



Obese hypoventilatie en thuisbeademing

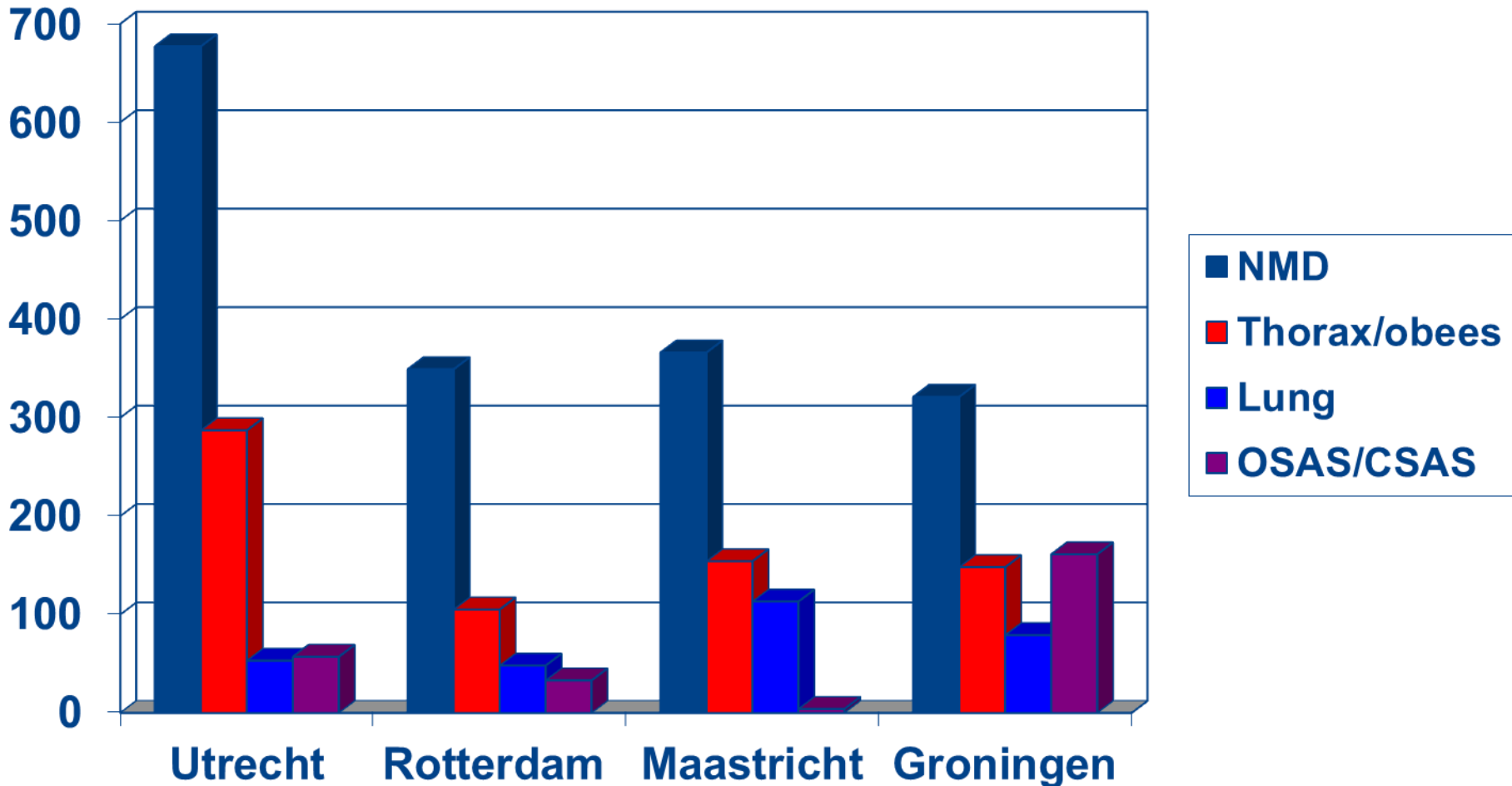


Wat is uw achtergrond?

1. Arts
2. Verpleegkundige
3. Fysiotherapeut/paramedisch
4. overig



Diagnoses per thuisbeademingscentrum



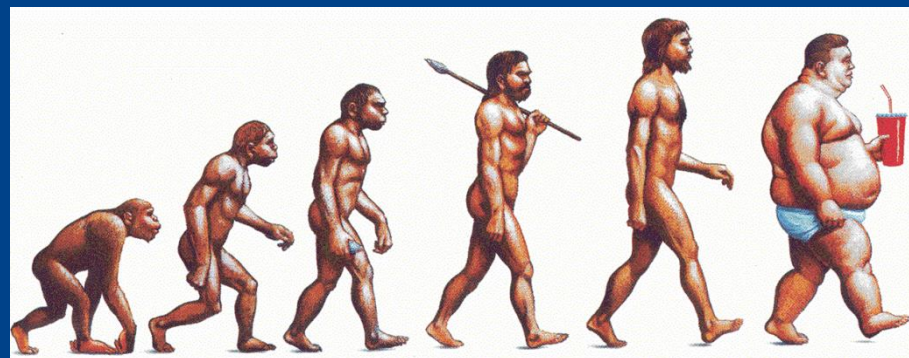
Definities (morbide) obesitas

- Ondergewicht: BMI < 18.5 kg/m²
- Normaal gewicht: BMI 18.5 - 24.9 kg/m²
- Overgewicht: BMI 25 - 29.9 kg/m²
- Obesitas: BMI ≥ 30 kg/m²
- Morbide obesitas: BMI ≥ 40 kg/m²



Hoeveel procent van de mensen in NL denkt u hebben obesitas (BMI ≥ 30)?

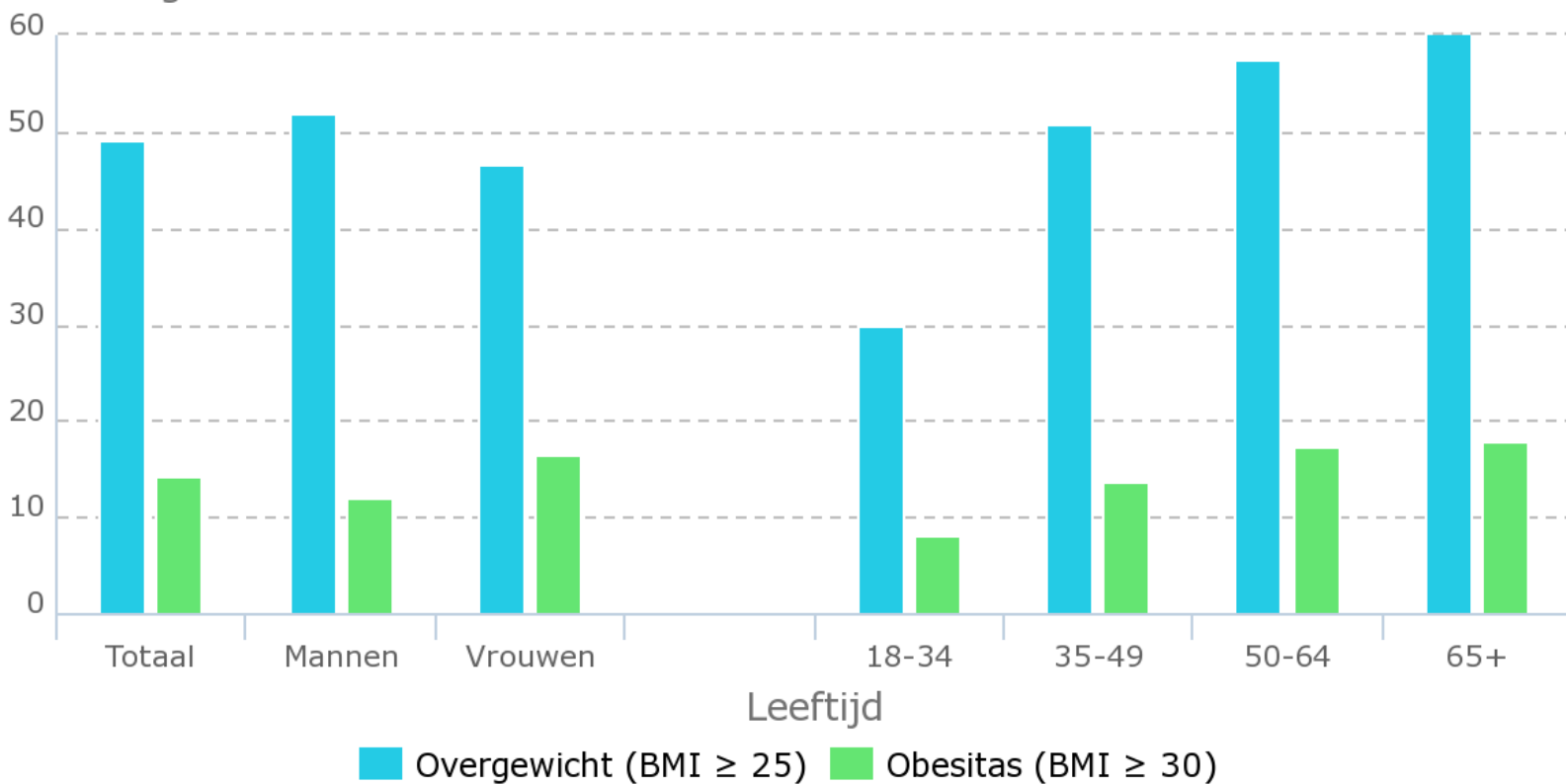
1. 0-10%
2. 10-20%
3. 20-30%
4. Meer dan 30%



