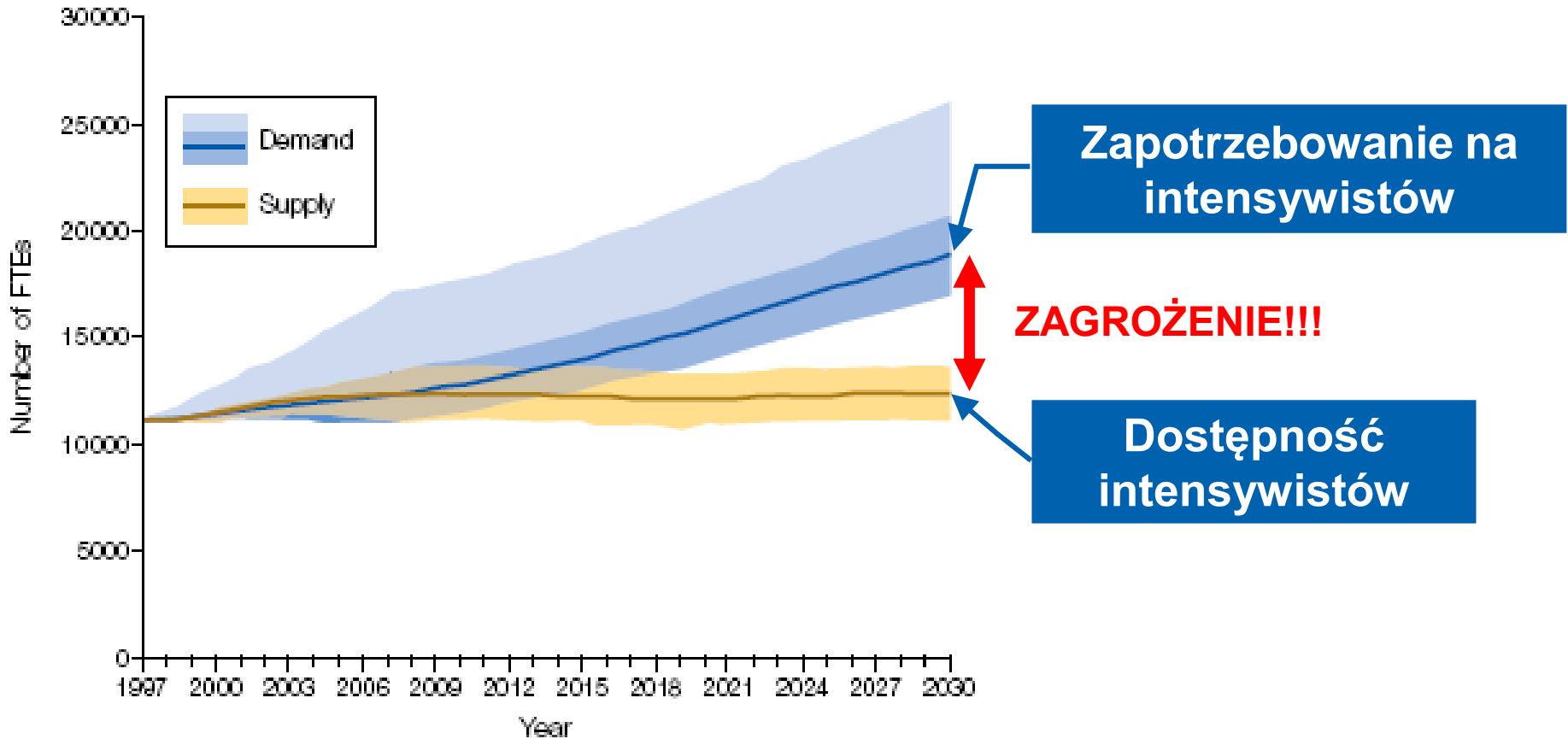


Adaptive Support Ventilation (ASV)

Adaptacyjne? Adaptujące?
Wspomaganie Wentylacji

Zapotrzebowanie nie będzie zaspokojone



Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2008 Revision*. Committee on Quality of Healthcare in America. *To Err is Human*. Institute of Medicine, 1999
Angus D. JAMA 2000
Martin GS. CCM 2006
Poncet MC. AJRCCM 2007
Embriaco N. AJRCCM2007

Adaptive Support Ventilation (ASV)

