

Hengenahdistus ja siihen vaikuttavat tekijät

Pekka Malmberg, dosentti
kliinisen fysiologian erik.lääkäri
Hyks, I ho- ja allergiasairaala

Hengenahdistus - määritelmä

"Awareness of
respiratory effort"

Hengenahdistus

- subjektiivinen elämyssuure
- sanalliset ilmaisu vaihtelevia
 - en saa tarpeeksi ilmaa
 - hengitys tuntuu ahtaalta
 - tukahduttava/pakahduttava olo
 - ilman loppumisen tunne
 - hengästynyt
 - puristus kurkussa/rinnassa

Correlation coefficients of factors that showed significant correlations with the functional dyspnea score as determined with the Modified Medical Research Council scale.

Clinical and Physiological Parameter	Correlation coefficient*	
	Men	Women
BMI	-0.29	-0.28
ffmi	-0.39	ns
FEV ₁ %	-0.64	-0.45
FVC %	-0.45	-0.33
IC/TLC	-0.52	-0.27
DLCO	-0.54	ns
PaO ₂	-0.29	ns
PaCO ₂	0.27	ns
P _{0.1} /P _{imax}	0.47	0.46
VAS pre 6MWD	0.37	0.52
VAS post 6MWD	0.52	0.48

Estimated by Spearman's rank or tau-b Kendall linear correlation coefficients; ns = statistically non significant

Huono kunto

Sydämen vajaatoiminta

Keuhkohtaumatauti

Angina pectoris



Astma

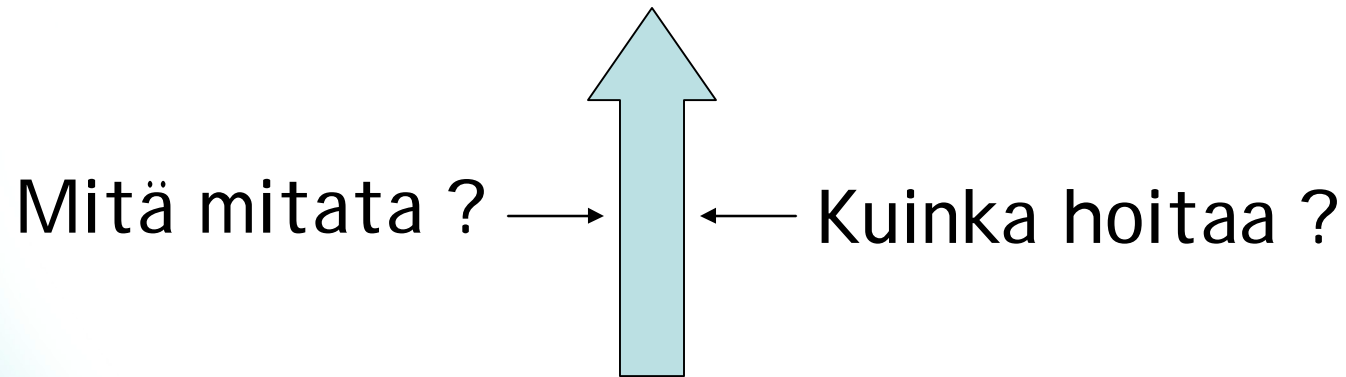
Restriktiiviset
keuhkosairaudet

Obesiteetti

Hyperventilaatio

Neurologiset sairaudet

Hengenahdistus



Patofysiologiset mekanismit

Hengenahdistuksen mittaaminen

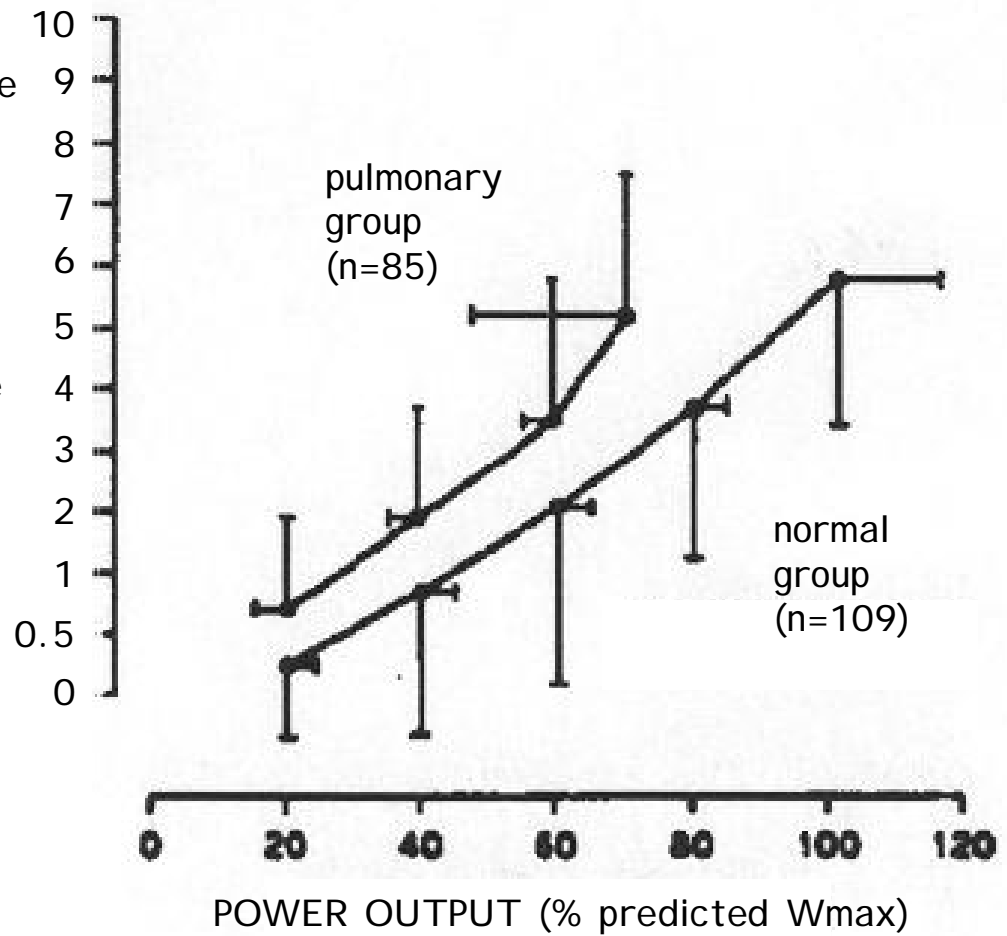
Taulukko 7. Subjekttiivisten oireiden voimakkuuden mittaaminen Borgin asteikolla.