Overgewicht volwassenen, 2016

18 jaar en ouder

Percentage



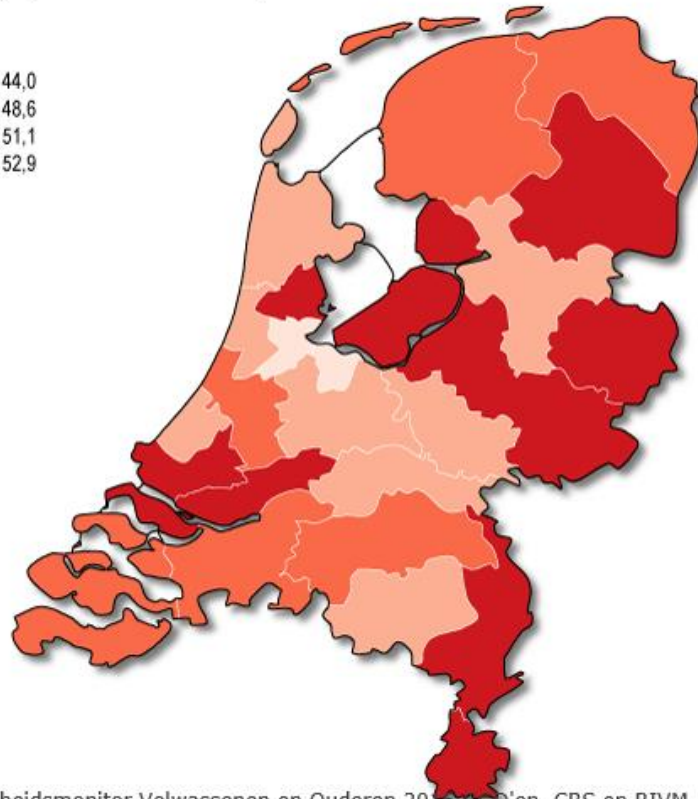
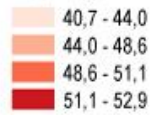
volksgezondheidszorg.info



Overgewicht 2016

Per GGD-regio, volwassenen van 19 jaar en ouder

Percentage

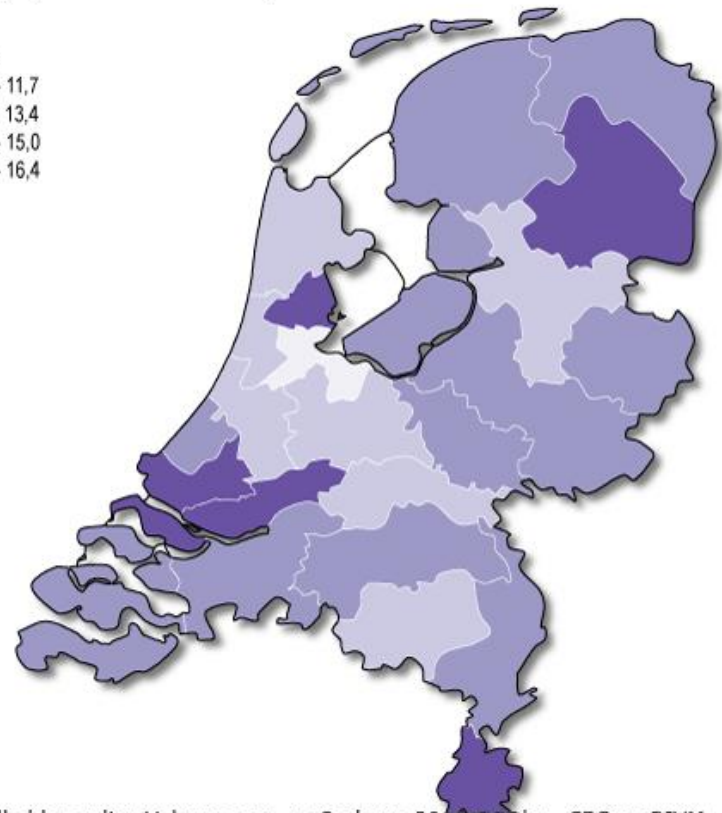


bron: Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2016 GGD'en. CBS en RIVM

Obesitas 2016

Per GGD-regio, volwassenen van 19 jaar en ouder

Percentage

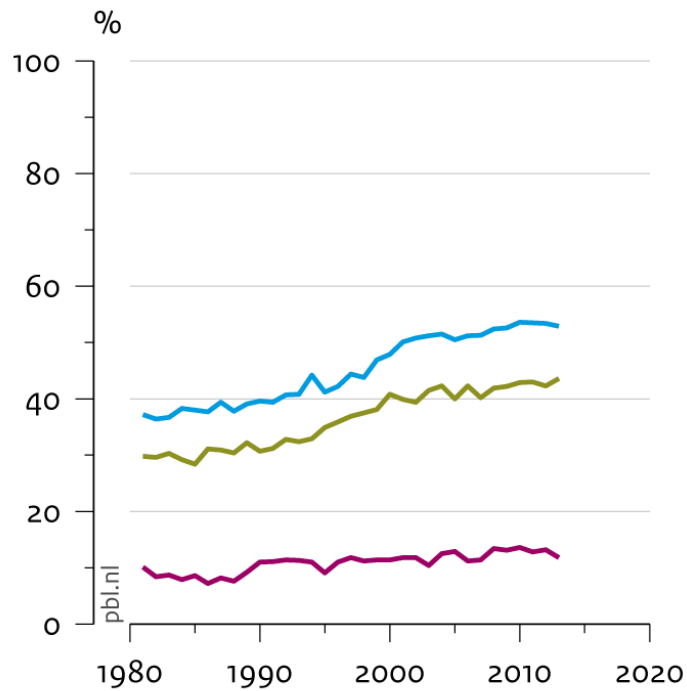


bron: Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2016 GGD'en. CBS en RIVM