- Równanie Otisa

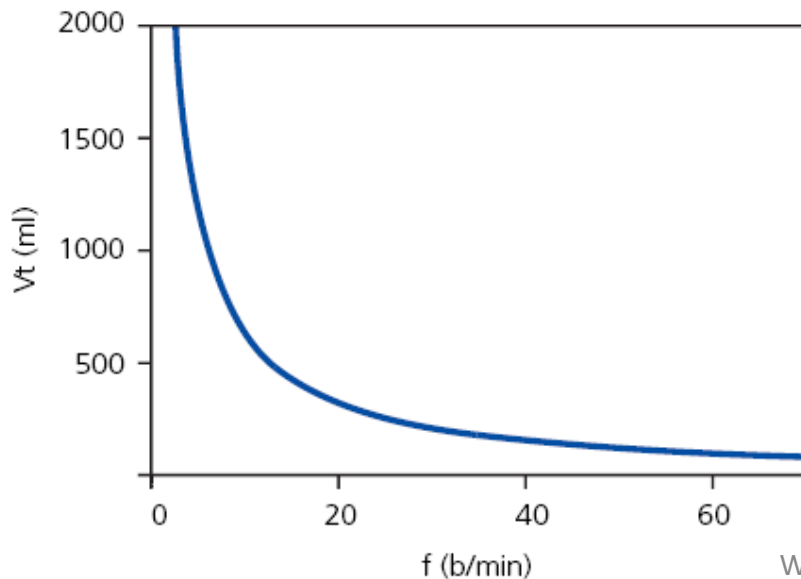
$$f = \frac{\sqrt{1 + 2a \times RCe \times (\text{MinVol} - f \times Vd) / (Vd)} - 1}{a \times RCe}$$

Adaptive Support Ventilation (ASV)

- **Wentylacja PC (PCV, PC-IMV, PSV)**
- **kontrolowane: $MV = RR_{opt.} * V_{T, opt.}$**
- **Regulowane: $[RR_{mand} \text{ aby } RR_{opt.}] + [P_{insp} \text{ aby } V_{T, opt.}]$**
- **Bezpieczeństwo: $[PCV \leftrightarrow PSV] + [dynamiczne zasady ochrony \text{ p\luc}]$**

ASV – o co chodzi?

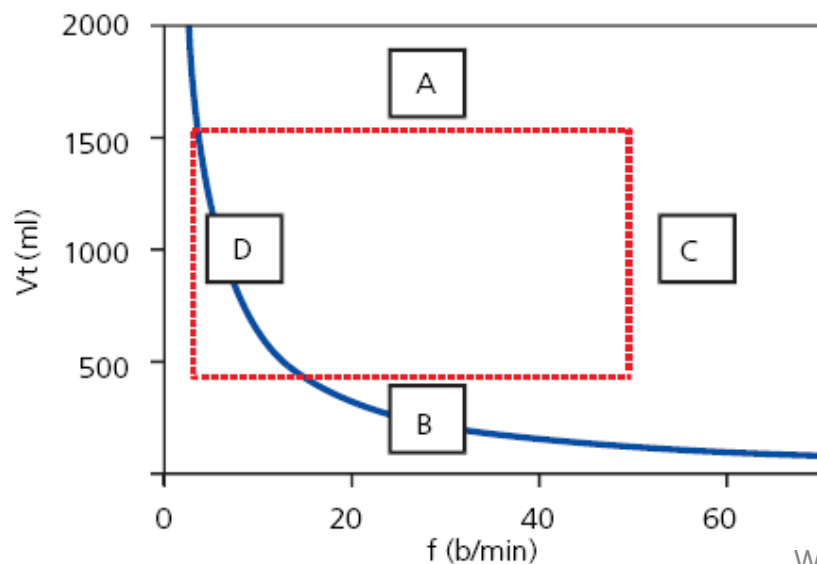
- Prawidłowa wentylacja minutowa
 - $0,1 \text{ l/kg} \times \text{IBW}$
- Docelowa wentylacja minutowa
 - Określona przez IBW
 - %MinVol



Na przykład, dla ustawienia IBW równego 70 kg, prawidłowa wentylacja minutowa odpowiada 7 l/min.

