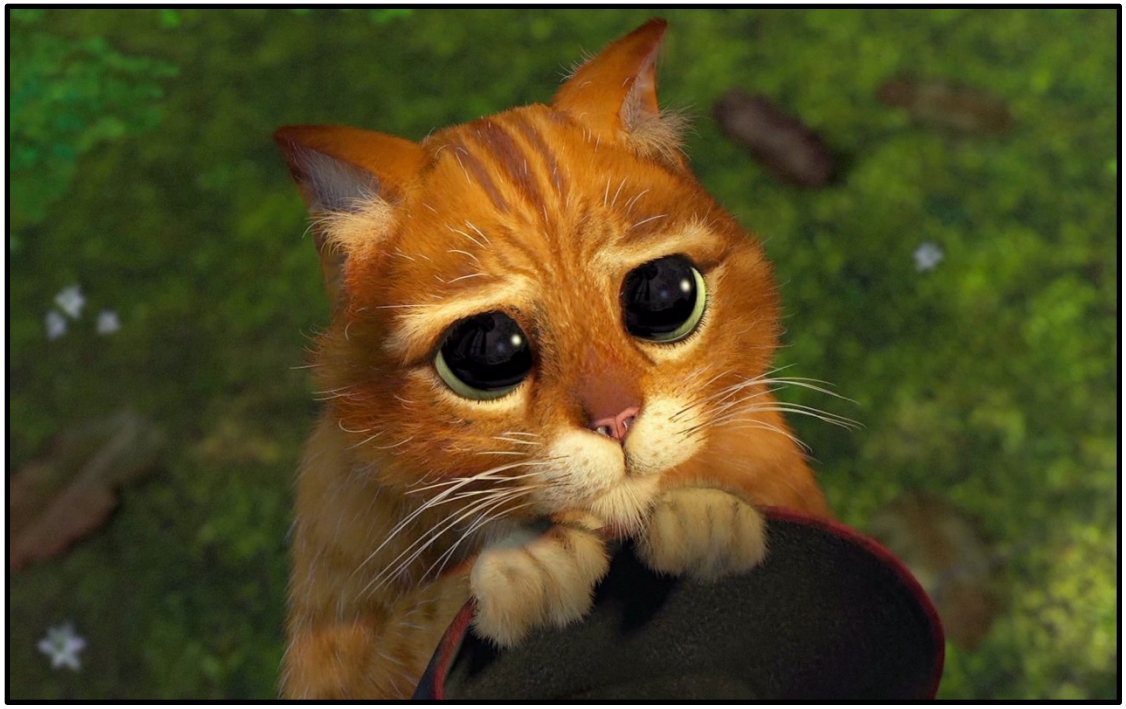
Современный вентилятор в АИТ – две стороны одной медали.

Артеменко В.Ю.,
Пальжок А.Д.
Киев, БУС-8, апрель 2016

European Society of Anaesthesiology ESA

ID 175558

Конфликт интересов

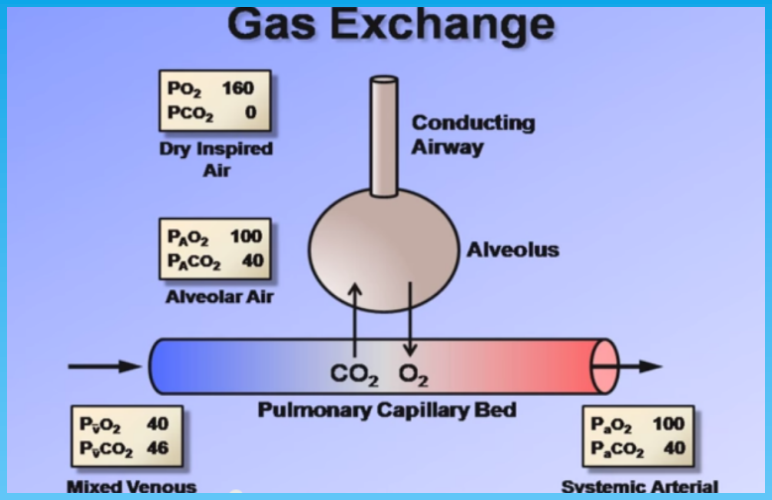


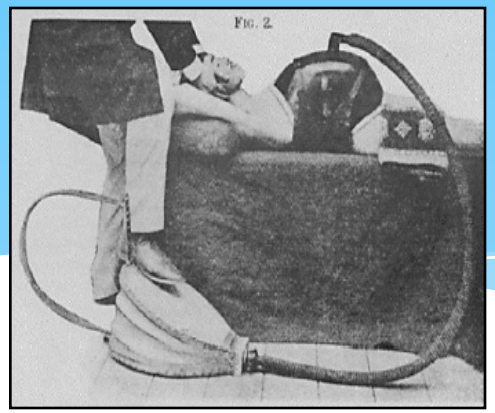
НЕТ

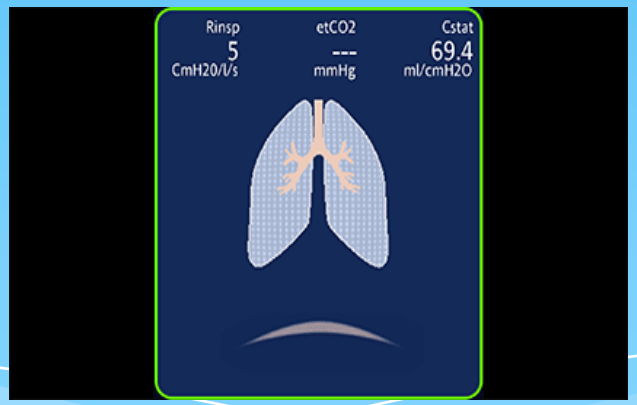
ИВЛ – это просто!

