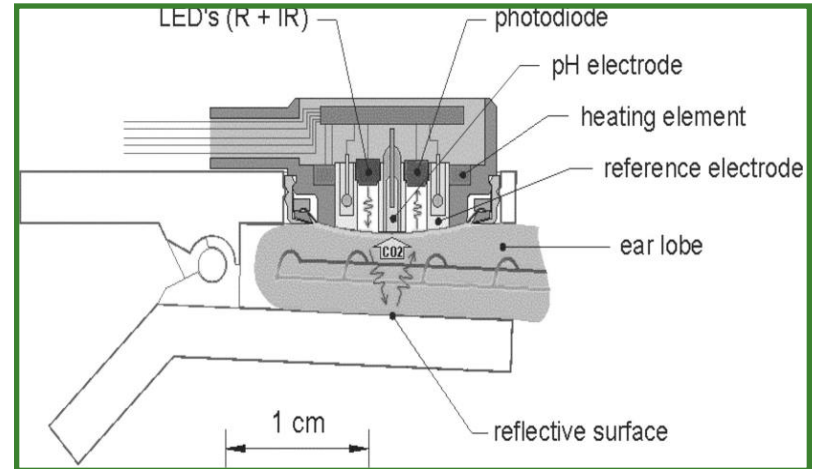
Janssens JP et al. Thorax 2011;66:438-445

Rebreathing



Sensors actuals de TcCO₂

- Unicament TcCO₂
- TcCO₂ + TcaO₂
- TcCO₂ + SpO₂

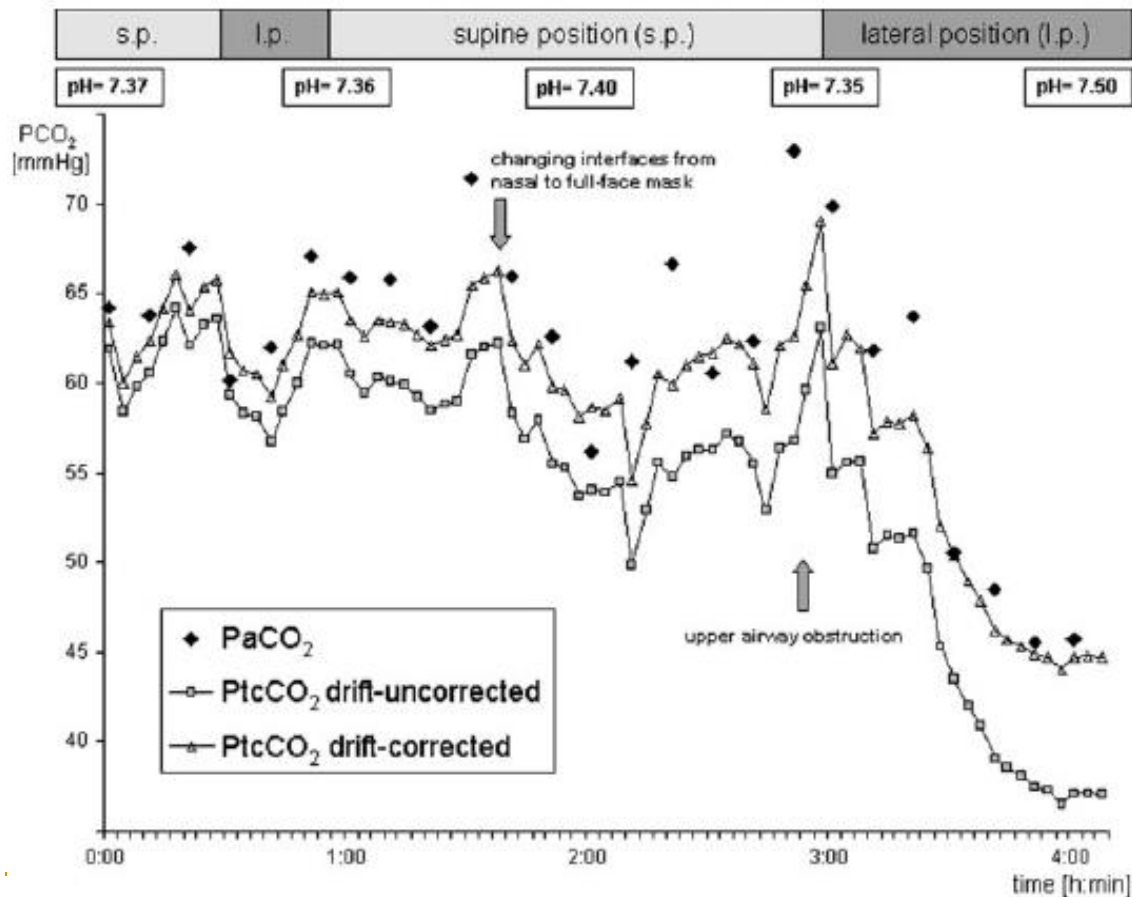


- Generador de calor
 - Sensor de temperatura
- +
- Membrana permeable al CO₂
 - Solució electrolítica
 - Elèctrodes de ph y referència