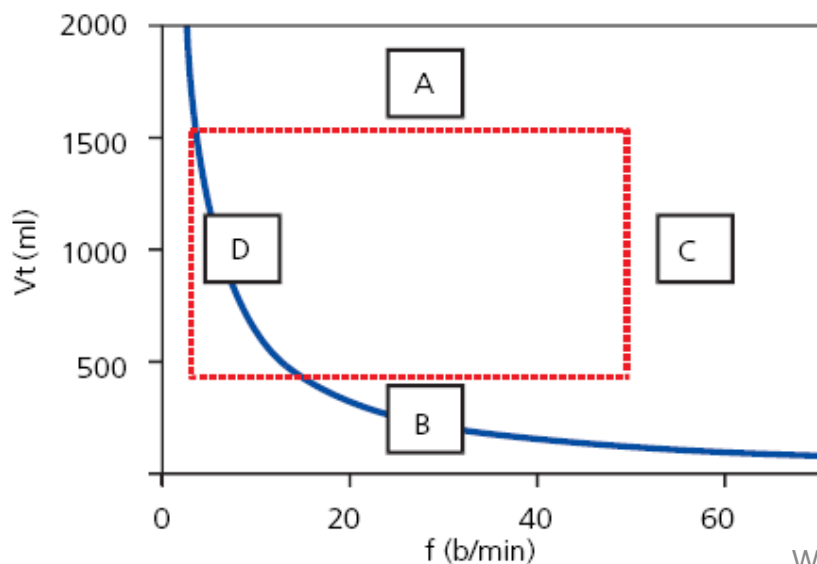
ASV – o co chodzi?

- Zasady ochrony płuc
 - Interwencja lekarza określa bezwzględne granice
 - Wyliczenia aparatu oparte na pomiarach określają granicę i pozwalają dostosować się do zmian mechaniki wentylacji



ASV – o co chodzi?

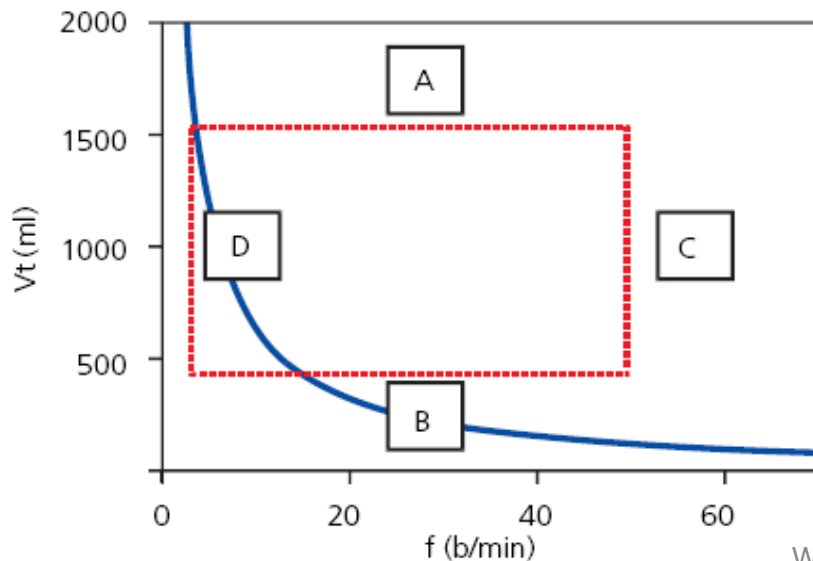
- A: granica wysokiej objętości
 - Ustawienia manualne:
 - Alarm P_{\max} - w trybie ASV respirator stosuje $P < 10 \text{ cm H}_2\text{O}$ od ustawionego alarmu
 - IBW
 - Ustawienia sprzętowe: 22x IBW



Na przykład: dla IBW 70 kg, przy $P_{\max} = 45 \text{ cmH}_2\text{O}$,
Comp=50 ml/cmH₂O, PEEP=5cm H₂O zmiana ciśnienia
wynosi 30 cm H₂O a to daje 30x50 = 1500 ml
a max 1540 ml

ASV – o co chodzi?

