

主催 第6回北海道神経難病リハビリテーション研究会 2017年12月17日

# 筋萎縮性側索硬化症の 呼吸理学療法の効果 —LIC TRAINERの開発—

国立精神・神経医療研究センター  
身体リハビリテーション部 寄本 恵輔

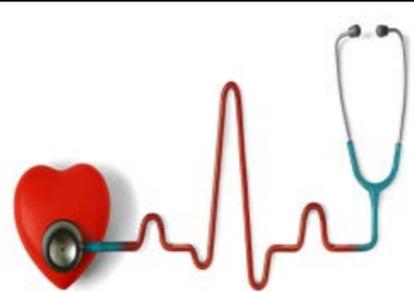
A woman with long dark hair is sitting on the floor, leaning back on her hands. She is wearing a dark blue t-shirt and light blue jeans. The background is a light green wall with colorful, abstract patterns in shades of pink, orange, and purple, including stars and hearts. A semi-transparent white box is overlaid on the image, containing the text.

# ALSの 呼吸リハビリの進化とは？

# 寄本 恵輔(Keisuke Yorimoto)/2015



facebook



専門理学療法士(内部障害系、神経系)  
認定理学療法士(呼吸、代謝、神経障害)  
3学会認定呼吸療法士  
介護支援専門員  
日本糖尿病療養指導士  
日本救急医学会認定ICLSインストラクター  
アメリカ心臓協会認定BLS・ACLSプロバイダー  
Lee Silverman Voice Treatment(LSVT) BIG therapist



JAPAN NEPAL

日本神経難病リハビリテーション研究会 世話人  
東京都理学療法士協会北多摩地区 世話人  
小平市リハビリテーション協議会 世話人

中国上海筋ジストロフィー メディカルアドバイザー 2013-2015  
Shanghai Charity Foundation Special Found Caring For Children  
with rare disease of Duchenne Muscular Dystrophy as the Medical advisor