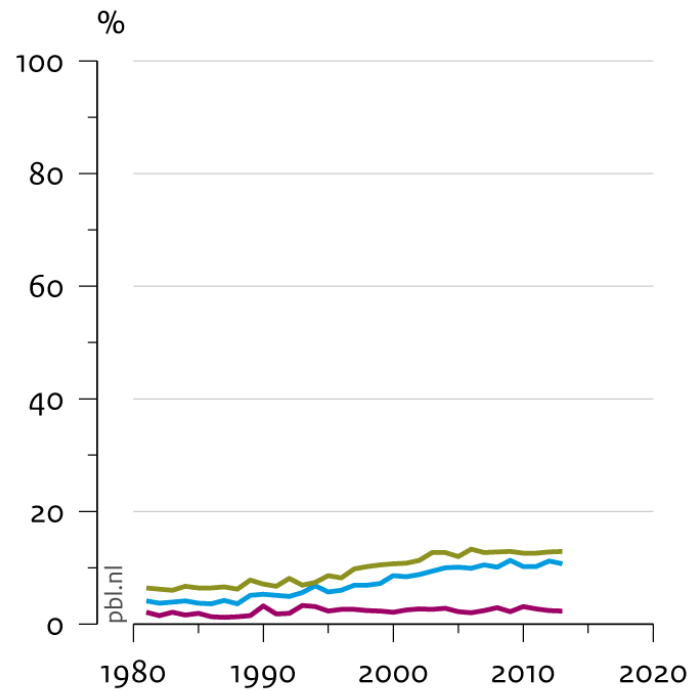


Overgewicht en obesitas bij jongeren en volwassenen

Overgewicht (BMI groter dan 25)



Obesitas (BMI groter dan 30)



- Mannen (ouder dan 20 jaar)
- Vrouwen (ouder dan 20 jaar)
- Jongeren (4 - 20 jaar)

Bron: CBS 2014



www.pbl.nl



Verhoogd risico bij obesitas

- Type 2 diabetes mellitus
 - Insuline resistentie
- Cardiovasculair:
 - Hypertensie, dyslipidemia, hypercoagulabiliteit
- Metabole syndroom:
 - Interleukine-6 en CRP↑
 - Adiponectine ↓
- Maligniteiten
- Pulmonale complicaties



Casus Mevrouw X 65 jaar

- VGZ: hypertensie en DM type 2
- Lengte 163 cm gewicht 135 kg BMI 50,81
- November 2017 progressieve dyspnoe
 - FEV1 1.15 (53%)
 - FVC 2.61 (62%)
 - Tiff 72%
 - RV-He 95%
 - TLC 4.97 (71%)
 - FRC-He 2,72 (74%)
 - PEF 3.99 (68%)

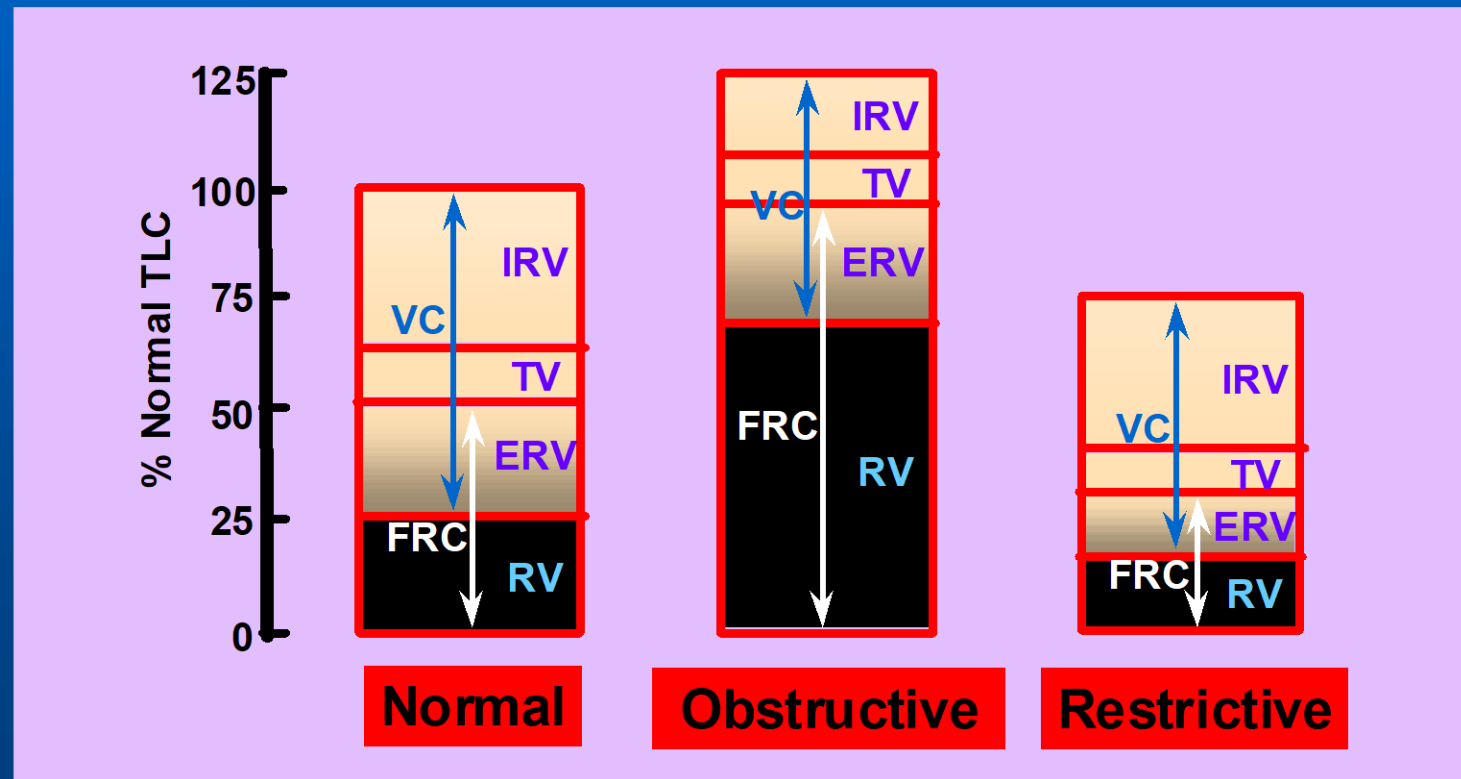


Welk van de volgende beweringen is juist bij zeer obese patienten?

1. Zij hebben een (sterk) verlaagde ERV (FRC)
2. Zij hebben een grotere TLC
3. Zij hebben verhoogde monddrukken
4. Weet ik niet