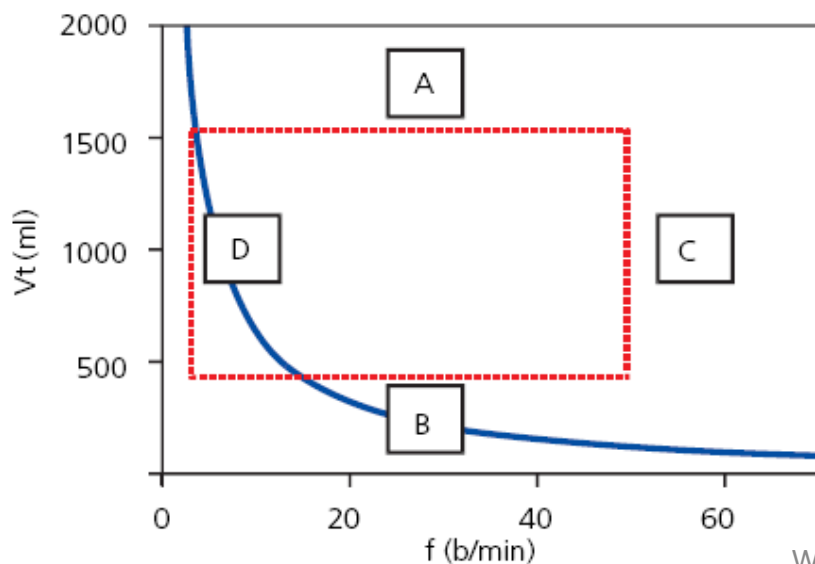
- B: granica niskiej objętości
 - Obliczana z IBW – równanie Radforda na przestrzeń martwą
 - Wynosi $2 \times V_{ds}$ - 4,4 ml/kg



Na przykład: dla IBW 70 kg
wynosi 308 ml

ASV – o co chodzi?

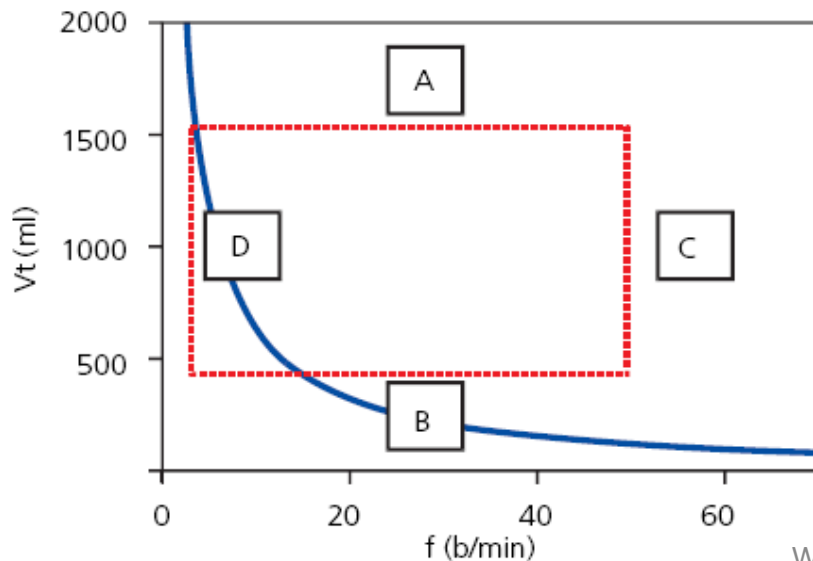
- C: granica wysokiej częstotliwości oddychania
 - Obliczana z ustawień %MinVol i IBW
 - $f_{\max} = \text{docelowa MV} / \text{minimalna } V_t$
 - Ochrona przed nadmierną %MinVol
 - Stała czasu wydechu RC_{exp} (90% maksymalnej zmiany objętości)
 - $f_{\max} = 60/3 \times RC_{\text{exp}} = 20 / RC_{\text{exp}}$



Na przykład: dla IBW 70 kg i
%MinVol=100% $f_{\max} = 22 \text{ min}^{-1}$ a
przy $RC_{\text{exp}} = 0,5\text{s}$ $f_{\max} = 40 \text{ min}^{-1}$

ASV – o co chodzi?