寄本 恵輔のホームページ  
みんなの場所 2009

カトマンズ盆地における呼吸器疾患患者の  
早期社会復帰支援に向けての取り組み2015-2017  
—呼吸リハビリテーションの普及—

ALS

パーキンソン病

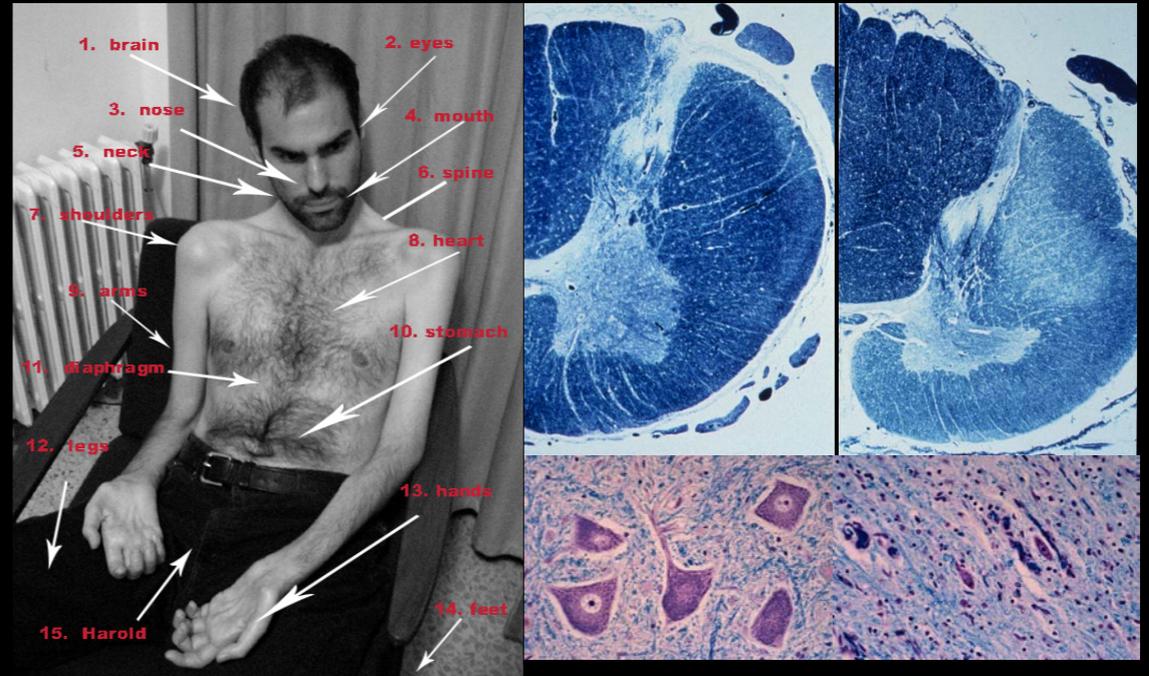
筋ジス



# 筋萎縮性側索硬化症(ALS)とは?



Jean-Martin Charcot



筋萎縮性側索硬化症(ALS)は1869年Charcotによって初めて報告されて以来現在に及ぶまで**その原因や根治的治療法は解明されていない神経難病**である。

現状では病態の予後、自然経過は不良であり、進行に伴い、全身の筋力が低下し四肢・体幹運動機能、移動能力、コミュニケーション能力、嚥下・呼吸能力が障害される。

# 筋萎縮性側索硬化症の予後(自然経過)

ALSの経過は短いものが多く、発病後2年以内に52%、3年以内に70%、5年以内に92%が死亡する。稀に10年、20年にわたり長期生存例もある。

呼吸障害による死亡が圧倒的に多く、呼吸不全・肺炎・食物、喀痰による気道閉塞が主要な死因である。



そもそもALSの  
呼吸障害とは???



# 呼吸困難

酸素化の問題

換気の問題

ALSの呼吸障害は?????

みなさん、この動物を知っていますか？

TURTLE



CASE SUTADY

フランチェスカ 女 7歳

鼻水を垂らす

口でヒューヒュー息をする

くしゃみをする

餌を食べない

動きが鈍い

いつもと違ってぐったりしている



かめ 病気になる

# 評価

Rt



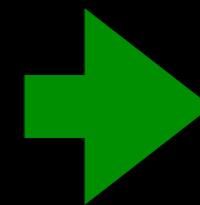
Lt

レントゲン写真

聴診: 右肺は呼吸音聞こえず

SpO2: 測定困難

Xp: 右肺浸潤影



肺炎  
無気肺

もっと簡単に評価?



Observe well!!! よく診る

違う角度から・・・

呼吸ケアは発想とアイデア



抗生剤投与



輸液と安静

Francesca 様

治療とケア

平成 25 年 2 月 12 日

## 薬物療法と安静

これでフランチェスカは助かるか？

ユナシン細粒小児用

ビクシリン

バストシリン

アモリン細粒

ビクシリン S 注射用

クラバモックス ドライシロップ

亀の死因は肺炎

助けが必要

亀は咳ができない



フロリダ/USA



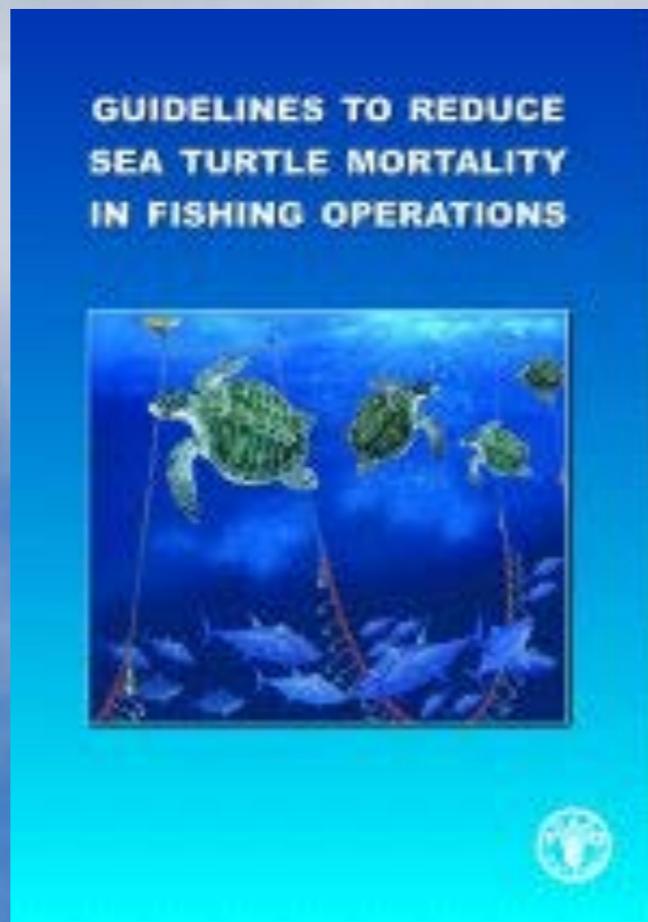
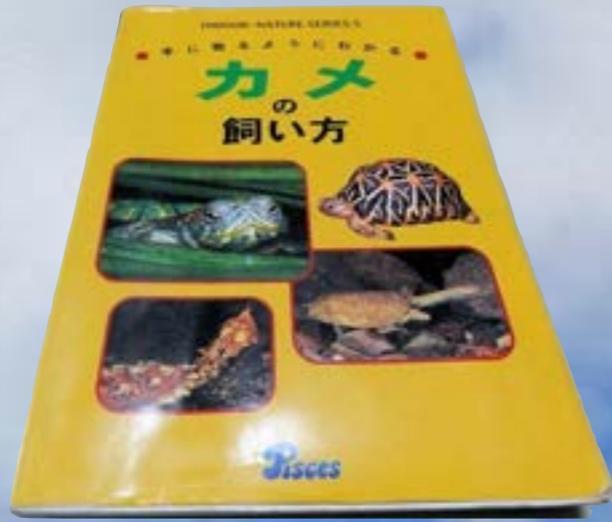
フランチャイスカに高度な医療環境が必要か？