Ilmoittakaa tuntemanne oire heti sen ilmaannuttua. Mikä luku mielestänne parhaiten vastaa juuri tällä hetkellä tuntemanne oireen voimakkuutta?

0	ei ollenkaan
0,5	erittäin heikko (juuri havaittava)
1	hyvin heikko
2	heikko (vähäinen)
3	kohtalainen
4	melko voimakas
5	voimakas
6	
7	hyvin voimakas
8	
9	
10	erittäin voimakas (melkein maksimaalinen)
xx	maksimaalinen

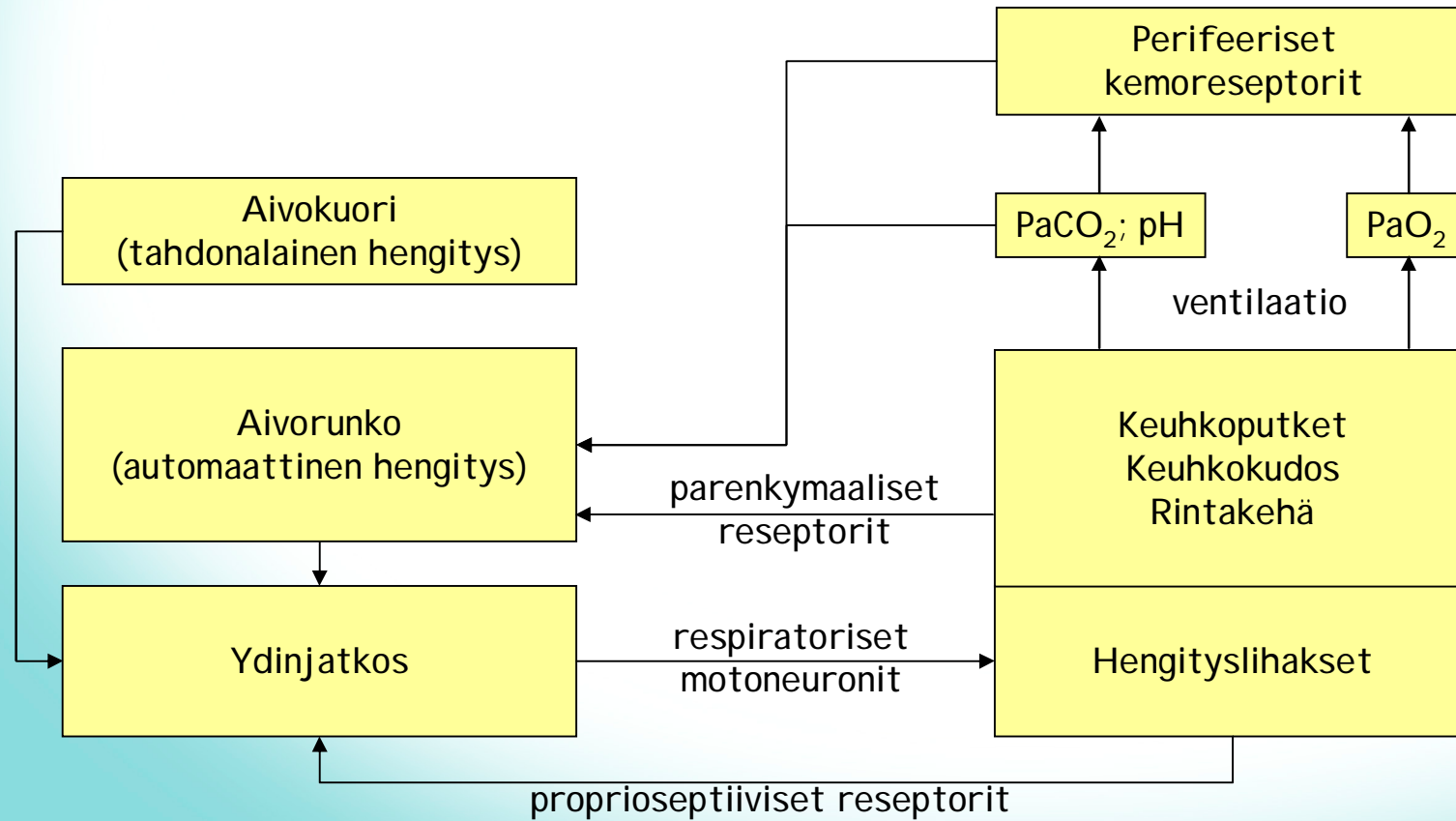
Borg dyspnea scale

maximal 10
very, very severe 9
very severe 8
severe 7
somewhat severe 6
moderate 5
slight 4
very slight 3
just noticeable 2
0.5 1
nothing at all 0