Fig 5: Lung Capacity and Disease

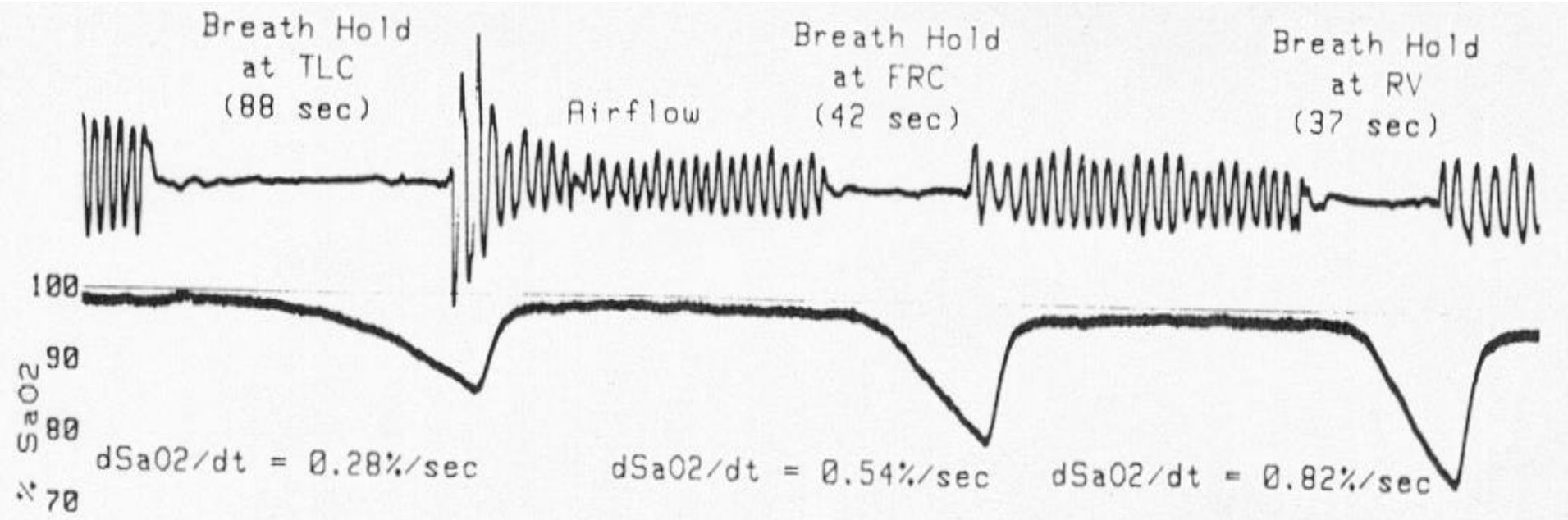


Obesitas en longfunctie

- (Sterk) verlaagd ERV (en FRC) (FEV1/FVC ratio dientengevolge toegenomen)
- Laagnormaal of licht verlaagde TLC
- Pi-max en Pe-max verlaagd (bij eucapnische obesitas normaal)



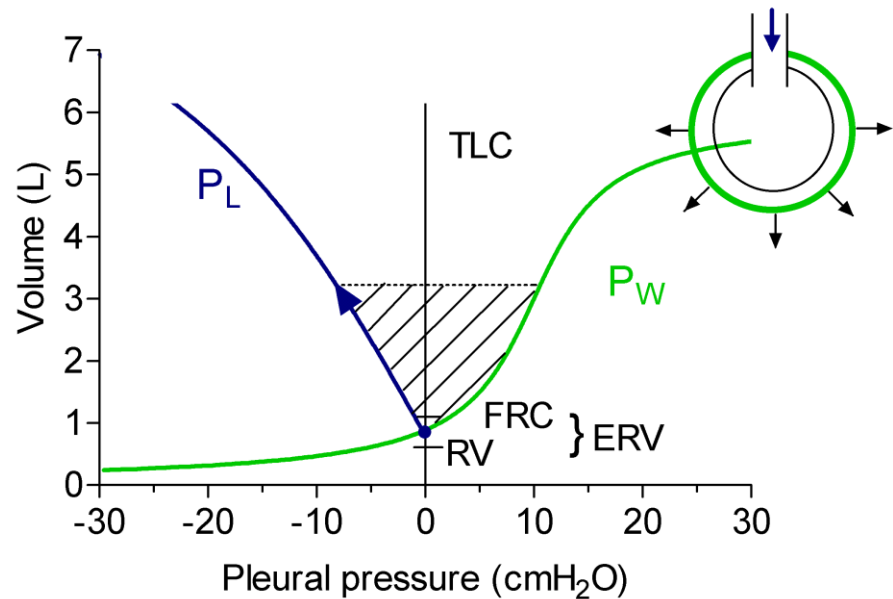
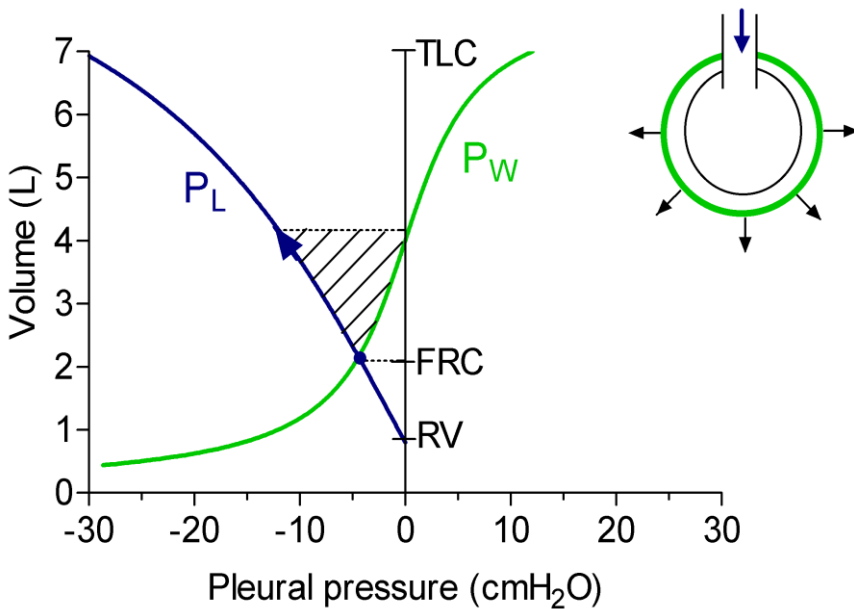
Invloed van FRC op desaturatie



Shephard, *Med. Clin. North. Am.* 1985



Ademarbeid - Obesitas



Met dank aan J.G. van den Aardweg



Obesitas en Pulmonale complicaties

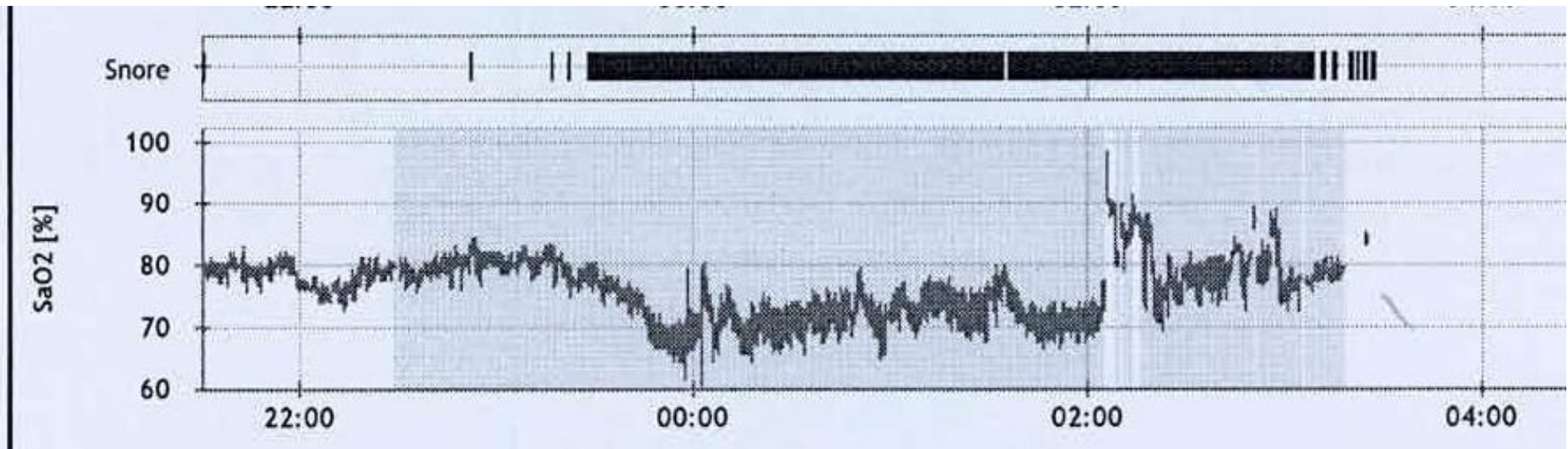
- Lage compliance (toegenomen pulmonaal bloedvolume, atelectasen, thoraxwand massa)
- Toegenomen ademarbeid
- Verhoogde kans op bronchusobstructie, door:
 - combinatie van eindexpiratoire flowbelemmering (verhoogde weerstand) en laag ERV
 - Vernauwing LW en rapid shallow breathing patroon → ↑ hyperreactiviteit
 - Gastro-oesofageale reflux → ↑ hyperreactiviteit
 - Lage intake van anti-oxidanten
 - Productie van IL-6 en cyclo-oxygenase-2 van adipeus weefsel veroorzaakt LW inflammatie
- Verhoogd risico op respiratoire complicaties
 - Atelectase, hypoxemie, longembolie, pneumonie, rechts decompensatio cordis
- Overlap syndroom met COPD en/of OSAS