Главная цель ИВЛ - исправить отклонения нарушения напряжения газов PaO2 и PaCO2 в артериальной крови.

У большинства пациентов, это достигается легко – регулировка минутного объема приводит к коррекции PaCO2, а дополнительная ингаляция кислорода устраняет гипоксемию.







Principes&Practices of Mechanical Ventilation. – Martin J.Tobin.- 2006

Просто?!

Case report (Украина)

Больной Т. 72 г. Поступил с жалобами на выраженную одышку в покое с затруднением выдоха, усиливающуюся при разговоре, движениях, сухой, удушливый кашель, общую слабость.

Бронхиальная астма, персистирующее течение, IV ступень, угроза остановки дыхания. Эмфизема легких. Пневмосклероз. Двухсторонняя пневмония? ДН III ст. НК III ст…

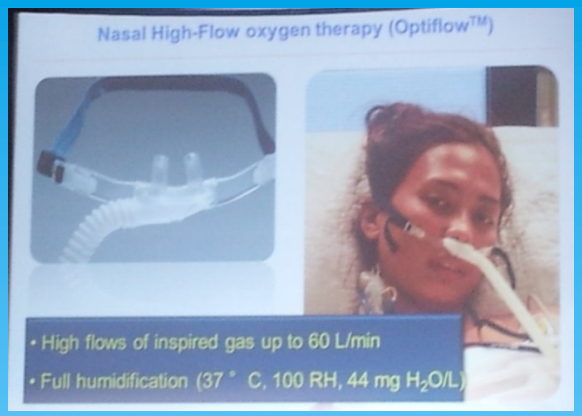
2 дня. Состояние крайне тяжелое, без динамики. ДН III ст., Гипоксическая(?) прекома. Зрачки D= S, мышечный тонус диффузно снижен, тахипноэ 40. Акроцианоз. Ортопноэ. Сатурация 98 %. Жесткое дыхание. Сухие, свистящие хрипы, коробочный звук.

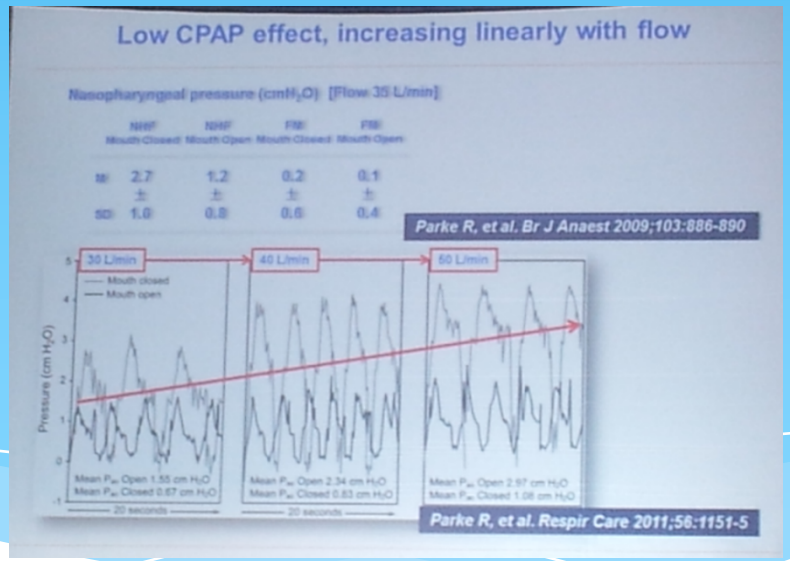
INTO SANA

ТЕРАПИЯ

Начинаем с попытки оксигенотерапии, высокопотоковой кислородотерапии. НИВЛ (CPAP/PSV/BiPAP),

Интубация трахеи и ИВЛ показаны тогда НИВЛ неэффективна или противопоказана.





Massimo Antonelli,
ISICEM 2015, Brussel

INTO SANA

Case report (продолжение)

Ph	7,191
p CO_2	92,2
p O_2	108,4
t CO_2	37,3
ABE	3,3
s O_2	96,9

Ph	7,280
p CO_2	70,3
p O_2	94,8
t CO_2	34,6
ABE	3,8
s O_2	96,5

… состояние улучшилось, больной выписан по месту жительства с целью продолжения дальнейшей амбулаторной терапии.

Рекомендации:… дыхание с помощи кислородного концентратора при содержании кислорода крови менее 90%, до 15 часов в сутки…

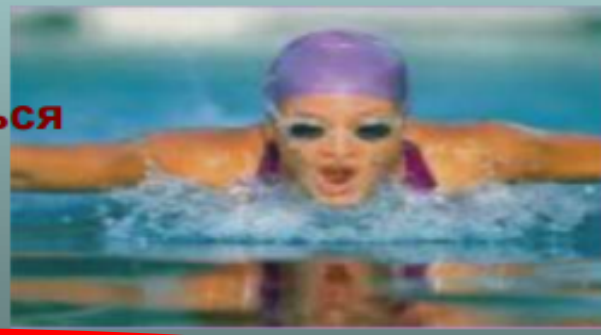
БУС-4, 2012, Пилипенко М.Н. – цитата:

Історичні аспекти впровадження режимів вентиляції в нашій країні

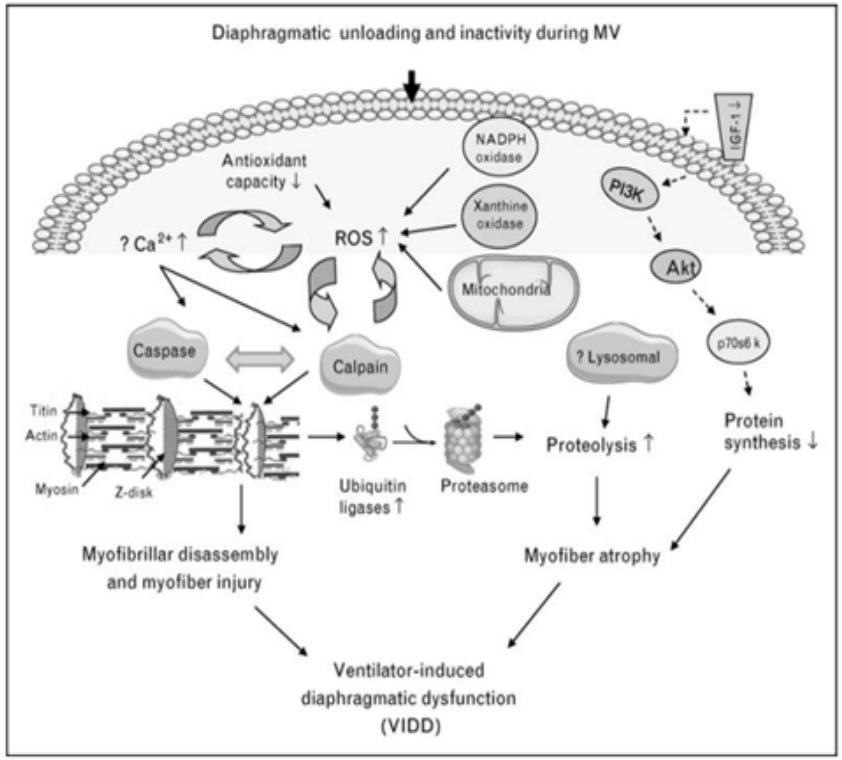
Традиційна вентиляція (об'єм-контрольована ШВЛ – VCV) – починаючи з РО-1, Фаза (сеанси спонтанного дихання при від'єднанні від респіратору)

Сценарії «традиційної вентиляції»:

- **Пацієнт без свідомості і дихає апарат (в режимі гіпервентиляції)**
- **Пацієнт в свідомості, але підлаштовується**
  - ✓ **дихаєм, не дихаєм, не дихаєм, не-диииииииииииииииииихаєм…**
- **Дихає і апарат і пацієнт**
  - ✓ **гіпервентиляція і/чи потентал, ардуран, ардуан…**
  - ✓ **ну і нехай собі дихає: «Мы сделали все, что мы делаем в таких случаях»**



ВЕНТИЛЯТОР-ИНДУЦИРОВАННАЯ ДИСФУНКЦИЯ ДИАФРАГМЫ (VIDD)



In rabbit diaphragm models

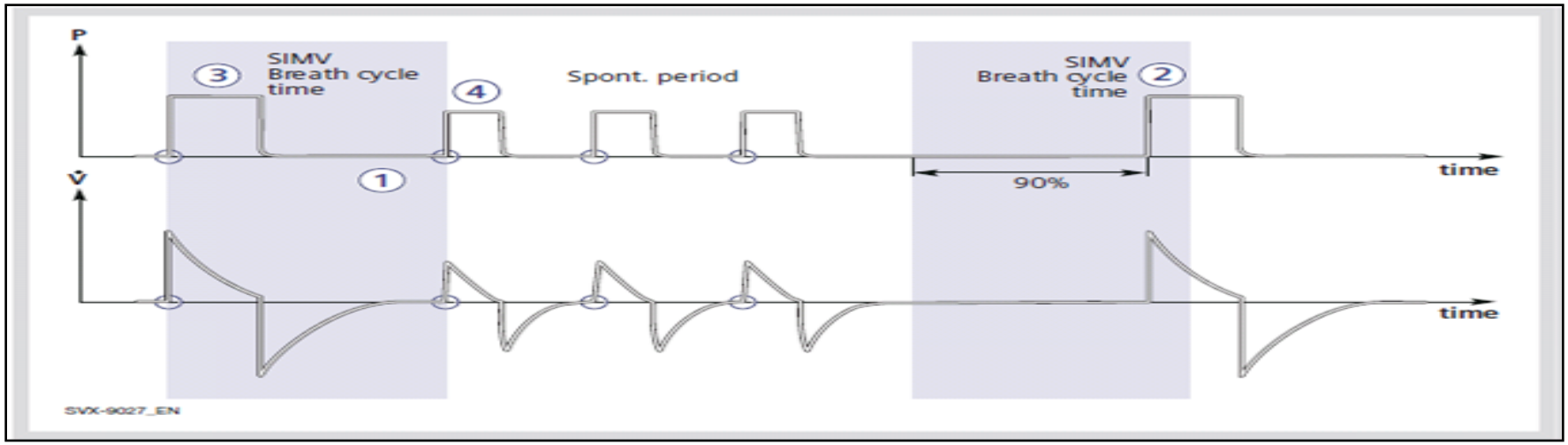
Потеря сократительной способности диафрагмы связанная с механической вентиляцией.

Наилучшая профилактика VIDD - избегать механической вентиляции и использования релаксантов.

Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction Basil J. at.all Current Opinion in Critical Care 2010, 16:19–25].

Синхронизированная перемежающая принудительная вентиляция SIMV или SIMV (VC/PC) + PS

SIMV (VC/PC) + PS - синхронные принудительные вдохи в режиме контроля по (давлению, объему или PRVC);
Между принудительными вдохами пациент дышит самостоятельно на уровне PEEP или PSV



Первый уровень (открытая петля)!