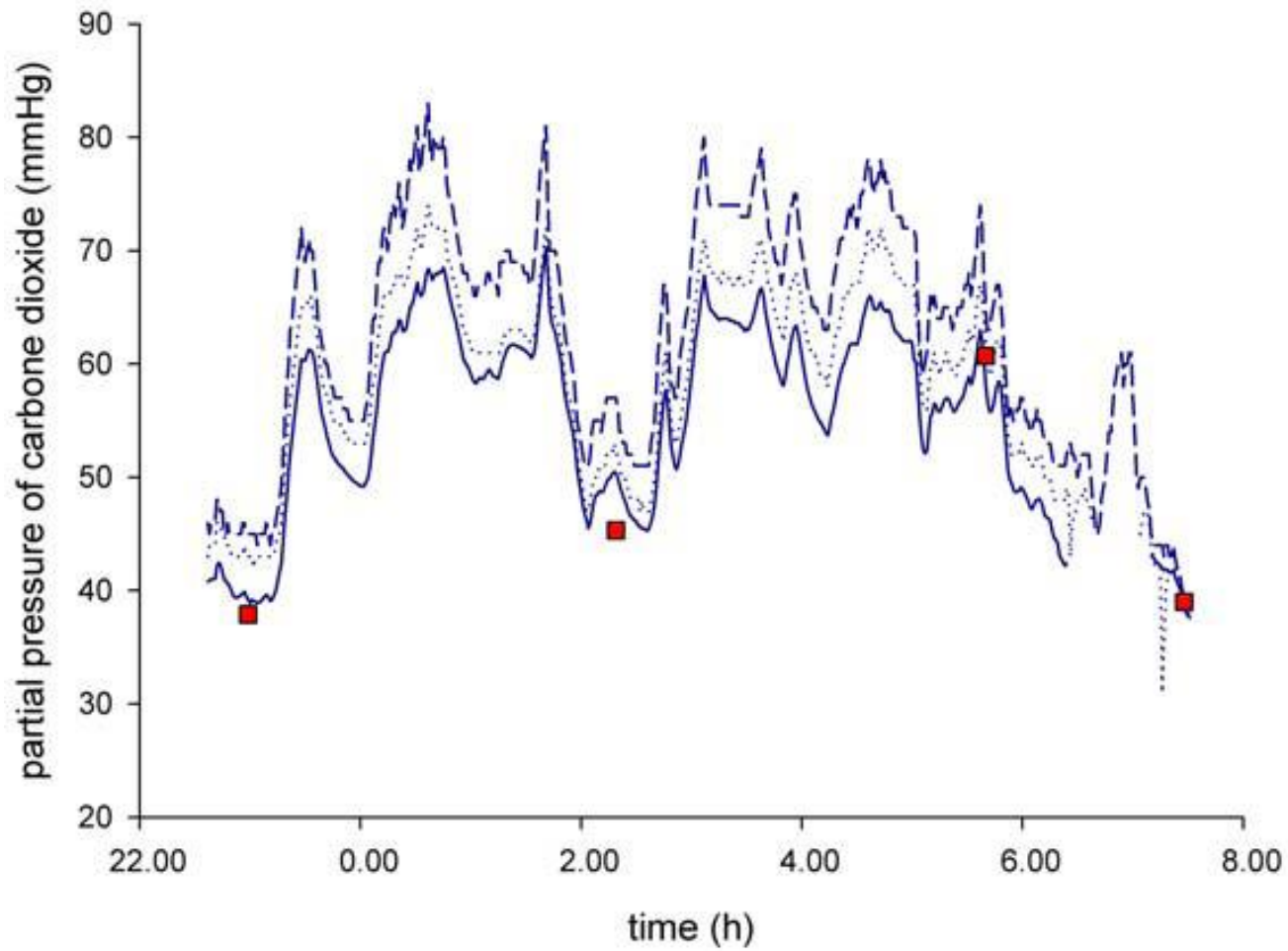
Elèctrode amb pinça auricular

Transcutaneous Pco₂ Monitoring During Initiation of Noninvasive Ventilation*

Jan H. Storre, MD; Boris Steurer, MD; Hans-Joachim Kabitz, MD;
Michael Dreher, MD; and Wolfram Windisch, MD