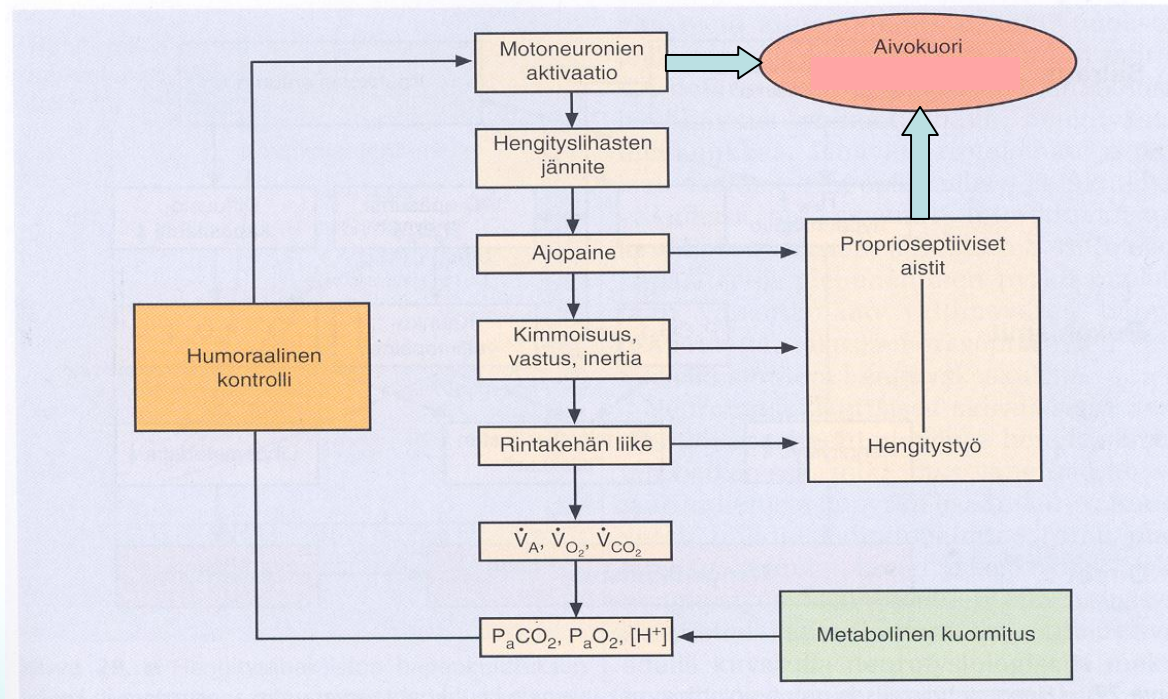




Hengityksen säätely

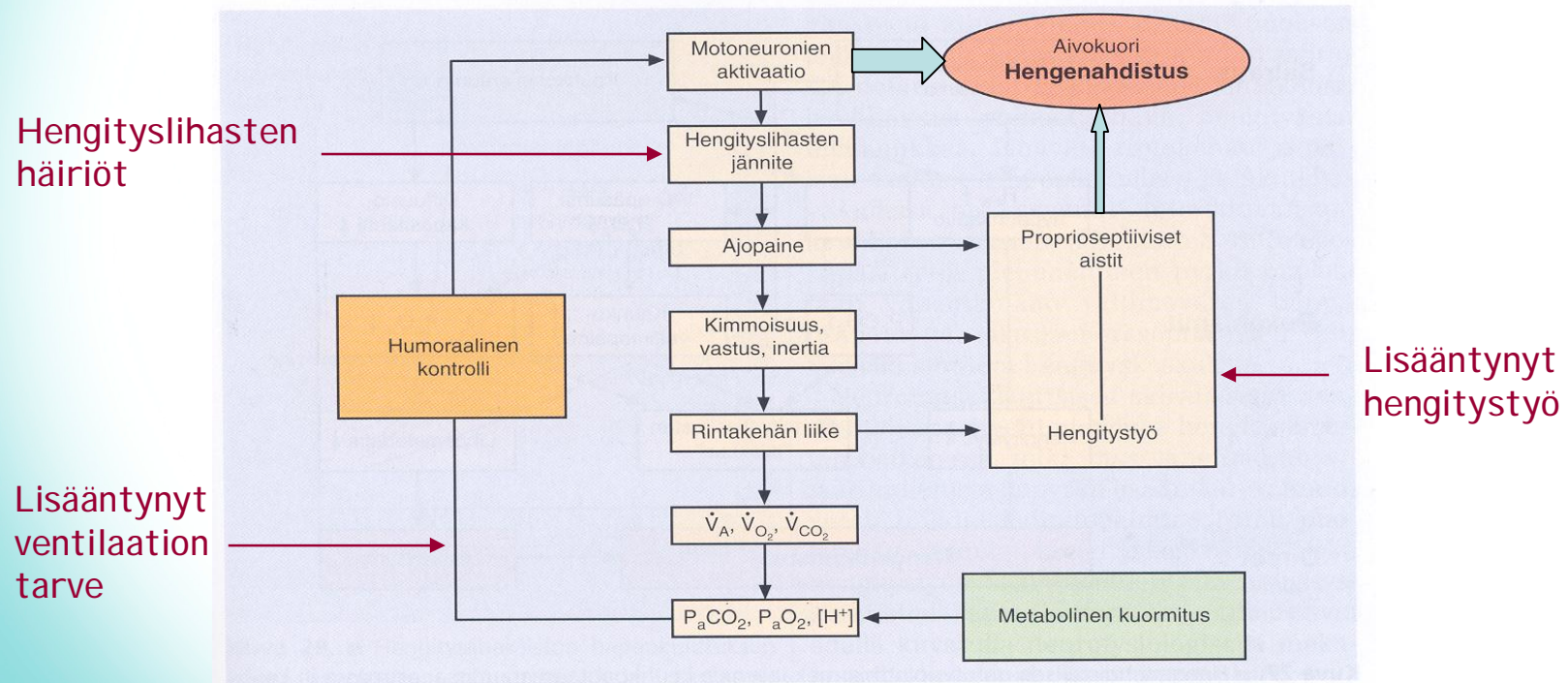


Neuromekaaninen kytkentä



Kuva 26. ■ Kaavio hengenhädistuksen mekanismeista. Hengitystyö aistitaan proprioseptiivisten reseptorien avulla.