Вентилятор управляется доктором:

1. **Установить значения переменных (FiO2, RR, PeeP, PC, Ti vol, e.c.).**
2. **Ждать результата работы вентилятора в течение некоторого периода.**
3. **Изменение установленных значений (доктором) приводит к изменению результата.**

У аппарата не имеется никакой информации о произведенной вентилятором работе, чтобы произвести новый цикл дыхания (закрыть петлю). Этот тип схемы контроля называется контролем с открытой петлей.

О тенденциях

Начало XXI века: как только острая фаза дыхательной недостаточности разрешается, пациенты часто оказываются в хронической фазе зависимости от аппарата ИВЛ, результатом чего является повышение стоимости интенсивной терапии.

Потребность в ИВЛ только увеличится в течение обозримого будущего!

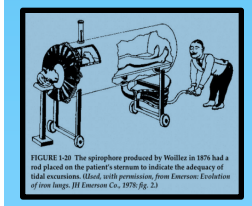


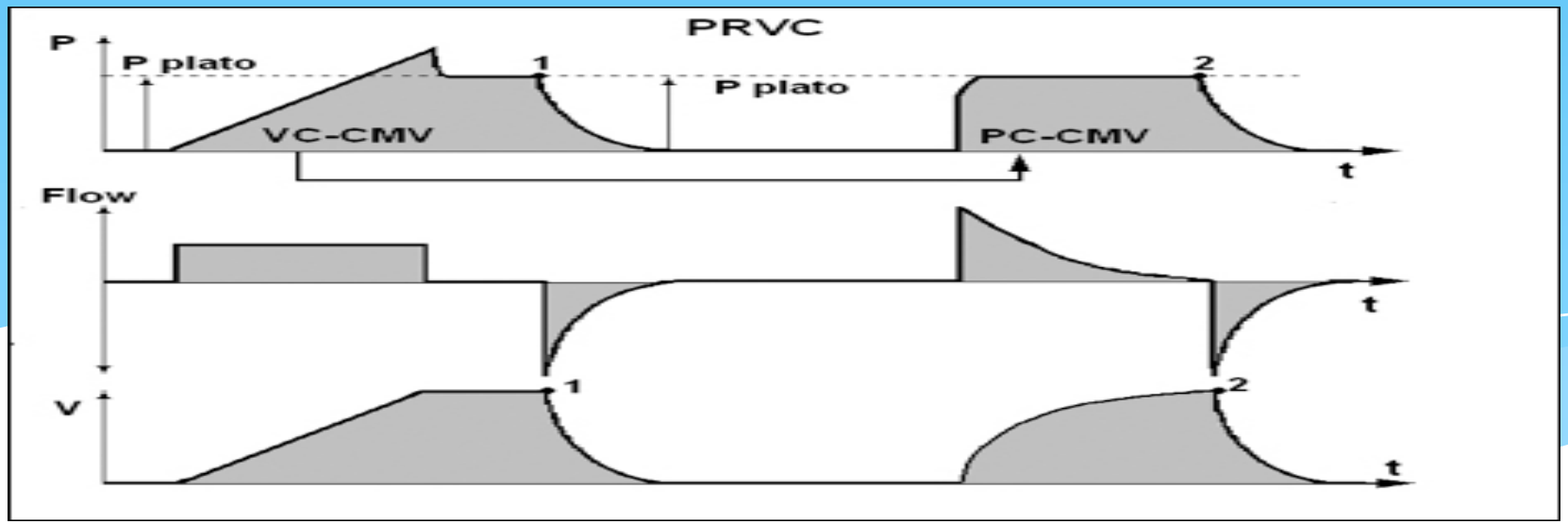
FIGURE 1-20 The spirophore produced by Woillez in 1876 had a rod placed on the patient's sternum to indicate the adequacy of tidal excursions. (Used, with permission, from Emerson: Evolution of iron lungs. JH Emerson Co., 1978: fig. 2.)

Year of Introduction	Brand
1948	Bennett TV-2P
1950	Engstrom 150
1954	Drager Poliomat
1954	Thompson Portable Respirator
1955	Morch "Piston"
1955	Bird Mark 7
1955	Emerson High-Frequency Ventilator
1958	Emerson Assistor/Controller
1963	Air-Shields 1000
1963	Puritan Bennett PR-2
1964	Emerson "Post-Op" 3-PV
1964	Bourns LS-104-150
1967	Puritan Bennett MA-1
1968	Ohio/Monaghan 560
1968	Drager Spiromat
1968	Loos Co. Amsterdam
1968	Engstrom 300
1970	Veriflo CV 2000
1970	Hamilton Standard PAD 1
1972	Monaghan 225, 225-SIMV
1972	Bird-Baby Bird
1972	Bird-IMV Bird
1972	Siemens Servo 900/900B
1973	Chemtron Gill 1
1974	Emerson IMV
1974	Searle VVA
1974	Ohio 550
1975	Bourns Bear 1
1976	Forreger 210
1978	Puritan Bennett MA-II.2-2
1980	Engstrom Erica
1982	Siemens Servo 900C
1983	Biomed IC-5
1984	Puritan Bennett 7200
1984	Sechrist Adult 2200B
1985	Bear Medical Bear 5
1985	Ohmeda CPU
1986	Hamilton Veolar
1986	Bird 6400 ST
1986	Infrasonics Infant Star
1988	Bear 3
1988	Hamilton Amadeus
1988	Siemens E
1988	Bird 8400ST
1989	Bunnell Life Pulse
1989	PPG (Drager)IRISA
1989	Bird VIP
1989	Infrasonics Adult Star
1991	Siemens Servo 300
1993	Bear 1000

[MacIntyre N. R., Branson R. D., 2001].