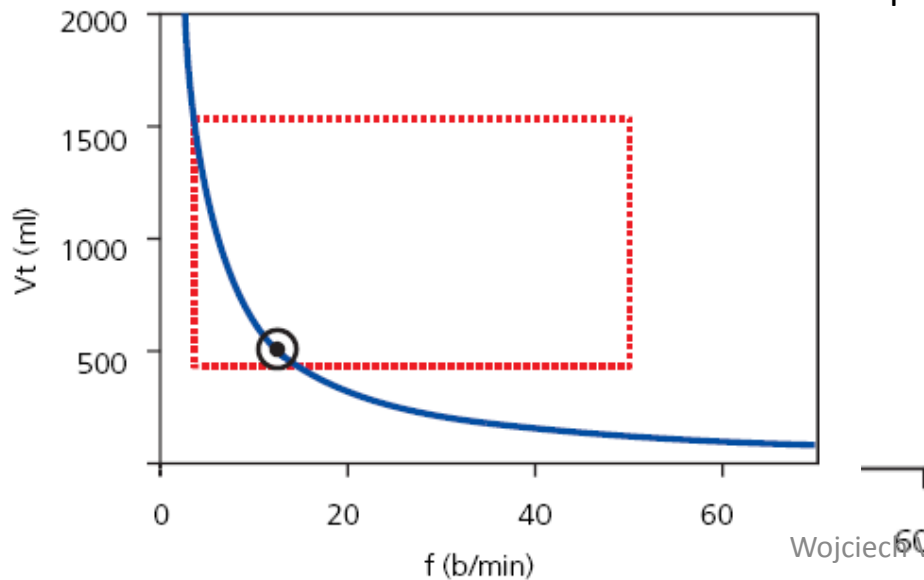
- D: granica niskiej częstości oddychania (bradypnoe)
– 5 min^{-1}



Na przykład: dla IBW 70 kg i
%MinVol = 100% wyniesie
 $V_T = 1400\text{ml}$

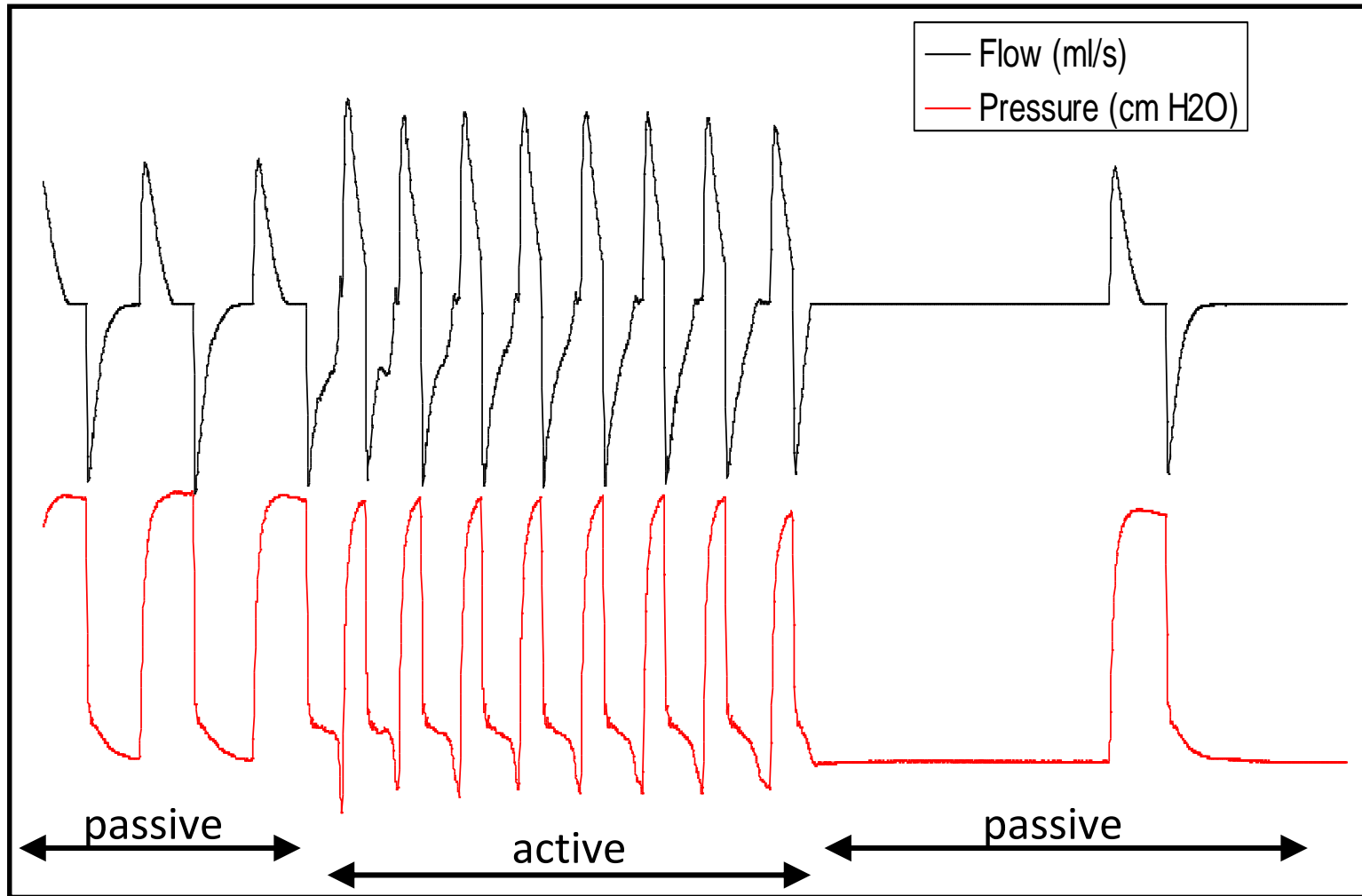
ASV – ale to nie wszystko...