Neuromekaaninen dissosiaatio

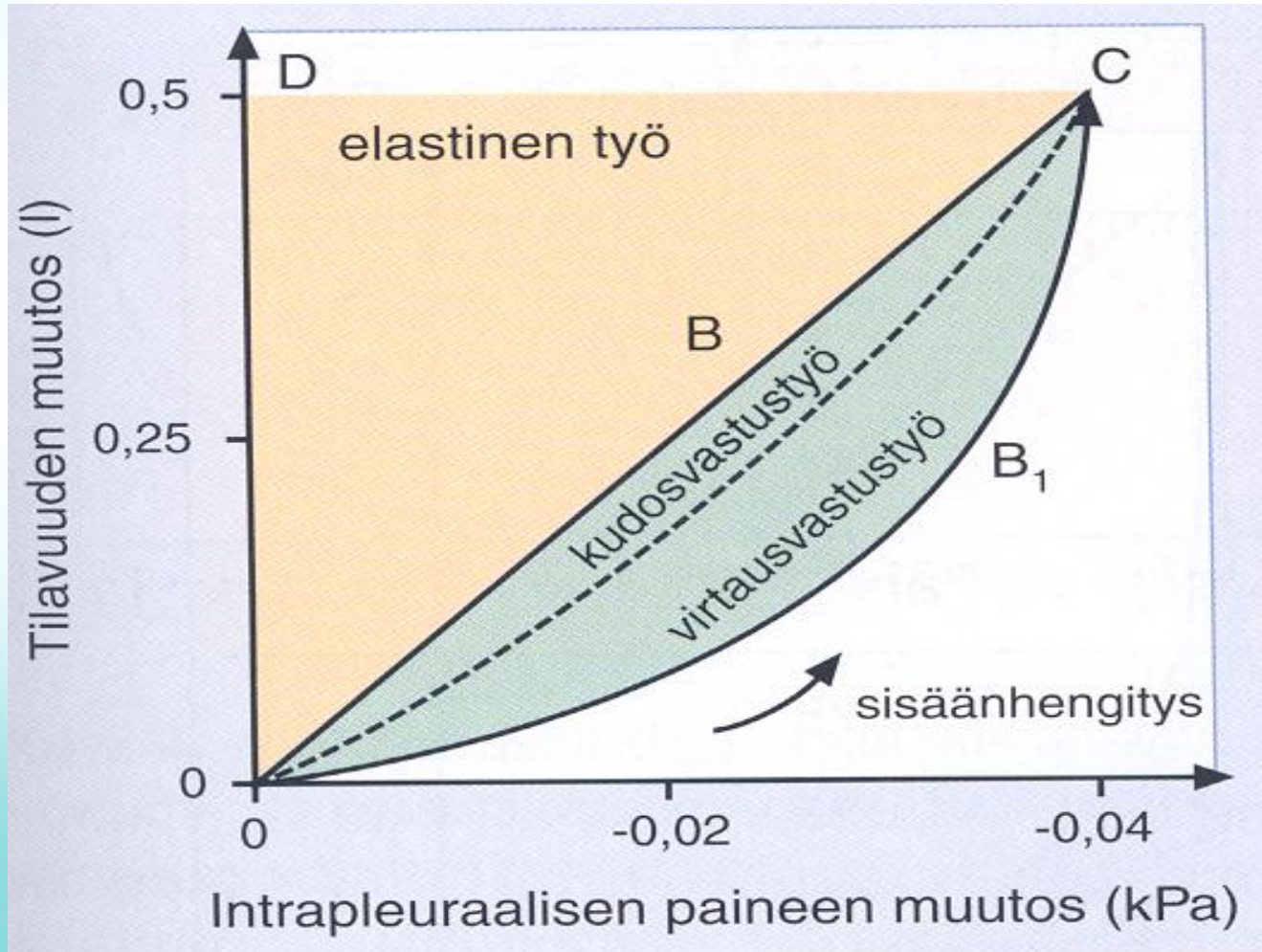


Kuva 26. ■ Kaavio hengenahdistuksen mekanismeista. Hengitystyö aistitaan proprioseptiivisten reseptorien avulla.

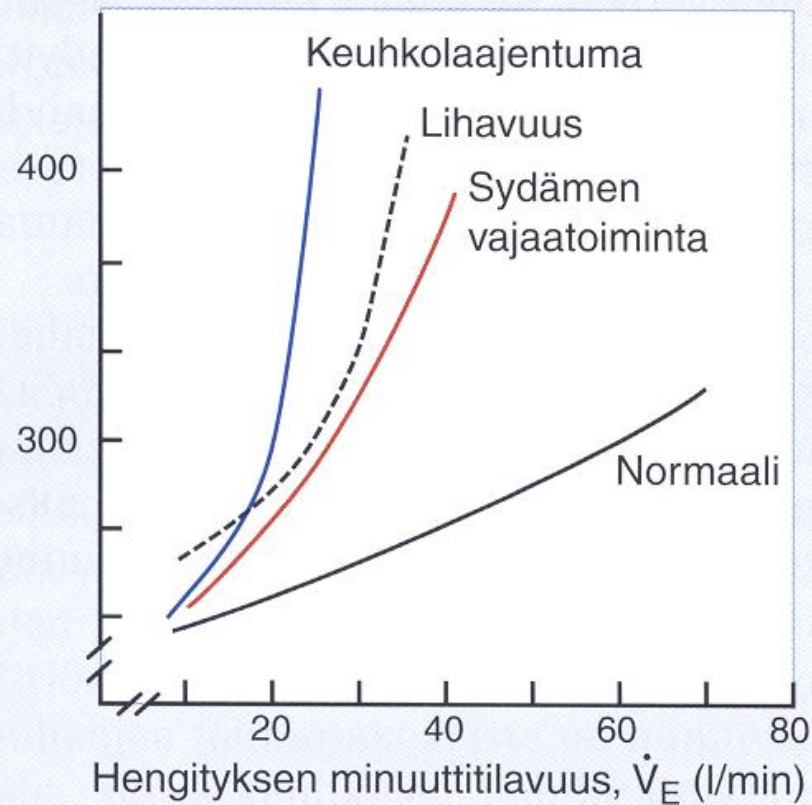
Neuraalinen hengitysyritys > toteutunut hengitys

Official statement of ATS: Dyspnea. Mechanisms, assessment and management. AJRCCM 1998
Mod. Sovijärvi ARA. Kliininen fysiologia, 2003