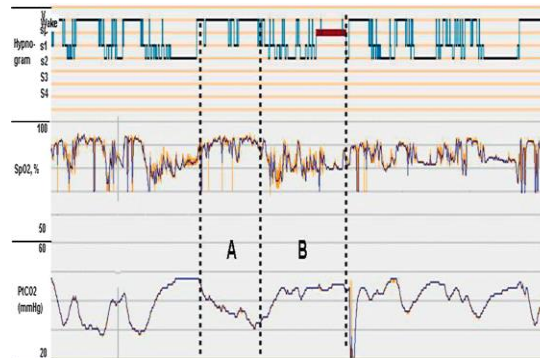


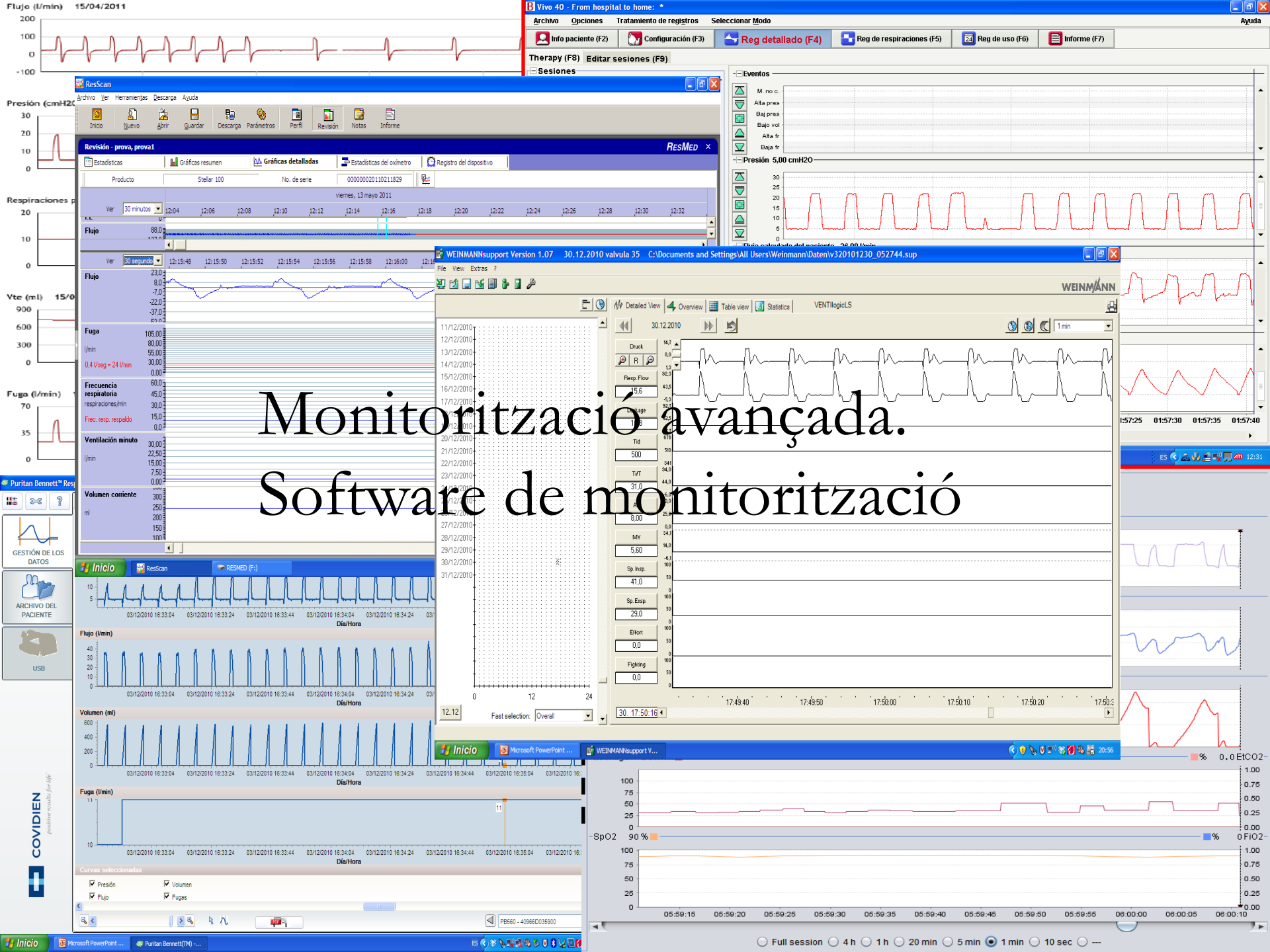
Retard: **2 min.**
Deriva: **1.3 mm Hg/h**



TcCO₂ i ventilació: recomanacions.