- Optymalny model oddechowy
 - Model oddechu naturalnie wybrany przez organizm
 - Najniższa WOB – praca oddechowa wg wzoru Otisa
 - Na podstawie IBW, %MinVol i pomiar RC_{exp} wyliczana jest f (RR)
 - A następnie określana V_T ($V_T = \text{docel. MV} / \text{optym } f$)



Na przykład: dla IBW 70 kg,
%MinVol = 100% i $RC_{exp} = 0,5$ s
wyniesie $f = 15 \text{ min}^{-1}$ a $V_T = 467 \text{ ml}$

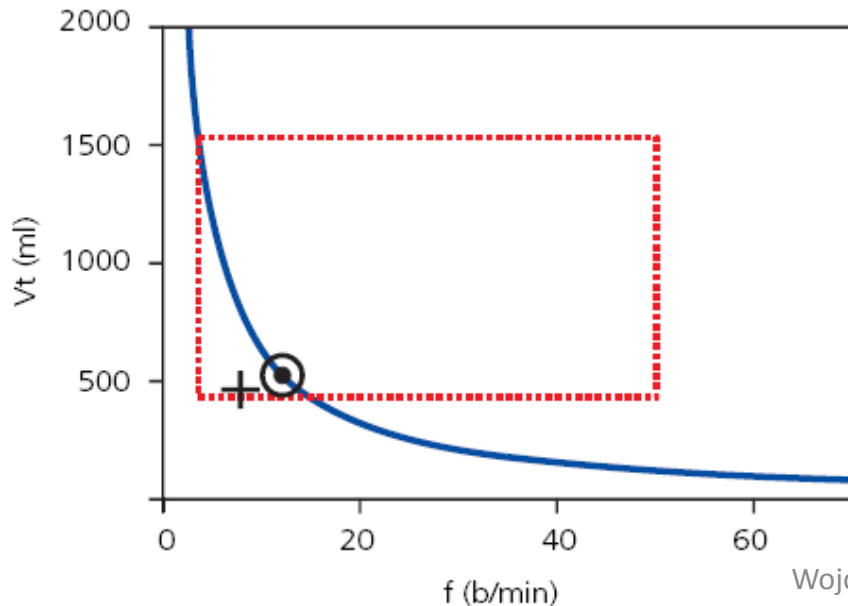
Jak ASV to robi?



ASV – ale to jeszcze nie wszystko...

- Jeżeli faktyczna $V_T <$ docelowa V_T , ciśnienie wdechowe wzrasta.
- Jeżeli faktyczna $V_T >$ docelowa V_T , ciśnienie wdechowe obniża się.
- Jeżeli faktyczna $V_T =$ docelowa V_T , ciśnienie wdechowe pozostaje niezmiennione.