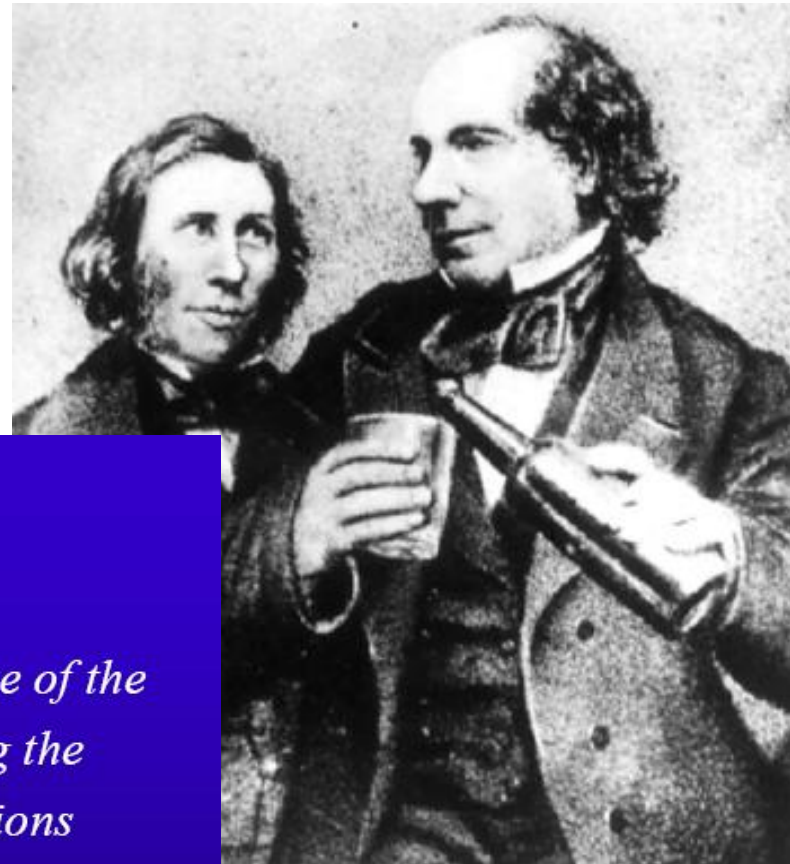
Hengitystyö



Hengityslihaksiston
hapenkulutus, $\dot{V}O_2$
(ml/min)



Kuva 29. ■ Hengityslihaksiston hapenkulutuksen kasvu hengityksen minuuttitilavuuden kasvaessa vaikeassa keuhkolaajentumassa, lihavuudessa, sydämen vajaatoiminnassa ja terveillä.

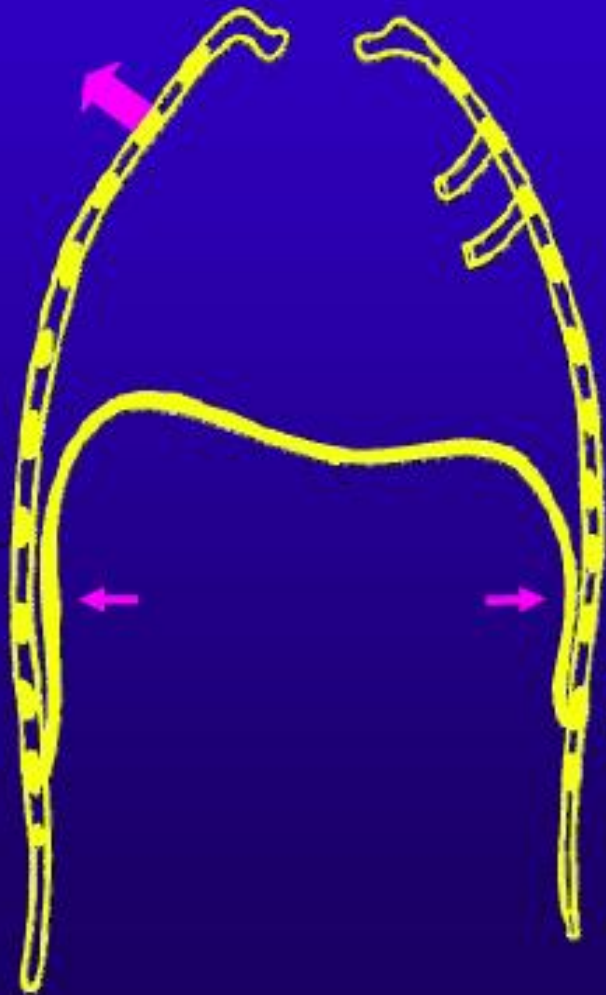


William Stokes, 1837
in “Diseases of the Lung and Windpipe”

Laennec’s Emphysema:

“I shall describe a sign which promises to be of the greatest importance in diagnosis. By making the patient perform a number of forced inspirations rapidly...the repetition of the inspiratory efforts cause such an accumulation of air in the diseased portion of the lung as ultimately to nearly prevent its further expansion..”