Casus Mevrouw X 65 jaar

PSG

AHI 24,5 (0,6+24,9) zeer lage saturaties <80% 186 min
waarvoor CPAP 10



Casus Mevrouw X 65 jaar

- BGA bij opname met FiO₂ 40%
 - Ph 7.26
 - PCO₂ 80 mmHg (10,5 kPa)
 - Bicarbonaat 34.7
 - BE 5.0
 - PO₂ 83 mmHg (10.9 kPa)
 - Sat 95%



Mevrouw heeft het obese hypoventilatie syndroom

1. Mee eens
2. Oneens
3. Mogelijk mee eens, ontbreken nog gegevens
4. Weet niet



Obesitas-hypoventilatiesyndroom

- $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$
- $PaCO_2 > 6 \text{ kPa}$ (45 mmHg) (tijdens waken)
- Een geassocieerde slaap-gerelateerde ademhalingsstoornis (OSAS en/of hypoventilatie tijdens de slaap)
- Andere oorzaken van hypercapnie zijn uitgesloten



Stagering van hypoventilatie in obesitas

TABLE 4 Staging of hypoventilation in obesity

| | | | | |
|------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | At risk | BMI >30 kg·m ⁻² | OSA | No hypercapnia |
| I | Obesity-associated sleep hypoventilation | BMI >30 kg·m ⁻² | OSA/hypoventilation during sleep | Intermittent hypercapnia during sleep, full recovery during sleep (P_{aCO_2} or P_{tcCO_2} morning~evening) |
| II | Obesity-associated sleep hypoventilation | BMI >30 kg·m ⁻² | OSA/hypoventilation during sleep | Serum bicarbonate <27 mmol·L ⁻¹ during wake Intermittent hypercapnia during sleep (P_{aCO_2} or P_{tcCO_2} morning>evening) |
| III | Obesity hypoventilation | BMI >30 kg·m ⁻² | OSA/hypoventilation during sleep | Serum bicarbonate ≥27 mmol·L ⁻¹ during wake Bicarbonate increased during day Sustained hypercapnia (P_{CO_2} >45 mmHg) while awake |
| IV | Obesity hypoventilation syndrome | BMI >30 kg·m ⁻² | OSA/hypoventilation during sleep | Sustained hypercapnia while awake, cardiometabolic comorbidities |

BMI: body mass index; OSA: obstructive sleep apnoea; P_{aCO_2} : arterial carbon dioxide tension; P_{tcCO_2} : transcutaneous carbon dioxide tension; P_{CO_2} : carbon dioxide tension.

Randerath et al, ERS 2017



Relatie OSAS-OHS

- Bij > 40% BMI>30 klinisch relevant OSA(H)S
- OHS komt voor bij 9-11% van patiënten met OSAS
- OSAS komt voor bij 80-90% van patiënten met OHS
- 15% van pat met presentatie OSH puur hypoventilatie
85% met OSAS

(Kessler, *Chest* 2001; 120: 369-376

Perez de Llano, *Chest* 2005; 128: 587-594

Akashiba, *Intern Med* 2006; 45: 1121-1125

Laaban, *Chest* 2005; 127: 710-715)



OSAHS leidt tot meerdere episodes van hypoxie en hypercapnie met arousals uit slaap

Chronische hypoxie en slaap deprivatie leidt tot afname van centrale ventilatie gedurende slaap

OHS

Ernstigere en langere blootstelling aan hypoxie verder afname van centrale ventilatoire drive

In OHS verergering van inadequate ventilatoire respons post-apneu

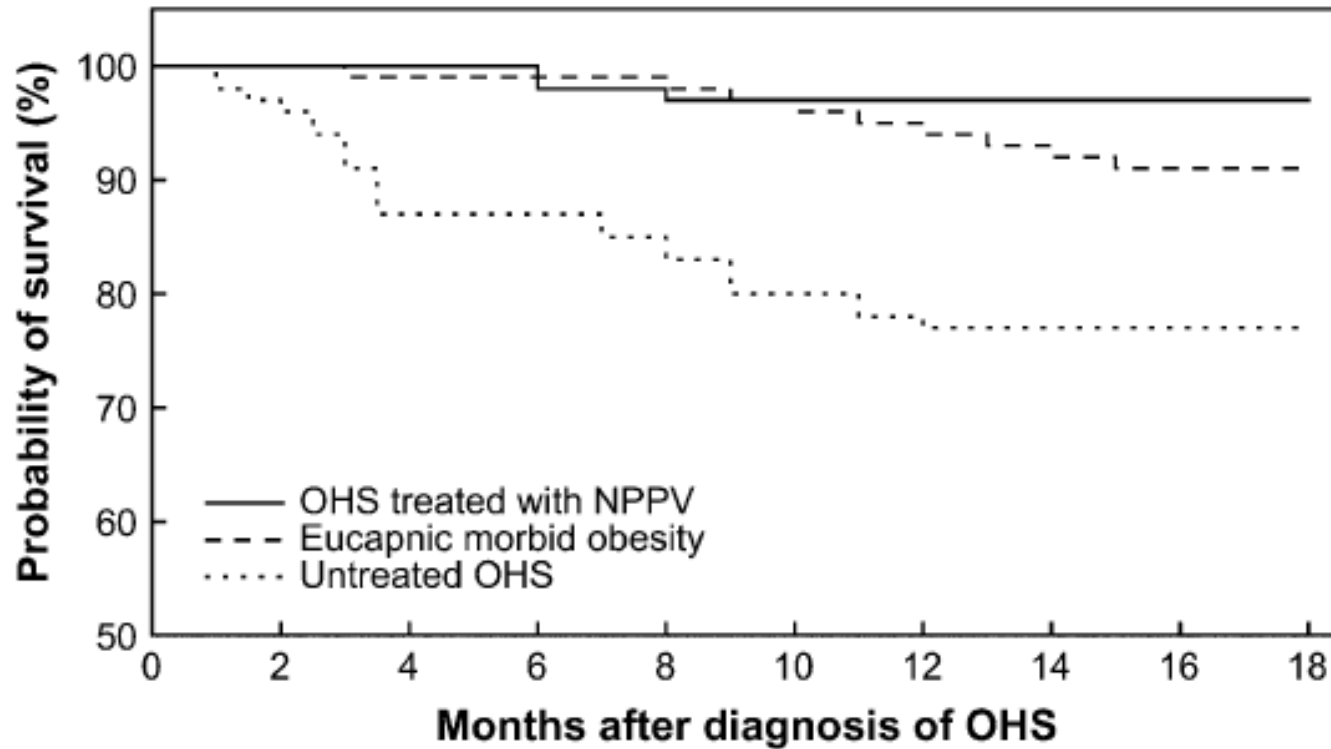


Verminderde chemoreflex-gevoeligheid

- Bij obesitas zonder OHS bleek de ventilatoire respons op ingeademd CO₂ verlaagd (40%)
(Narkiewicz, *Hypertension* 1999)
- Hypoxie respons bij simpel obesitas normaal
- Verminderde ventilatoire respons tot 65% bij OHS
- Verminderde ventilatoire respons op hypoxie bij OHS (ook wakker)
- Leptine resistentie



Survival OHS



Mokhlese Proc Am Thorac Soc 2008



Welke van de volgende oorzaken van respiratoire insufficiëntie bij OHS is niet juist?