Двойной контроль 1

«Volume targeted pressure control» «VTPC» (Newport e500)
«Pressure-regulated volume control» «PRVC» (Siemens 300, Servo-I, Avea Viasys, Inspiration e-Vent)
«Adaptive pressure ventilation» «APV» (Hamilton Galileo)
«AutoFlow» (Dräger Evita-2dura, Evita-4, Evita-XL)
«Volume control+» «VC+» (PB-840)*



Двойной контроль 2

В течение одного вдоха (Dual Control Within a Breath). При создании этих режимов использован принцип управления – Autosetpoint. Аппарат выполняет коррекцию параметров ИВЛ во время вдоха.

«Pressure Limited Ventilation» «PLV» (Drager Evita 4); «Pressure Augment» (Bear 1000);
«Volume Assured Pressure Support» «VAPS» (Bird 8400ST);

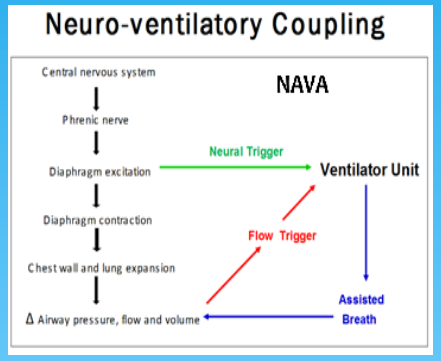
Второй уровень - закрытая петля
(ASV/Intellivent-ASV, NAVA/PAV, Smartcare)

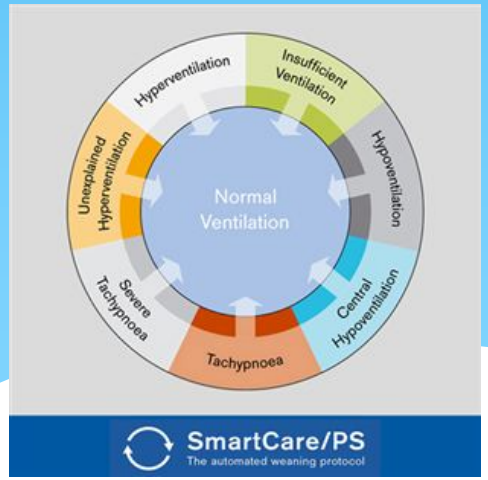
Вентилятор настраивается доктором, управляется в автоматическом режиме:

1. **Установить значения переменных (FiO2, RR, PeeP, PC, Ti Vol, e.c.).**
2. **Наблюдать тенденцию в работе вентилятора и изменять установленные значения соответственно, чтобы достичь желаемого результата.**
3. **Изменение установленных значений (автоматически/доктором) приводит к изменению результата.**

У аппарата имеется информация о произведенной вентилятором работе, чтобы произвести новый цикл дыхания - (закрыть петлю). Этот тип схемы контроля называется контролем с закрытой петлей с обратной связью (или сервоконтролем).

Наиболее часто – Hamilton (Intellivent+ASV), Maquet (NAVA/PAV), Draeger (Smartcare)





Контроль закрытой петли - более точная работа вентилятора (коррекция давления, объема, потока, включая конденсацию или утечку в контуре циркуляции, обструкцию интубационной трубки, и изменения в сопротивлении системы органов дыхания и комплайнса).

NAVA

EADi – Электрическая Активность Диафрагмы;

Edi Peak – пиковая электрическая активность означает нейро-инспираторное усилие;

Edi Min – тоническая электрическая активность играет роль в предотвращении легочного коллапса;

Edi trigger – изменение Edi необходимое для запуска вентилятора и доставки вдоха.

Вентилятор генерирует ПИК на основании уровня электрической активности диафрагмы;

ПИК генерируется пока электрическая активность не снизится до 70% от пикового значения, затем дыхание заканчивается;