Normal



COPD

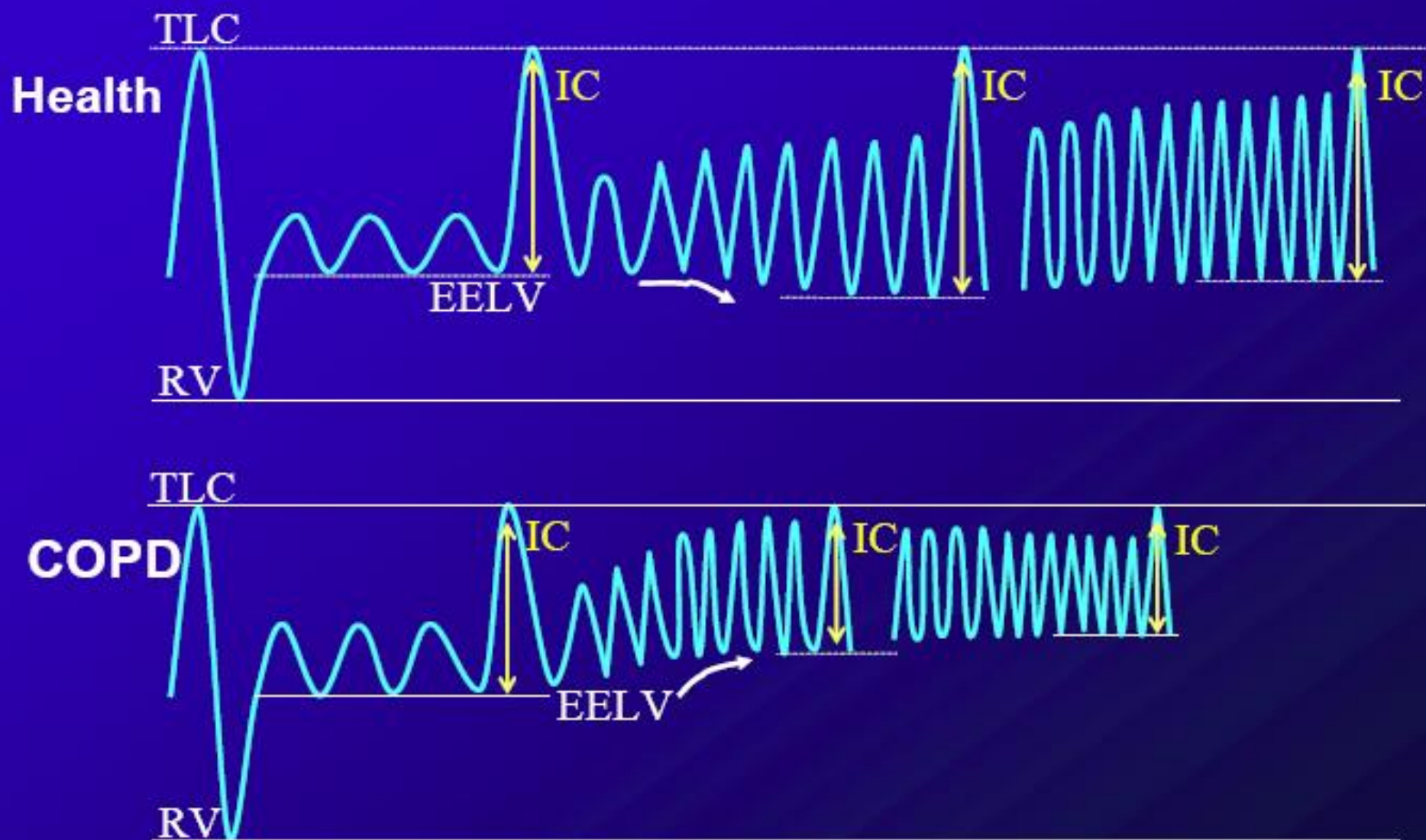


Inspiratory
Threshold Load

Decreased
Muscle
Strength

"Stokes' Sign"