1. Uitputting ademhalingspijeren (toegenomen ademarbeid)
2. Verminderde chemoreflexgevoeligheid
3. Verhoogde FRC
4. Vaak interactie met rechtsdecompensatie, OSAS of COPD



Oorzaken van respiratoire insufficiëntie bij OHS

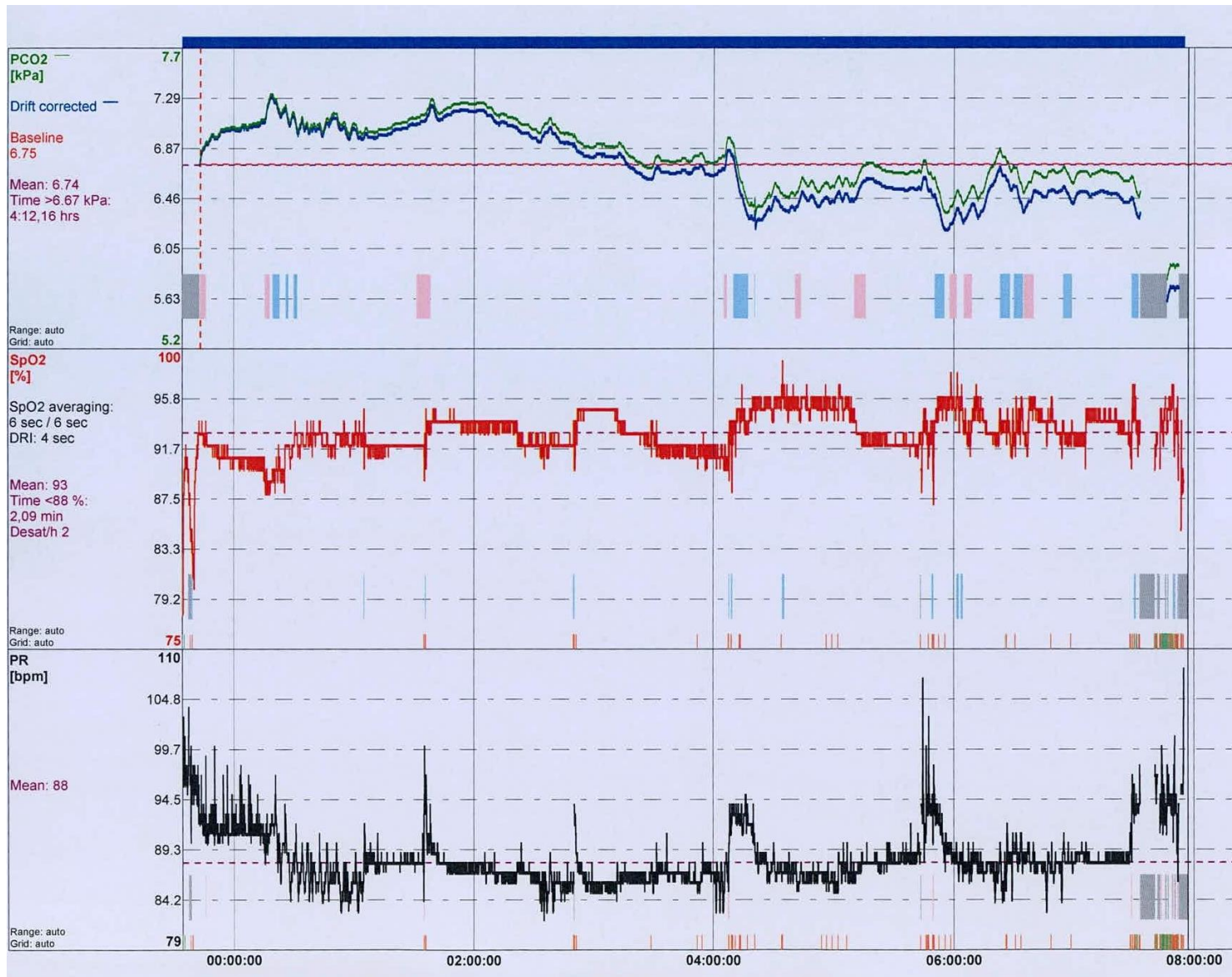
- Belemmerde ademmechanica door (thoracale en abdominale) obesitas
- Uitputting ademhalingsspieren (toegenomen ademarbeid)
- Verminderde chemoreflexgevoeligheid
- Basale (micro-)atelectasen → shunting
- Verlaagde FRC betekent minder O₂-opslag in het lichaam, snellere desaturatie tijdens hypopnoe of apnoe
- Interactie met rechtsdecompensatie, OSAS of COPD
- Leptine resistentie



Casus Mevrouw X 65 jaar

- Echo cor helaas ivm omvang van patiente niet mogelijk
- Bij binnenkomst gewicht van 173 kg bij cor pulmonale na ontwatering 158 kg.
- Acuut beademd met NIV 18/8 met PCO₂ nog rest 55 mmHg (7.2 kPa) met 5 liter O₂ overdag
- NIV met volgende instellingen:
 - Mode :ST
 - Avaps :aan
 - Triggertype :autotrack
 - AdemVolume : 350
 - IPAP druk min. :20
 - IPAP druk max : 28
 - EPAP :9
 - Adem freq. :14
 - Inademingstijd :1.5
 - Stijgtijd :3
 - O₂ :1 liter
- PCO₂ overdag 52 mmHg (6.8 kPa) en PO₂ 63 mmHg (8.2 kPa) met 1 liter zuurstof





Beademing en obesitas/OHS

- Revers trendelenburg met hoofdeinde 30-45 graden omhoog (nooit plat leggen in acute fase)
- PEEP \geq 10 cm H₂O (controle iPEEP, gezien kans op ontstaan auto-PEEP)
- Endtidal CO₂ meting meestal onbetrouwbaar gezien grote A-a gradiënt
- Vaak hoge IPAP nodig TV bereken 8-10 ml/kg baseren op ideal body weight.
- Vaak additoneel zuurstof nodig, zuurstof titreren op saturaties >90-92%



Keuze van behandeling

- Life style
- CPAP
- BiPAP S
- BiPAP ST
- BiPAP ST/AVAPS
- Bariatrische chirurgie
- Revalidatie