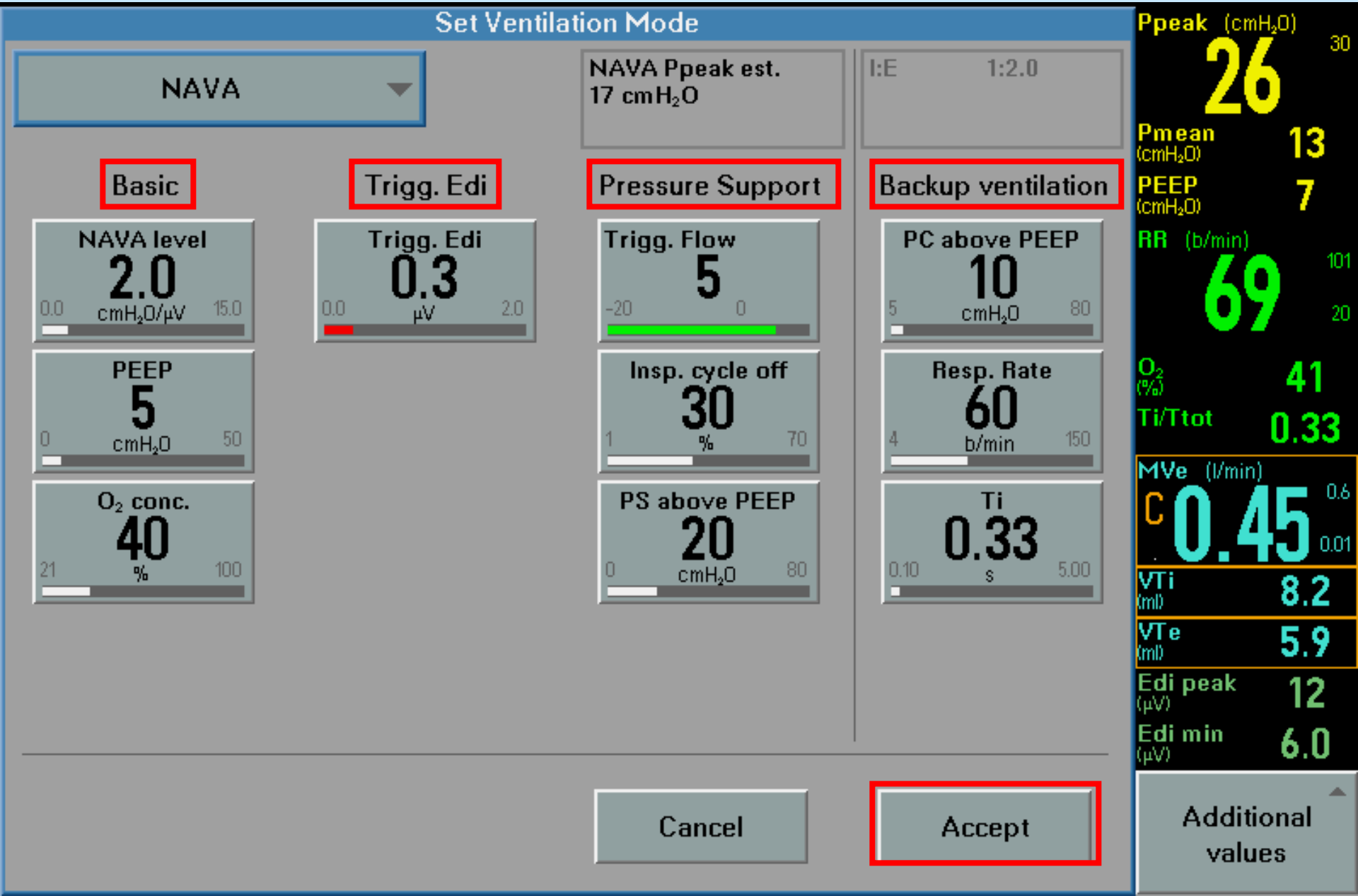
Пациент определяет пиковое инспираторное давление и время вдоха для каждого дыхания, а также частоту дыханий.