- Nocturnal PtcCO₂ should be considered as a reliable non-invasive tool to monitor nocturnal PaCO₂ for patients treated with NIV on a long-term basis.





Monitorització avançada. Software de monitorització

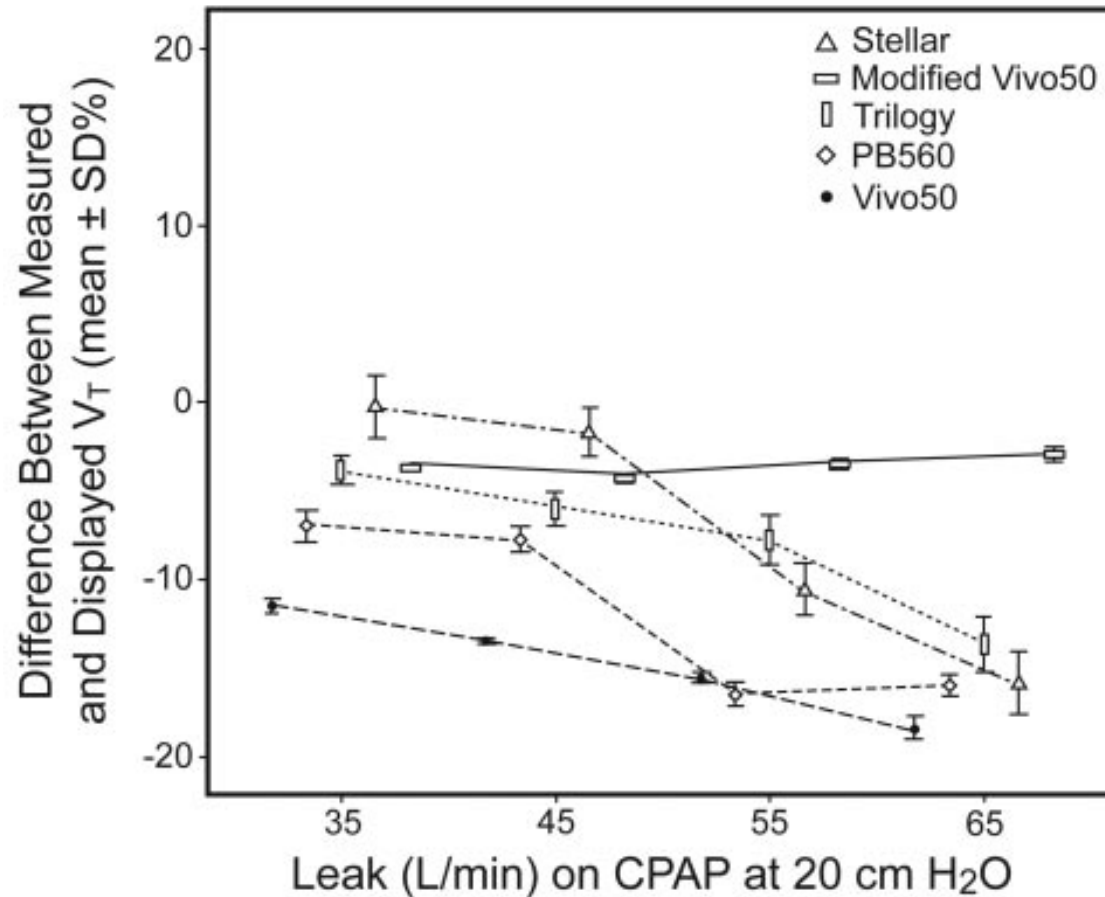
Table 1 Summary of data available from built-in software in home ventilators.