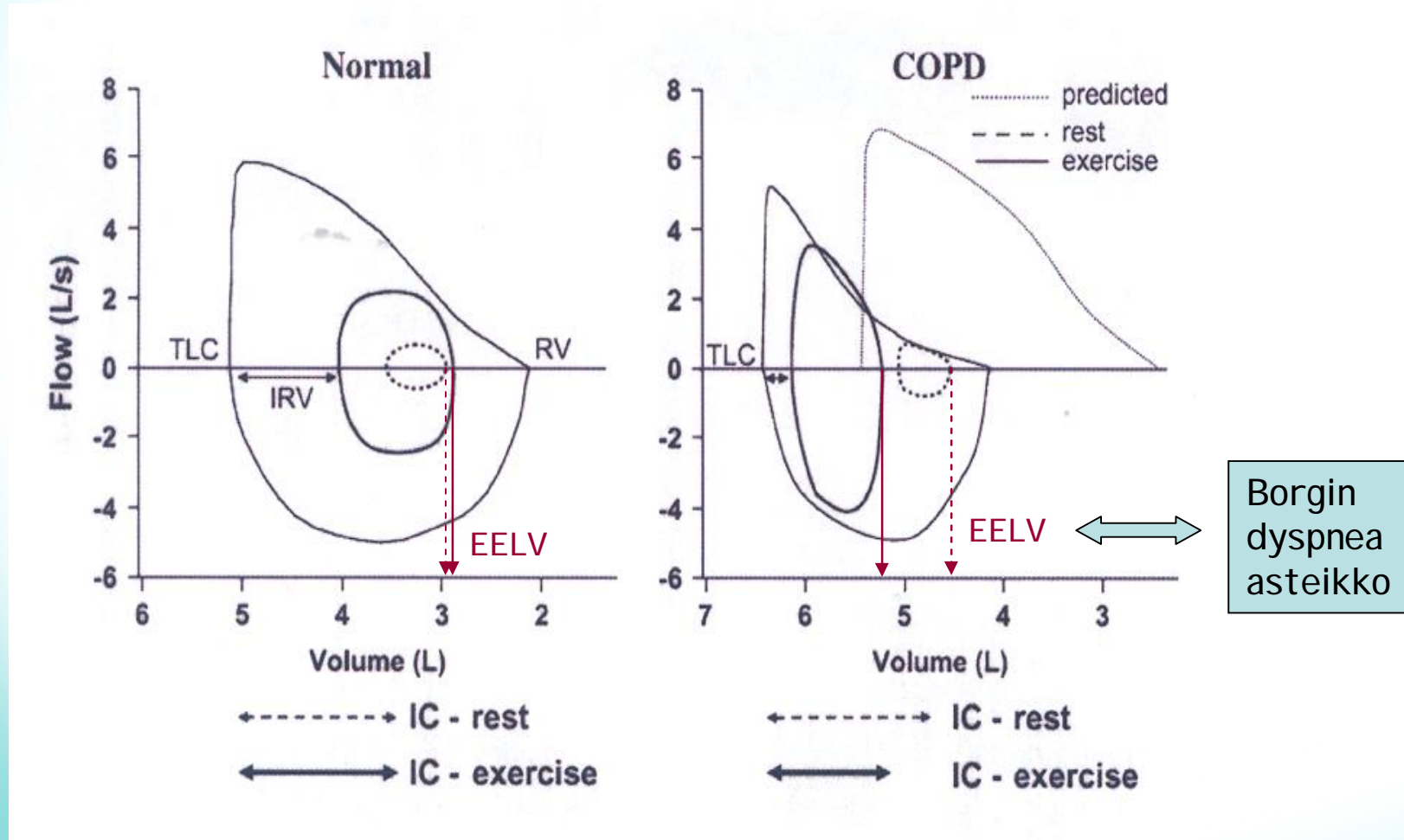
Lung Volume Responses to Exercise

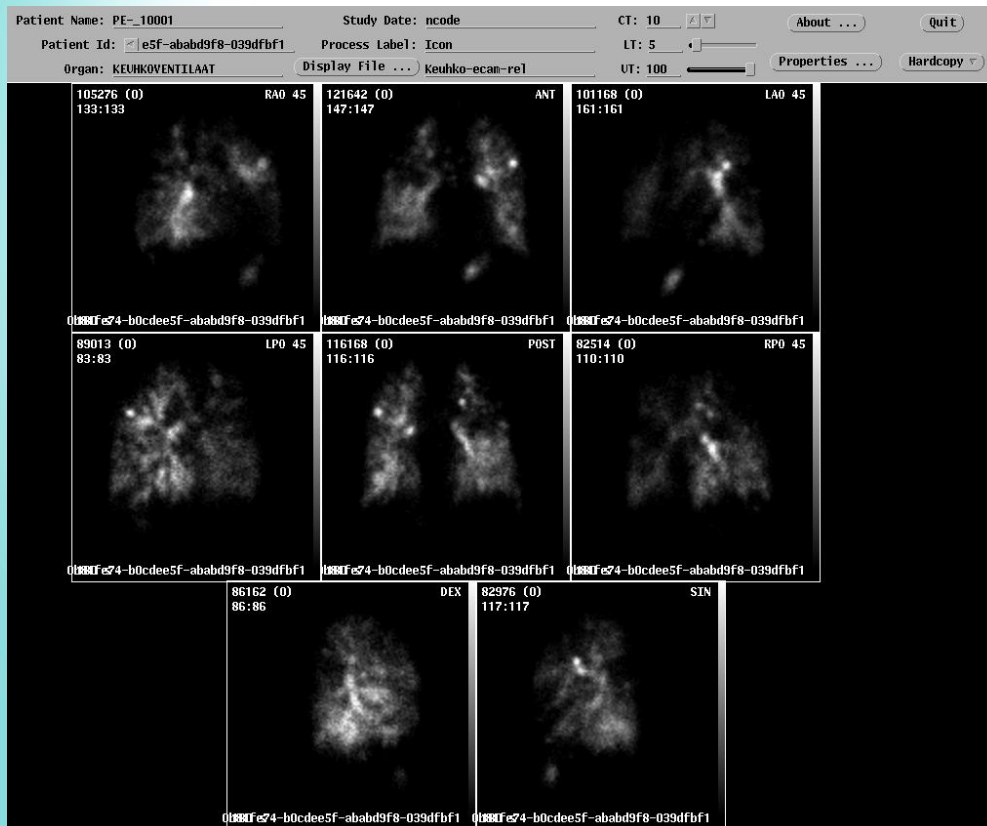


Dynaamisen hyperinflaation seurauksia

- hengitystyö kasvaa !
- hengityslihasten toiminta heikkenee
- hengitystiheys kasvaa

Virtaus-tilavuuskäyrät rasituksessa





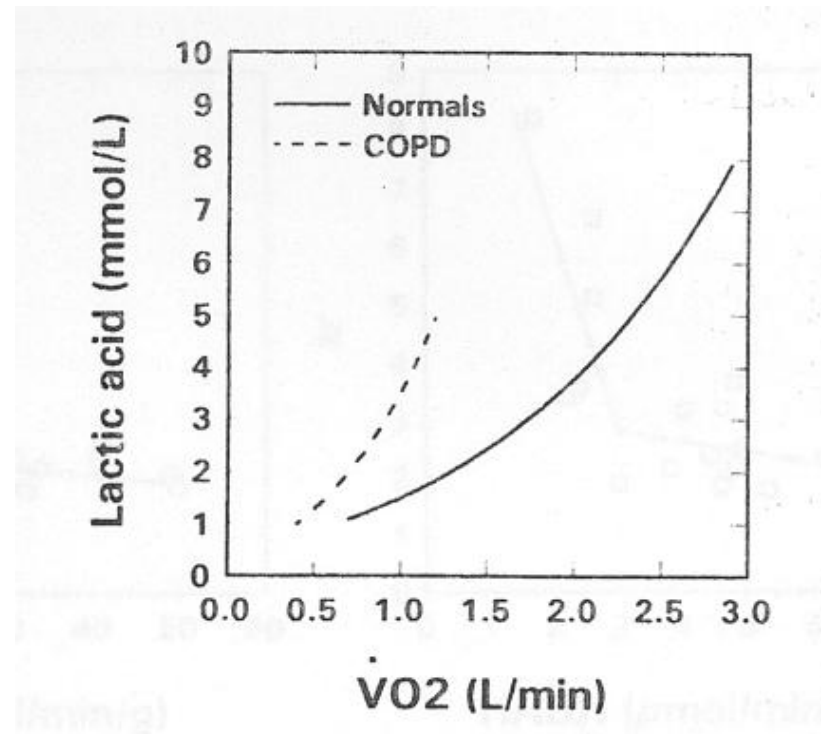
- keuhkotuuletuksen/verenkierron häiriöt
- diffuusiohäiriö
- suurentunut fysiologinen kuollut tila



lisättävä keuhkojen tuuletusta
riittävän kaasujenvaihdunnan
saavuttamiseksi !

Varhainen maitohapon muodostuminen

- liikkumattomuus
- aliravitseminen
- valtimokovettumatauti
- happivaje verenkierrossa

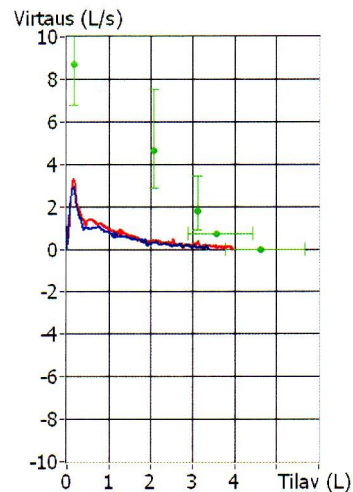


Hengenhahdistuksen mekanismit COPD:ssa

- Lisääntynyt hengitystyö
 - hyperinflaatio (lisääntynyt elastinen työ)
 - suurentunut hengitysteiden virtausvastus
- Lisääntynyt ventilatorinen tarve
 - V/Q epäsuhta, diffuusiohäiriö
 - lisääntynyt fysiologinen kuollut tila
 - varhainen maitohapon muodostuminen
- Hengityslihasten häiriöt
 - hyperinflaatio
 - aliravitsemus

Miksi potilas hyöttyy lääkkeestä ?