Adapted from Sinderby, Nature Med 1999

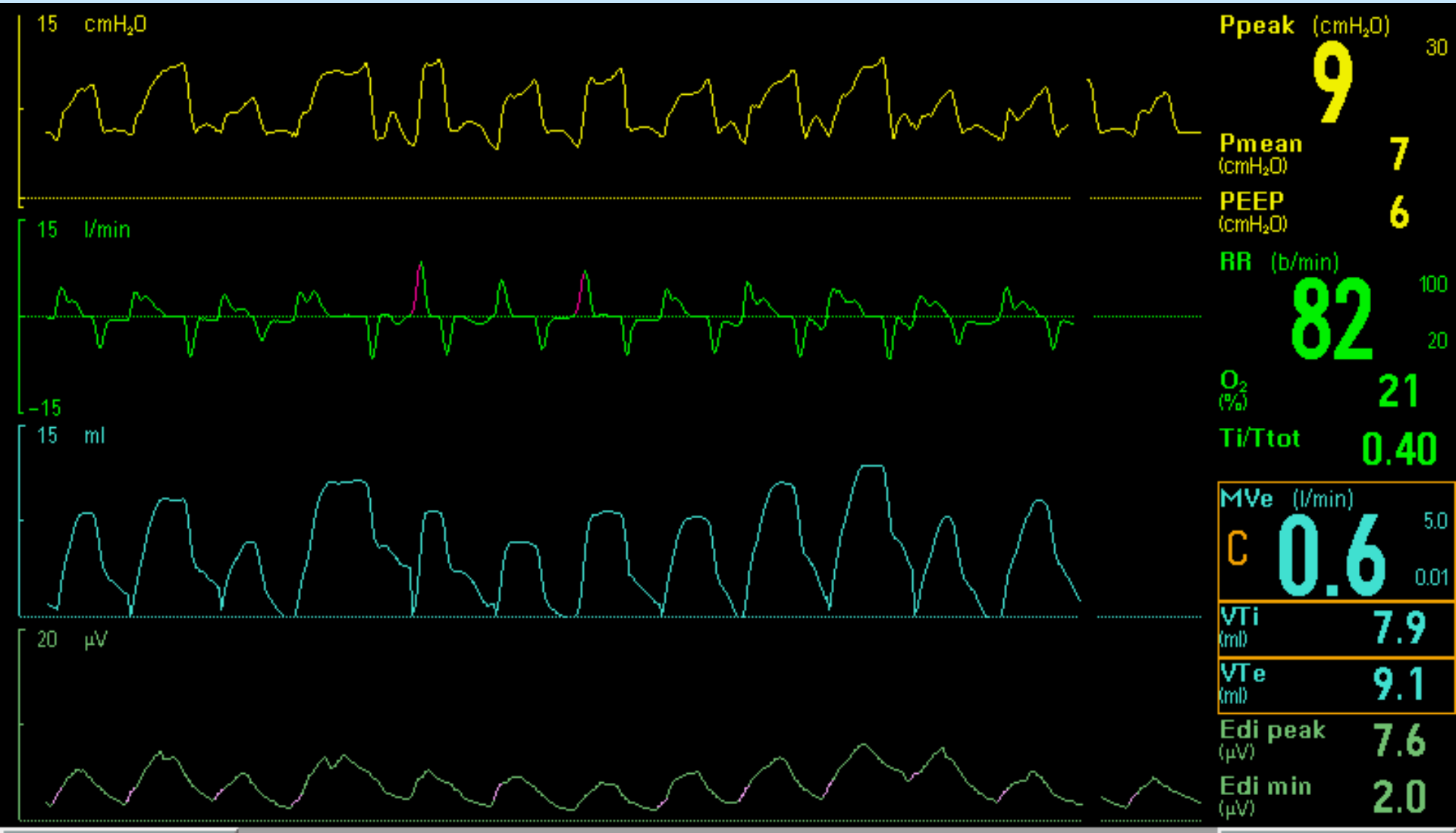
Правильно позиционировать NAVA - зонд

Настроить уровень EDI-поддержки

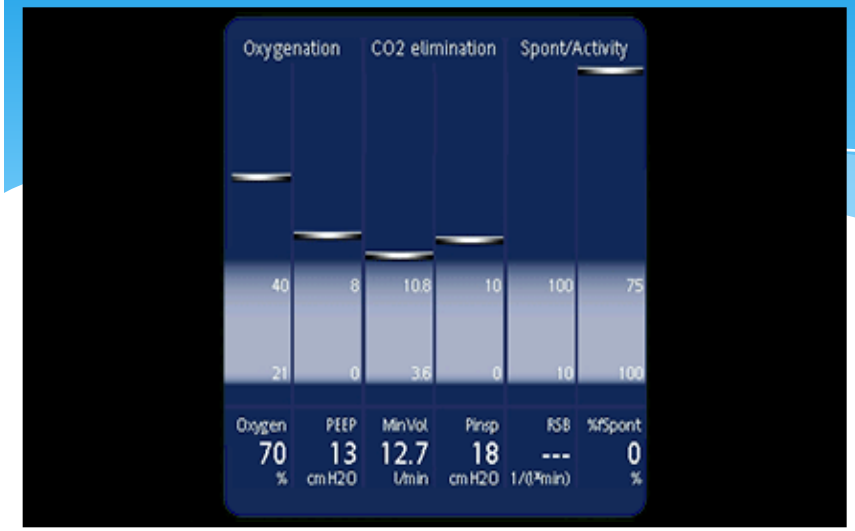
Настроить уровень давления поддержки, Back-UP, и тревоги.

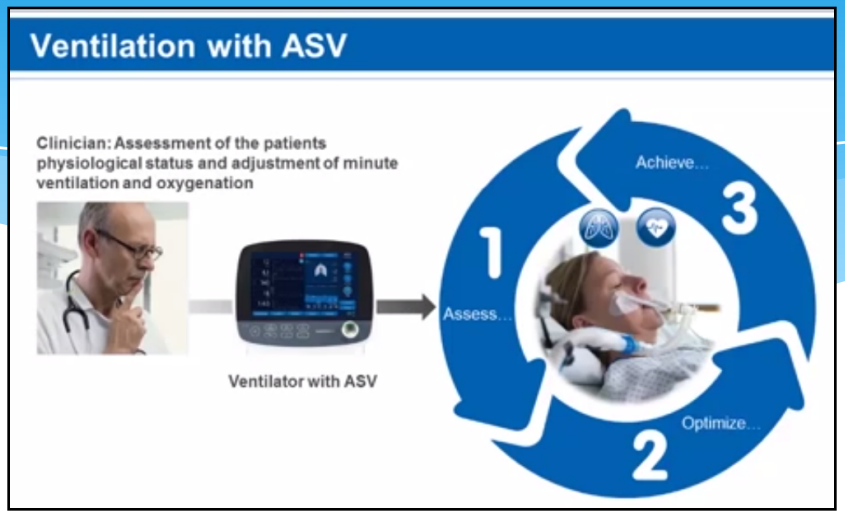


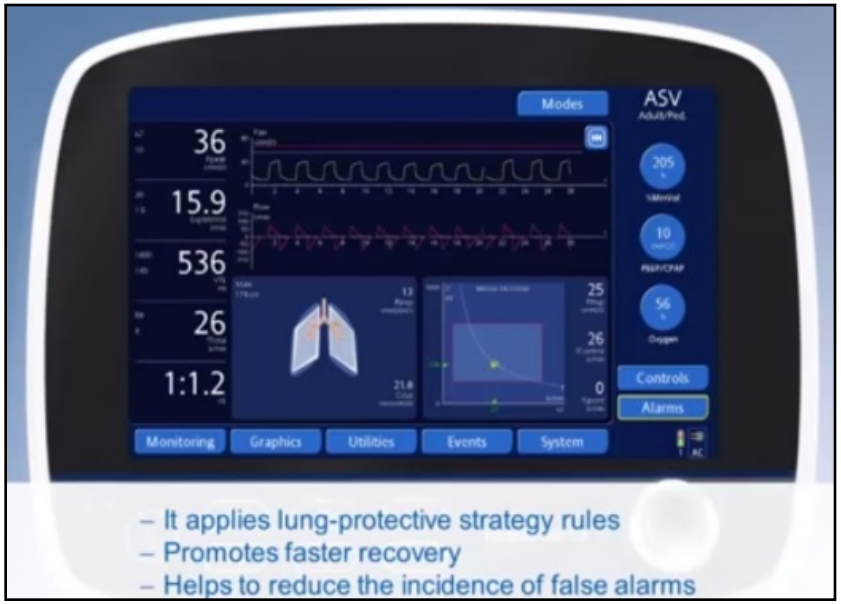
Начать вентиляцию



Intellivent+ASV







ОТЛУЧЕНИЕ (WEANING)

Успешное – эксту рной поддержки 48 часов после эк

Неуспешное - неу ния (SBT/ПСД);
- реинтубация и/ рной поддержки после успешной э
- смерть в течен

Критерии готовности к отлучению:

Гемодинамически стабилен, разбужен, корректно леченное заболевание, минимальная зависимость от вентилятора: FiO2 0.5; PEEP менее 8 cm H2O; РИ более 150 мм.рт.ст; Сатурация 90%; резистентность менее 5 см. водн. ст. /; Статистический комплайнс 60-100 мл.