Device	Software	Synthesis data	Detailed data	Polygraphic data
VPAPIII-ST (A) VPAPIV-ST ResMed	ReScan 3.10	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks, residual AHI	V _E , RR, leaks, residual AHI and flow cycle by cycle for VPAP IV	Simultaneous recording of SpO ₂ and heart rate (available with additional module: RESLINK)
HARMONY SYNCHRONY Philips Respironics	Encore Pro 2	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks, flow, total number of apnoeas, alarms	V _E , V _T , RR, leaks, flow (cycle by cycle display possible with additional Alice PDX module)	Simultaneous recording of SpO ₂ , heart rate and respiratory effort (available with additional Alice PDX module)
Trilogy Philips Respironics	Direct view	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks, flow, total number of apnoeas, alarms	V _E , V _T , RR, leaks, pressure, flow (display cycle by cycle) and alarms	
VENTIMOTION Weinman (Hamburg, Germany)	Ventisupport	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks, flow, inspiratory time/total time, alarms	Pressure, flow, level of leaks	Pressure, flow and leaks can be transferred to any polygraph with the 'Analog box-Weinmann'
GK 425 Tycohealthcare (Pleasanton, CA, USA)	Silverlining 3	Compliance, ventilator settings, RR, pressure	NA	
SMARTAIR, SMARTAIR+ LEGENDAIR, SUPPORTAIR Airox-Covidien (Pau, France)	Airox Com 3.5.1	Compliance, ventilator settings, technical alarms and ventilation alarms	V _T , RR, inspiratory time/total time, leaks, pressure/time and flow/time curves (online or differed cycle by cycle display require connection to a PC while patient is under NIV)	Simultaneous recording of SpO ₂ available with SUPPORTAIR monitoring of SpO ₂
Monnal T30 AirLiquide (Antony, France)	Bora Soft V.6	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks	NA	
VS III, VS INTEGRA ResMed	Easydiag 2	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks	V _E , V _T , RR, leaks (online or differed cycle by cycle display are possible)	
ELYSEE 150 ResMed	Easyview 150 (2.11)	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks	V _E , V _T , RR, leaks (online cycle by cycle display is possible while patient is under NIV)	
VIVO 30–40 Breas (Mölnlycke, Sweden)	Vivo PS software 3	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks, flow, alarms	Pressure, flow, V _T , leaks (online or differed cycle by cycle display are possible)	
VIVO 50 Breas (Mölnlycke, Sweden)	VIVO 50 PC software	Compliance, ventilator settings, V _E , V _T , RR, leaks, flow, alarms	Pressure, flow, V _T , leaks (online or differed cycle by cycle display are possible)	

Fiabilitat

Unintentional leak : 0 L/min						
	V _T bench (ml)	V _T software (ml)	[V _T bench] - [V _T software] (ml)	Leaks on bench (L/min)	Leaks from software (L/min)	[Leaks on bench] - [Leaks from software] (L/min)
A	912	711	201	52.8	45.0	7.8
B	968	840	128	40.1	35.0	5.1
C	886	797	89	44.8	46.0	-1.2
D	1033	705	328	38.1	26.2	11.9
E	809	690	119	40.5	20.2	20.3
F	1015	750	265	0.0	1.2	-1.2
G	1032	820	212	0.0	2.4	-2.4
Unintentional leak: 60 L/min						
A	668	547	121	76.8	62.0	14.8
B	800	700	100	65.5	60.0	5.5
C	923	826	97	74.3	75.0	-0.7
D	1116	712	404	96.2	68.2	28.0
E	763	580	183	91.3	38.2	53.1
F	1062	900	162	30.4	31.2	-0.8
G	1228	1100	128	32.5	33.6	-1.1

Fiabilitat



Nocturnal monitoring of home non-invasive ventilation: the contribution of simple tools such as pulse oximetry, capnography, built-in ventilator software and autonomic markers of sleep fragmentation