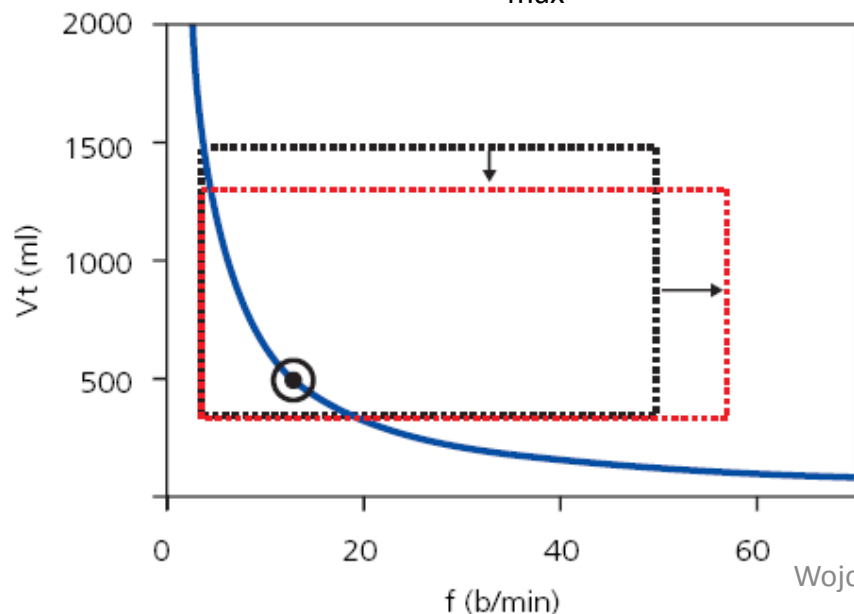
- Jeżeli faktyczna częstość $<$ docelowa częstość, częstość SIMV wzrasta.
- Jeżeli faktyczna częstość $>$ docelowa częstość, częstość SIMV obniża się.
- Jeżeli faktyczna częstość $=$ docelowa częstość, częstość SIMV pozostaje niezmienniona



ASV – ale to jeszcze nie wszystko...

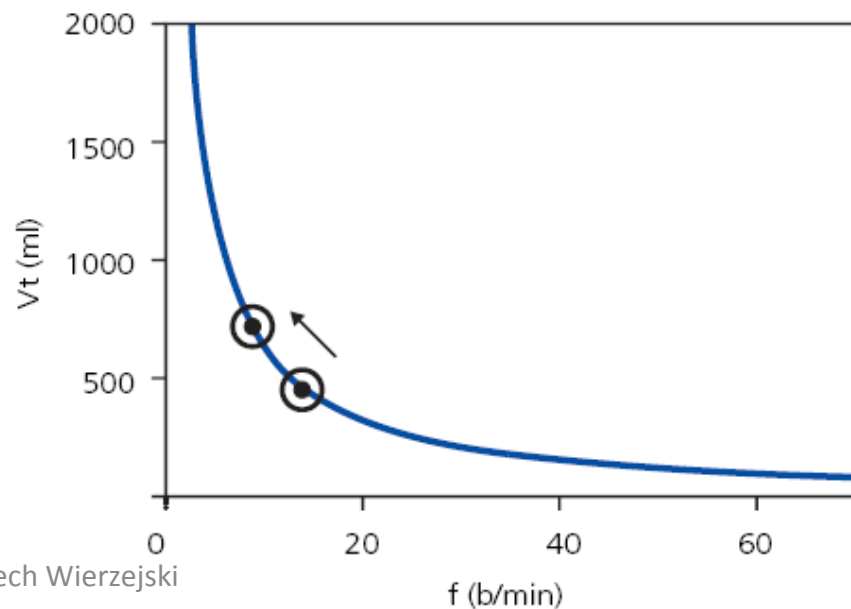
Dynamiczna ochrona płuc

- Granice bezpieczeństwa są ustalane po każdym oddechu
 - Jeśli spada podatność zmniejsza się górna granica V_T i zwiększa się f_{max}



Dynamiczna regulacja modelu oddychania

- Pomiar RC_{exp} i obliczenia wg równania Otisa są wykonywane po każdym oddechu
 - Jeśli wzrasta opór oddechowy (astma) wydłuża się RC_{exp} zmniejsza się ilość oddechów (f)



ASV Przeciwwskazania

- Bezwzględne
 - NIV
 - Przetoka oskrzelowo – opłucnowa
- Względne
 - Nieregularny napęd oddechowy
 - Oddech Chaynes Stokes'a

ASV – okiem pielęgniarki

- Jeden tryb wentylacji
- Wentylacja adaptująca się do pacjenta
- Pacjent nie walczy z respiratorem
- Mniej alarmów
- Wygoda
- Mniejsza potrzeba sedacji
- Bezpieczeństwo

ASV – okiem lekarza

- Jednorodność terapii
- Zmniejszenie obciążenia pracą
- Zmniejszenie sedacji
- Skrócenie czasu budzenia
- Łatwe zarządzanie respiratoroterapią
- Poprawa organizacji leczenia

- Metody rekrutacji
- Ustalenie PEEP

KONIEC