Weaning from mechanical ventilation

J-M. Boles*, J. Bion#, A. Connors¶, M. Herridge+, B. Marsh§, C. Melot/, R. Pearl**, H. Silverman##, M. Stanchina¶¶, A. Vieillard-Baron++, T. Welte§§

Протокол

Стартовать как можно раньше;

У большинства пациентов на ИВЛ удачна уже первая попытка;

ПСД - ключевой тест в определении готовности пациентов к экстубации;

Первичная ПСД - 30 мин, Т-переходник или низкий уровень PSV (5–8 см.H2O-взрослые) и (10 см.H2O-дети) с/или без ПДКВ 5 см.H2O;

SIMV желательно избегать.

Случайная экстубация

Из 100% случайной экстубации 23% реинтубированы и 69% не потребовали реинтубации.

Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161: 1912–1916.

Levosimendan Enhances Force Generation of Diaphragm Muscle from Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Hieronymus W. H. van Hees[1,3], P. N. Richard Dekhuijzen[1,3], and Leo M. A. Heunks[1,2,3]

[1]Department of Pulmonary Diseases, [2]Intensive Care Medicine, and [3]Institute for Fundamental and Clinical Human Movement Sciences, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands

Improve respiratory muscle function in weak ventilated patients

1. Drugs
   - Levosimendan / Ca^{2+} sensitizers
   - Anabolic hormones
   - Antioxidants

Aminophylline

Beta-2-agonists

Dopamine

Phosphodiesterase inhibitors

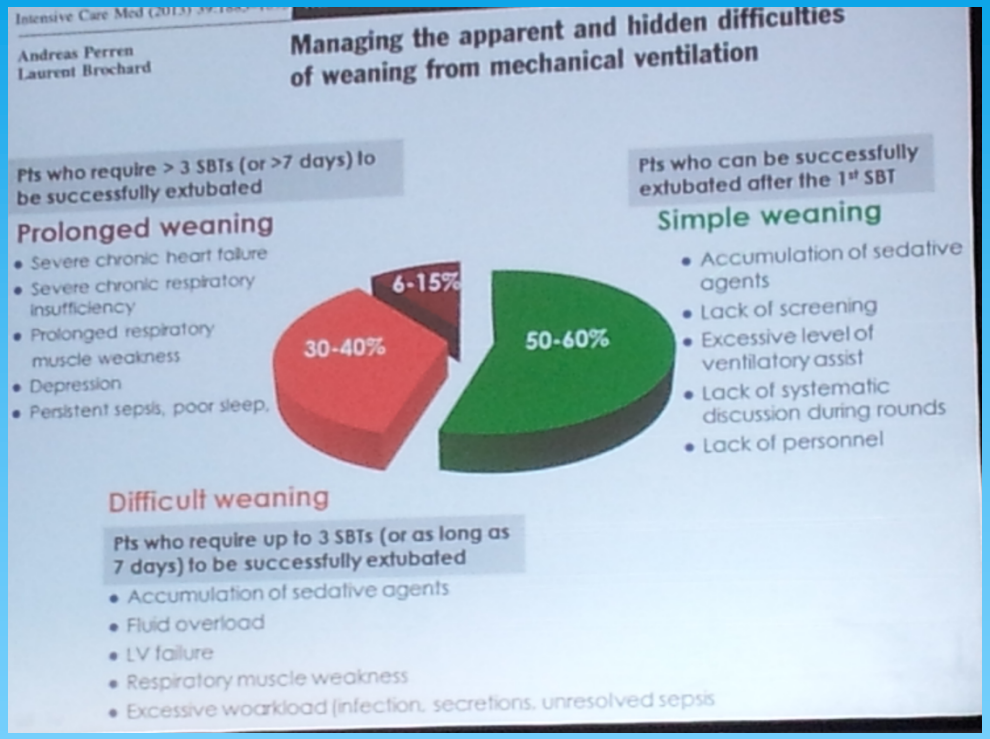
Proteasome inhibitors

Calpain inhibitors /Caspase inhibitors

Myostatin (receptor) antagonist

How to improve respiratory muscle function
Leo Heunks

Weaning



There are no difference between Closed/loops ventilator system and good staff

Head of the Interdepartmental Division of Critical Care, St. Michael's Hospital, Toronto, Canada

ISICEM 2015

Научились вентилировать!

Зачем столько усилий?

Решать не нам!

Case report
(Бельгия)

DNR/DNI CODE

Шансы на остановку сердца и на восстановление после остановки сердца вообще при своевременном переводе на ИВЛ? ??

Только треть из резидентов, даже обученных принятиям решения в ICU готовы обговаривать исход болезни с пациентом…

Sharma RK, at all. Unpacking resident-led code status discussions: results from a mixed methods study. J Gen Intern Med. 2014;29(5):750–7

НАЦІОНАЛЬНА ОПЕРА УКРАЇНИ

Балет-фантасмагорія на 2 дії

Майстер і Маргарита

Тривалість вистави:
2 год. 45 хв. з 1 антрактом

… да, человек смертен, но это было бы еще полбеды. Плохо то, что он иногда внезапно смертен, вот в чем фокус!

РЕЗЮМЕ

(To be or not to be)

1. В практике АИТ устойчиво обосновались аппараты ИВЛ позволяющие любой уровень вентиляции.
2. Развязав руки с возможностями вентиляции, анестезиология получила вторую сторону медали: начинать или не начинать ИВЛ и вообще поддержание жизни…

To be continue

(17:45)