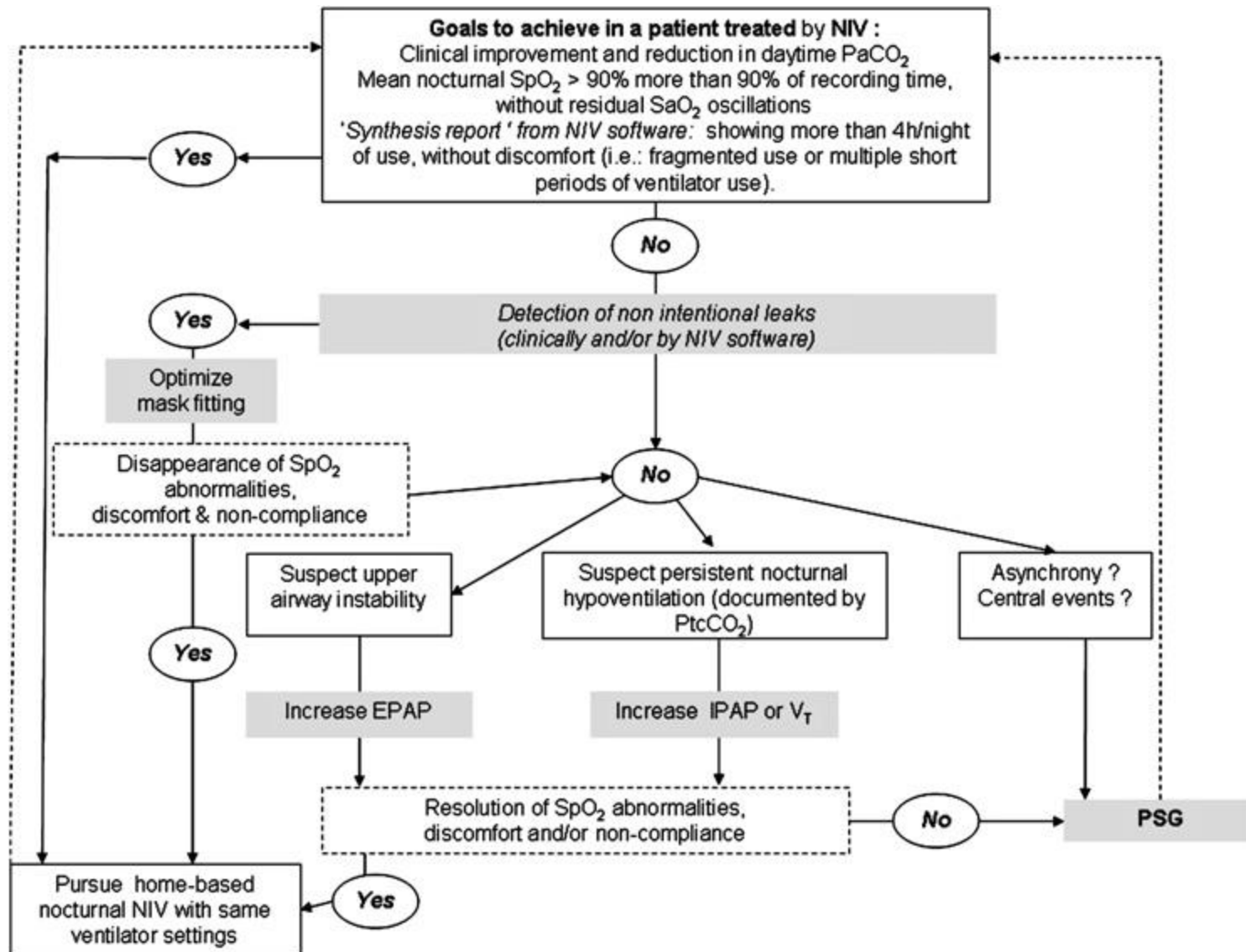
Jean-Paul Janssens,¹ Jean-Christian Borel,^{2,3} Jean-Louis Pépin,² on behalf of the SomnoNIV Group

Heterogeneïtat

Fiabilitat

There are large discrepancies in parameters provided by the different software. This reflects the fact that relevant parameters for monitoring NIV have not yet been clearly defined by clinicians and that recommendations in this field should be proposed by scientific societies. Second, the **validity** of several parameters estimated by the NIV devices (minute ventilation, V_T , apnoea-hypopnoea index) must be further validated by independent clinical and/or bench test studies. In the absence of such validation, information provided should only be considered as indicators of **trends** without any guarantee as to linearity of the estimations provided.

Propòsit comercial



Sistemes poligràfics integrats

Ventilació

Patologia del son



Gràfiques:

Pressió/temps

Fluxe/ temps

Nivell de Fuites

Cicles assistits/controlats

Pletismografia inductiva

EEG

SpO2

Capnografia /TcCO2

Video

Nivells de complexitat de la monitorització

	Basic	Avançat	Poligràfic
Paràmetres	Compliment Fuites (global) Vol. Corrent mitjà Ciclos assistits/controlats Pulsioximetria (?)	NIVEL BASIC + Pressió /temps Fluxe /temps Fuites (detallat)	NIVEL AVANÇAT + SpO2 CO2 transcutani (Capnografia?) Esforç (bandas) EEG
Disponibilitat	Disponible en quasi tots els ventiladors Consum escàs de temps	Disponible a alguns Ventiladores Consum de temps important. Requereix expertesa	Laboratori de son Consum de temps important. Requereix expertesa
Pacients	Compliment correcte Bona qualitat de son Trastorn gasomètric corregit	Problemes de compliment Trastorn gasomètric persistent Pulsioximetria patològica Mala qualitat de son (registre fragmentat, etc)	Insuficient informació amb registre de nivell avançat.