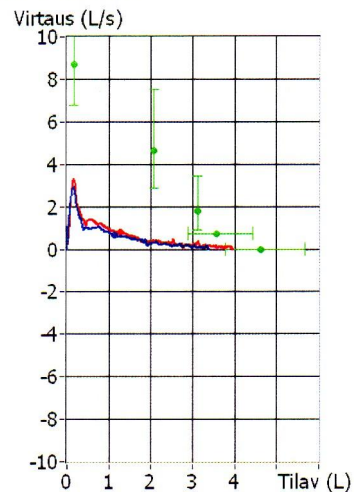
EDUSTAVAT KÄYRÄT



- COPD-potilas
- FEV1 1.14 l (32 % viitearvosta)
- bronkodilataatiokokeessa vain marginaalinen paraneminen FEV1 +9 %
- kokee hyöttyvänsä avaavasta lääkkeestä

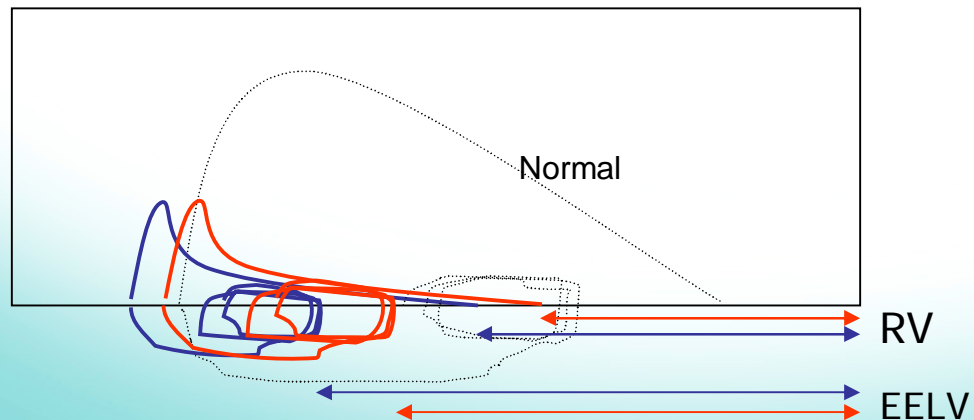
Miksi potilas hyöttyy lääkkeestä ?

EDUSTAVAT KÄYRÄT

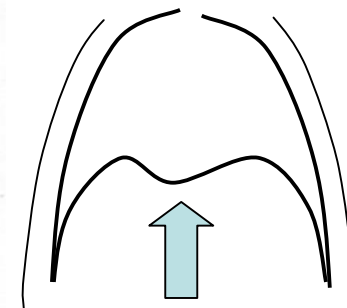
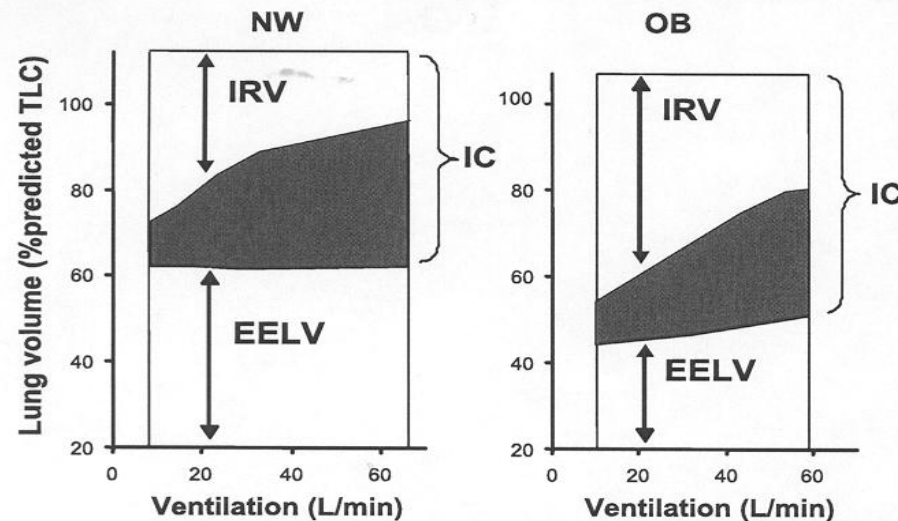
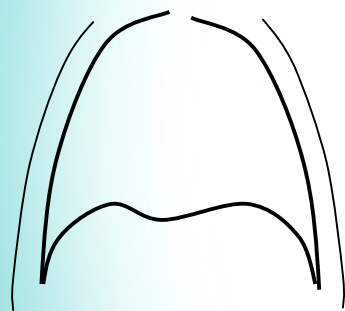


- COPD-potilas
- FEV1 1.14 l (32 % viitearvosta)
- bronkodilataatiokokeessa vain marginaalinen paraneminen FEV1 +9 %
- kokee hyötывänsä avaavasta lääkkeestä

“what you see is not what you get”



Lihavuus - keuhkotilavuudet



- sisäänhengitystilavuuden kasvattaminen vaatii elastista työtä
- pienillä keuhkotilavuuksilla hengittäminen lisää uloshengitystyötä
- keuhkoputkien sulkeutumistaipumus lisääntynyt ja voi johtaa hypoksemiaan

Sydämen vajaatoiminta hengenahdistuksen mekanismit

Lisääntynyt hengitystyö

- pienentynyt keuhkojen venyvyys (komplianssi)
- lisääntynyt hengitysteiden virtausvastus

Lisääntynyt ventilatorinen tarve

- lisääntynyt fysiologinen kuollut tila
- vagaaliset afferentit C säikeiden ärsykkeet (J receptors)
- varhainen maitohapon kertyminen
- diffuusiohäiriö ja hypoksemia akuutissa vajaatoiminnassa

Hengityslihasten heikkous

- heikentynyt perifeerinen verenkierto

MITEN VÄHENTÄÄ HENGENAHDISTUSTA ?

- Perussairauden hoito
- Vähennä ventilatorista tarvetta
 - metabolinen kuorma
 - lihaskunnon parantaminen
 - lisähappihoito
 - central drive
 - opiaatit
 - anksiolyytit
- Vähennä hengitystyötä
 - keuhkoputkia laajentava lääkitys
 - laihdutus
 - emfyseeman reduktiivinen pneumoplastia (volume reduction surgery)
 - noninvasiivinen/invasiivinen ylipaineventilaatiohoito ym
- Paranna hengityslihasten funktiota
 - ravitsemus
 - hengityslihasten harjoitteet
 - asento

Stepwise approach to therapy:

[O'Donnell. Med Sci Sports Exerc 2001]

Dyspnea (Borg Scale)