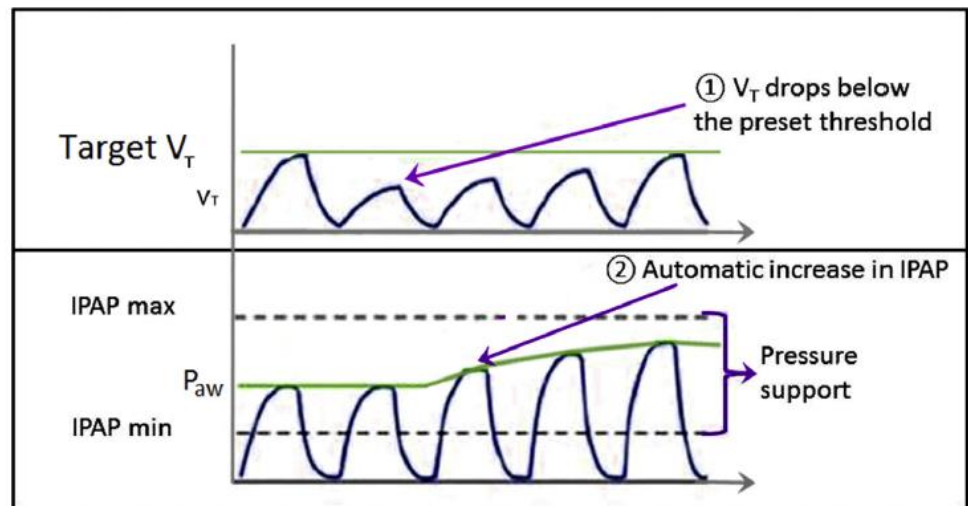


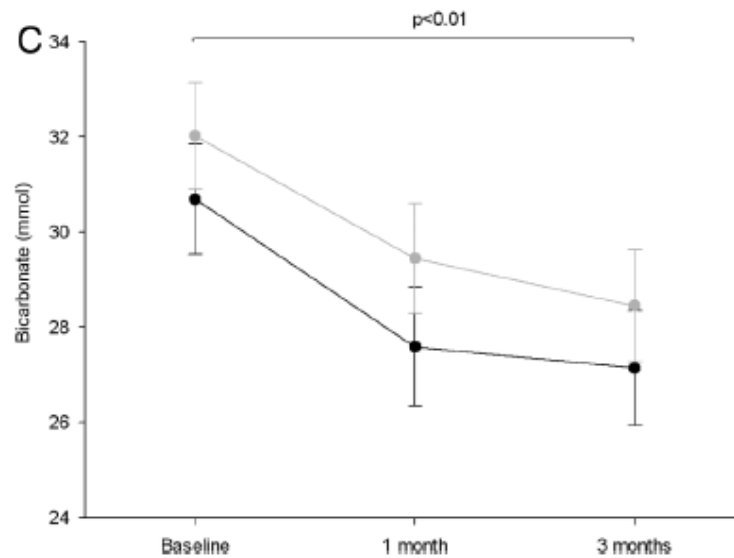
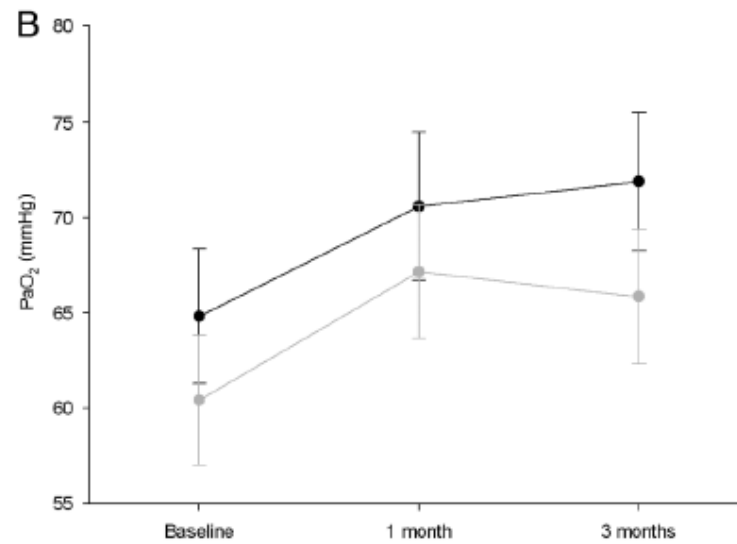
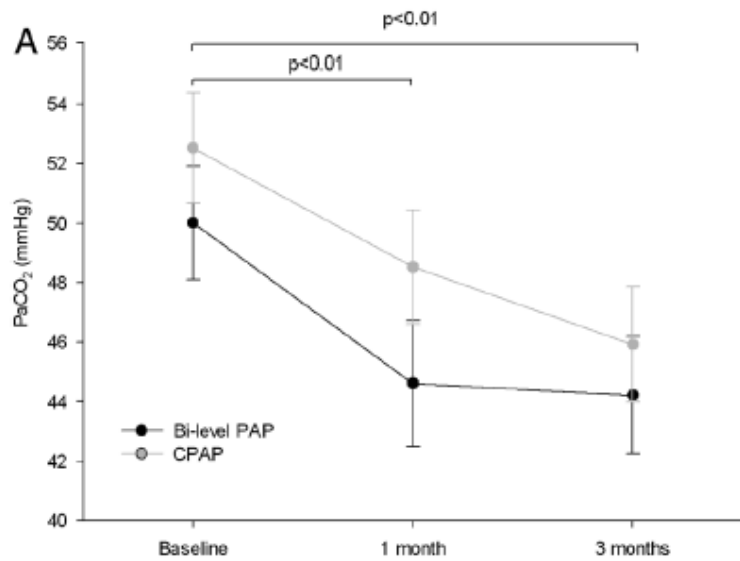
Fig. 1. The principles of operation of VtPS mode. When V_T drops to less than the set V_T ①, the device detects the drop in V_T and automatically increases IPAP (pressure support) to restore V_T to the target V_T ②.

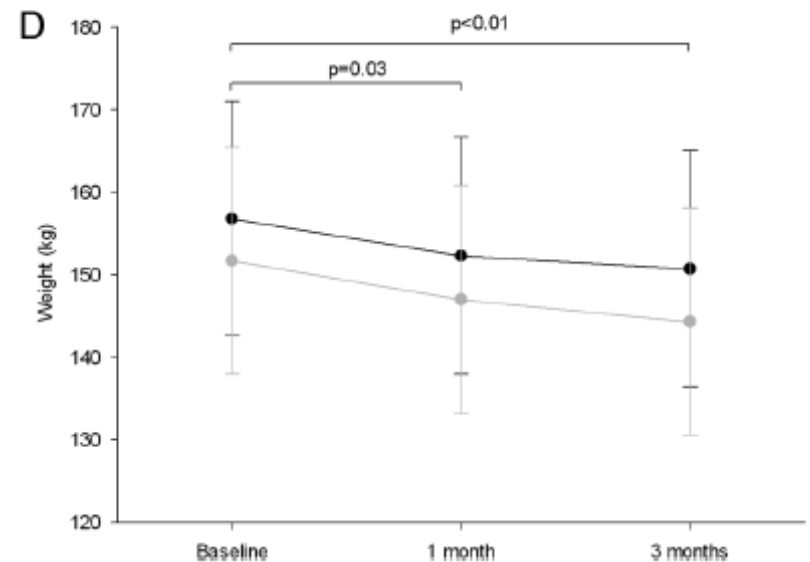
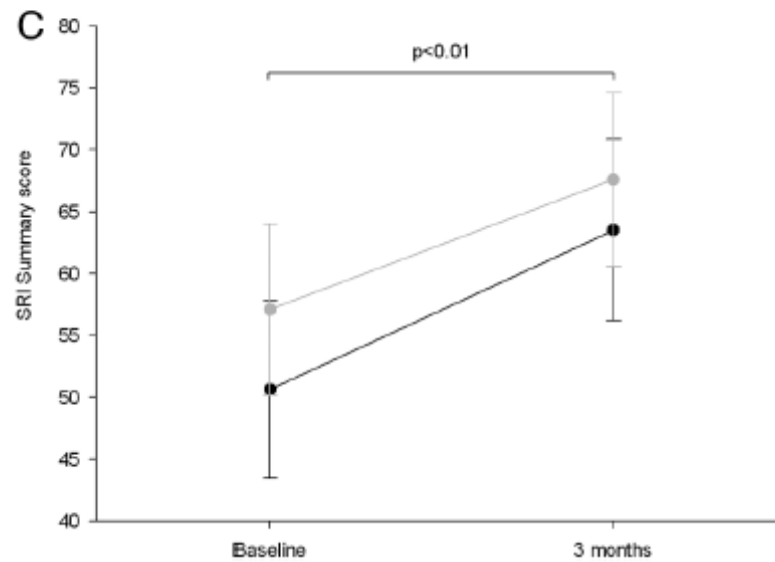
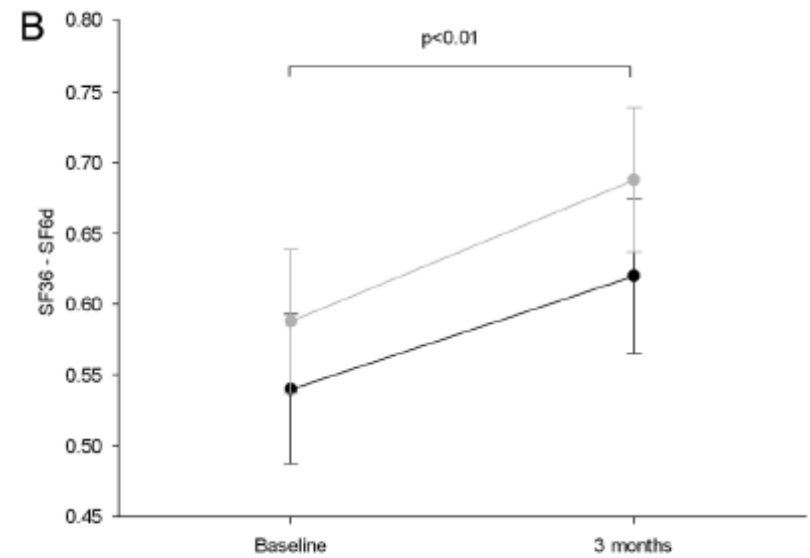
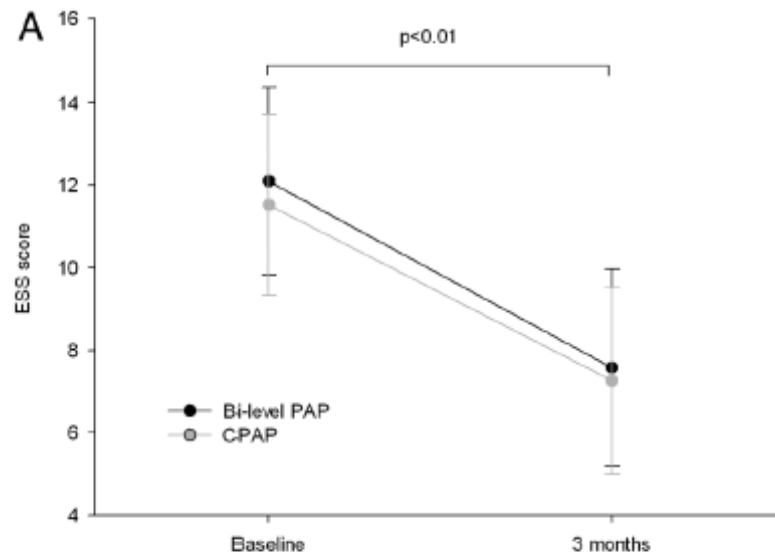