Experiència en monitorització
de la VMNI a l'Hospital de
Sabadell.

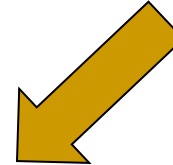
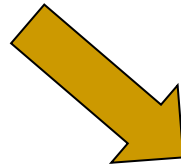


Variables biològiques
"conseqüències"
SpO2
CO2

Mecànica pulmonar:
Interacció P/V (Gràfiques)
Esforç
Fuites



Integració



Interpretació
semiautomatitzada

Explotació de dades
Formació
Recerca





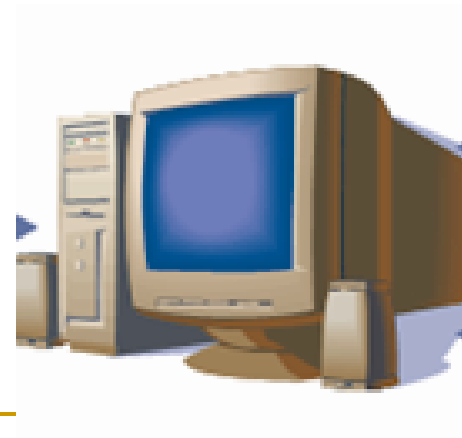
Fluxe
Pressió
Volum
Fuites



ECG
SpO2
RR

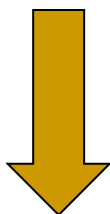


TcCO2





Sensors



Xarxa interna Hospital



PC: accesibilitat
des de qualsevol punt de l'Hospital



11/03/2013 - 13:19:48

2013-03-11

Anotaciones (0)

- * Apnea (0)
- * Auto Trigger (1)
- Ciclado Corto (7)
- Ciclado Largo (4)
- * Ciclo Controlado (55)
- Doble Ciclado (0)
- Esfuerzo Inefectivo (7)
- FC (0)
- * Fuga (19)

Informe

Ondas

Tendencias

Alarmas

13:19:43

13:19:46

13:19:49

13:19:52

13:19:55

13:19:58

AIR FLOW
PAW
VT

ECG II

PLETH

RESP

LEAK

AIR FLOW2

VT2

PAW2

FC

71

SPO2

93

RESP RATE

17

TOTAL LEAK

31

RESP RATE

25

VT INSP

129

PEAK PAW

15

Fuga (35,7)

0

-3,85

8,8

4,55

40

-5

25

-24

221

-21

18

1

00:03:11



11/03/2013 - 13:19:48
(00:03:11:440 de 00:17:10:990 transcurridos, mostrando desde 00:03:04:140 hasta 00:03:18:740)