PAP therapie welke???

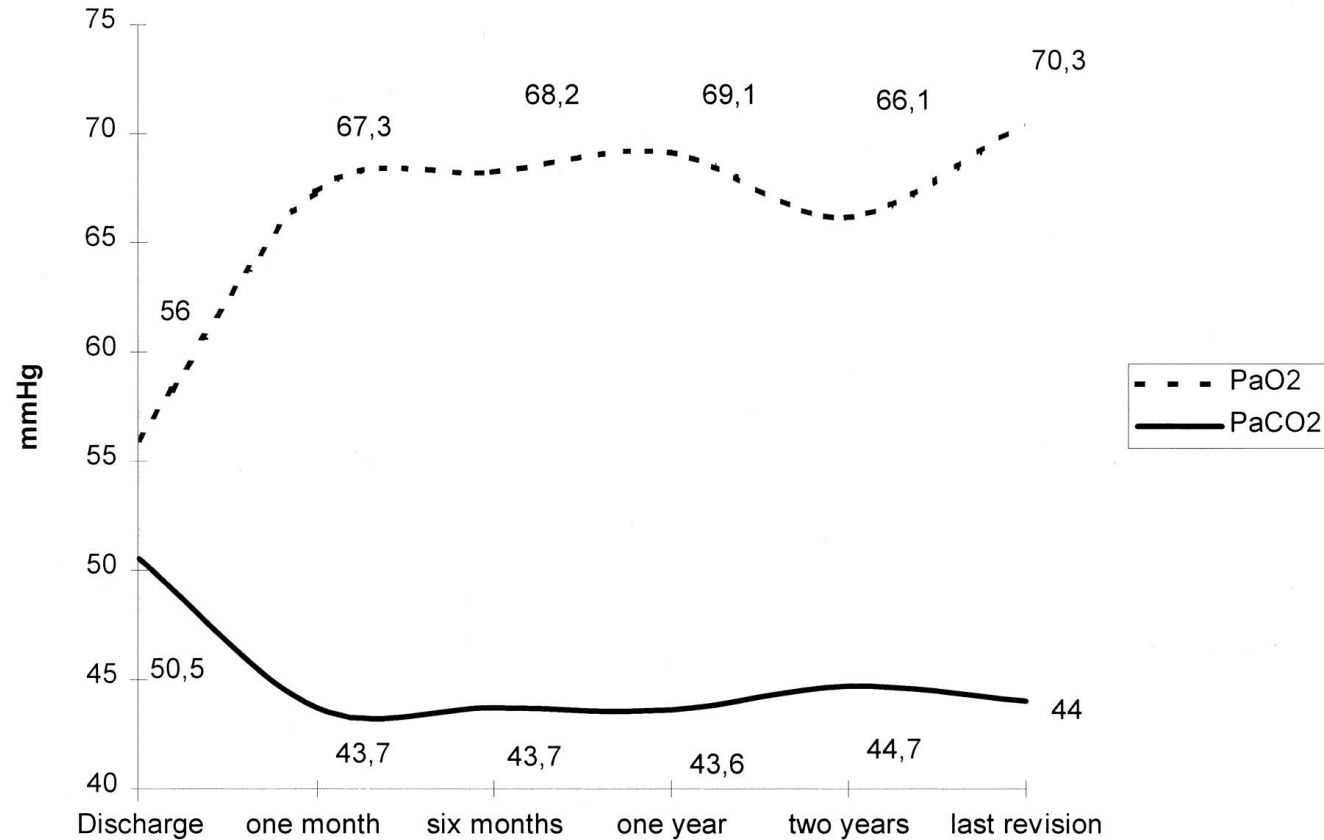
| PAP Mode | Gebruik/voordelen | commentaar |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPAP | <ul style="list-style-type: none"> - Geschikt als start therapie stabiel OHS met matig/ernstig OSAS - Te overwegen na intiele start BIPAP - Minst kostbare therapie | <ul style="list-style-type: none"> - Druk 10-16 cm H₂O meestal nodig - Verbetering in BGA eerste maand slechter dan BiPAP - Lack of longterm data CPAP vs andere PAP moden |
| BiPAP Spontaneous | <ul style="list-style-type: none"> - Geschikt voor pat met goede ademdrive en kunnen triggeren IPAP in alle fasen van de slaap - Goedkoper dan ST modus | <ul style="list-style-type: none"> - Limited data vs andere PAP moden. - Kan CSAS induceren indien niet goed getitreerd. |
| BiPAP Spontaneous/Timed | <ul style="list-style-type: none"> - Uitgebreide ervaring in acute en thuissituatie - Eerste lijns therapie nachtelijke hypoventilatie - Mogelijkheid BUF en passieve ventilatie | <ul style="list-style-type: none"> - patient-ventilator asynchroniteit kan persisteren en invloed hebben op effect/ compliance - Aangeraden ine eigen AHF laag en VT laag blijft ondanks S |
| BiPAP met VT support | <ul style="list-style-type: none"> - Meer stabiele ventilatie door target VT - Past zich aan tijdens veranderingen in slaap zoals stadium, positie en longmechanisme | <ul style="list-style-type: none"> - Variable luchtlekkages kan effect reduceren - Minder noodzaak tot manuele titratie van drukken - Geen echt bewijs betere klinische voordelen vergeleken met andere PAPs. |







Lange-termijn effecten NIPPV



Pérez de Llano, Chest 2005



Take home messengers OHS

- Verschil tussen obesitas met en zonder hypercapnie overdag. BGA overdag met BE/Bicarb beoordelen!
- Overdag persisterende hypercapnie, falen op CPAP en ARF waarvoor hospitalisatie en noodzaak acute NIV horen bij thuisbeademing.
- Hogere EPAP tot 10 en IPAP 30 ogv TV berekend op 8-10 ml/kg ideaal lichaamsgewicht, hierbij waarschijnlijk voordeel van T modus en AVAPS.
- NIV niet enige therapie, multidisciplinaire aanpak.
- Op termijn overweeg NIV terug naar CPAP en zuurstof stop