Perfiles

+

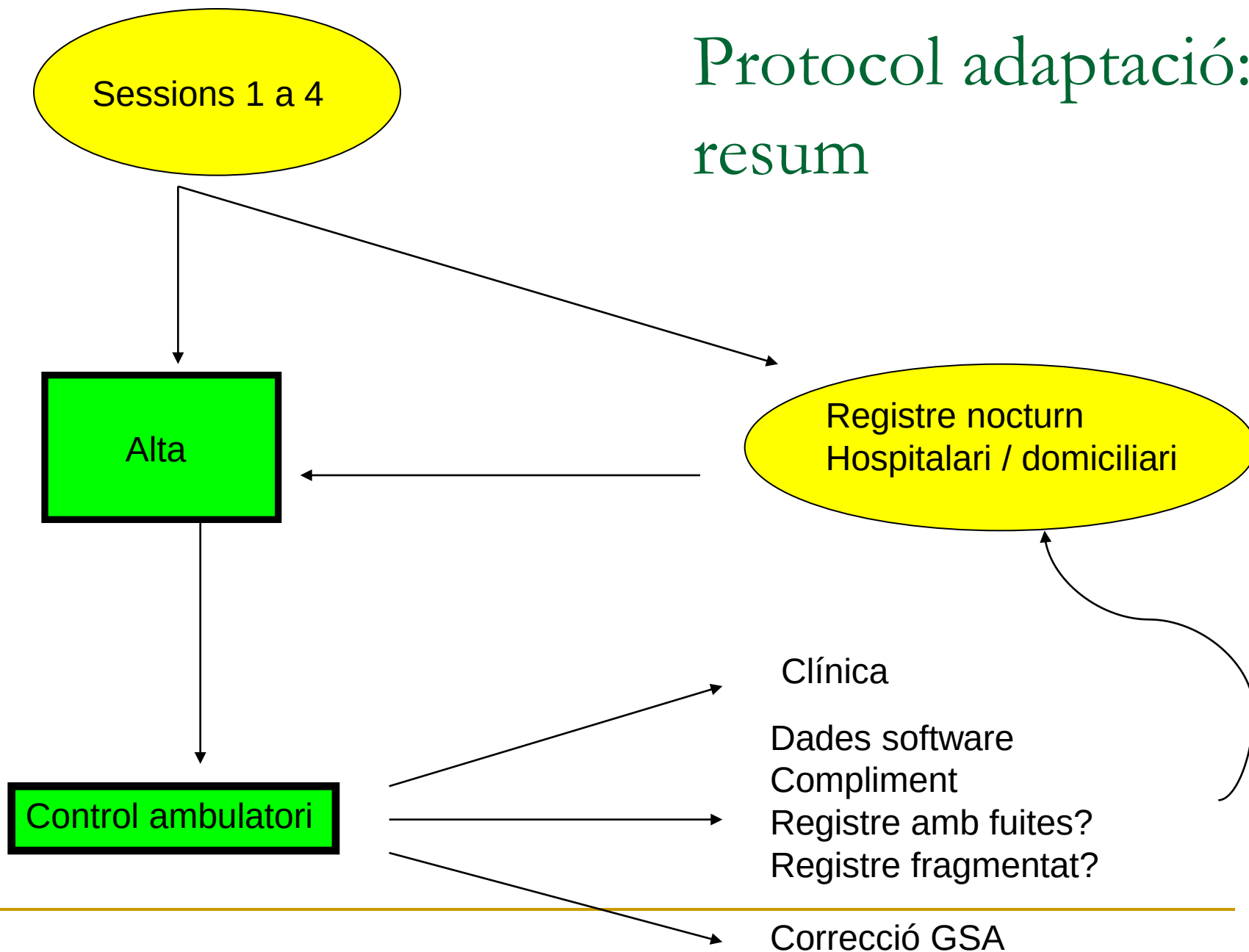
- Mateix personal mèdic / infermeria / fisioteràpia
- Centralització de la monitorització
- Centralització de material



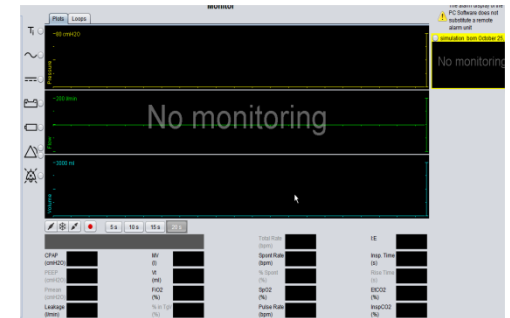
El procés d'adaptació

Dia	Objectiu	Monitorització	Problema	Accions
1	Tolerabilitat	SpO2 /TcCO2	Interfasse	Canvi interfasse Protecció nasal
2 -3	Correcció trastorn gasomètric	SpO2 /TcCO2 RR Gràfiques fluxe/pressió-temps	Manca de correcció del trastorn	Ajust de paràmetres - PS (A/C). -Criteri ciclat -Rise time
	Correcció Asincronies		Asincronies Esforç ineficaç Autociclat Doble ciclat Ciclat curt / perllongat	Ajust de paràmetres
			Fuites	Canvi interfasse Banda submentoniana Ajust paràmetres: -Reducció PS -Ajust Timax
4	Monitorització nocturna	SpO2 /TcCO2 RR Gràfiques fluxe/pressió temps Video	Asincronies Fuites Events residuals via aèria superior	Interfasse PEEP

Protocol adaptació: resum



Alternatives des del punt de vista comercial



Conclusions / missatges finals

- El nivell de monitorització ha d'anar relacionat amb la clínica del pacient
 - Es necessari un bon coneixement de les limitacions de les eines de monitorització
 - Integració de variables biològiques i mecànica pulmonar. Paper de les societats científiques
-

El model organitzatiu del futur

Telemedicina en la VMNI