目の前にいる患者に対し

何を頼りに  
何に従って  
どうすれば良い？



考え方は世界基準  
場所は地元や在宅  
やるのは自分達  
場に合った方法

Think globally  
Act locally





Bag valve mask  
アンビュー



カフアシスト CoughAssist®  
Mechanically assisted coughing



# フランチェスカにできるケアは何か？

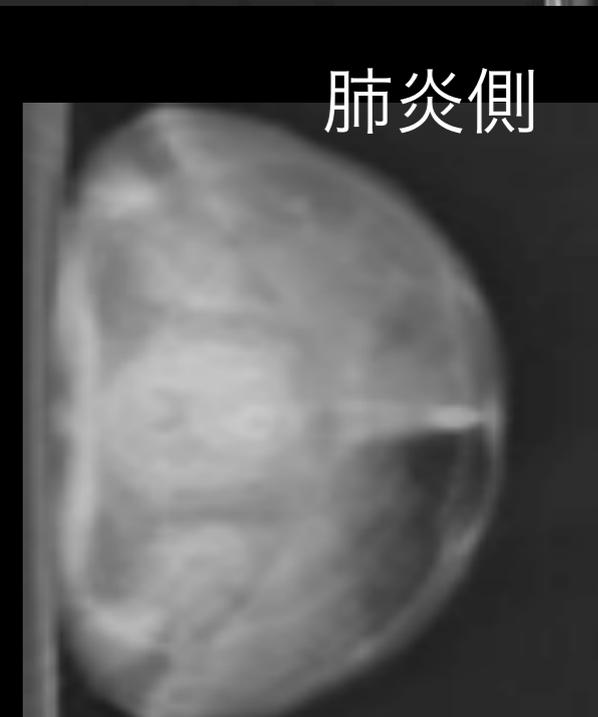
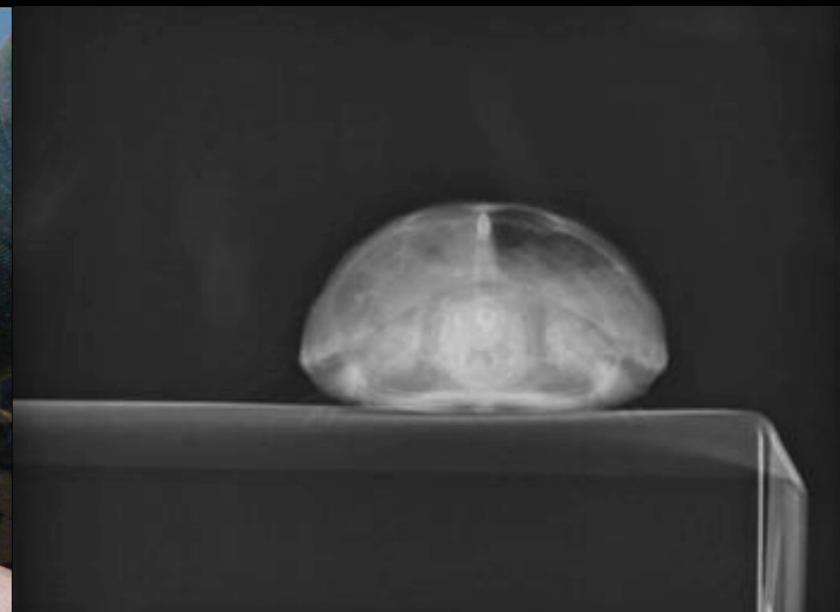


非侵襲的人工呼吸器  
Non- invasive Positive Pressure Ventilation



気管挿管

# フランチェスカに必要なのは 体位ドレナージ



床

# 呼吸理学療法

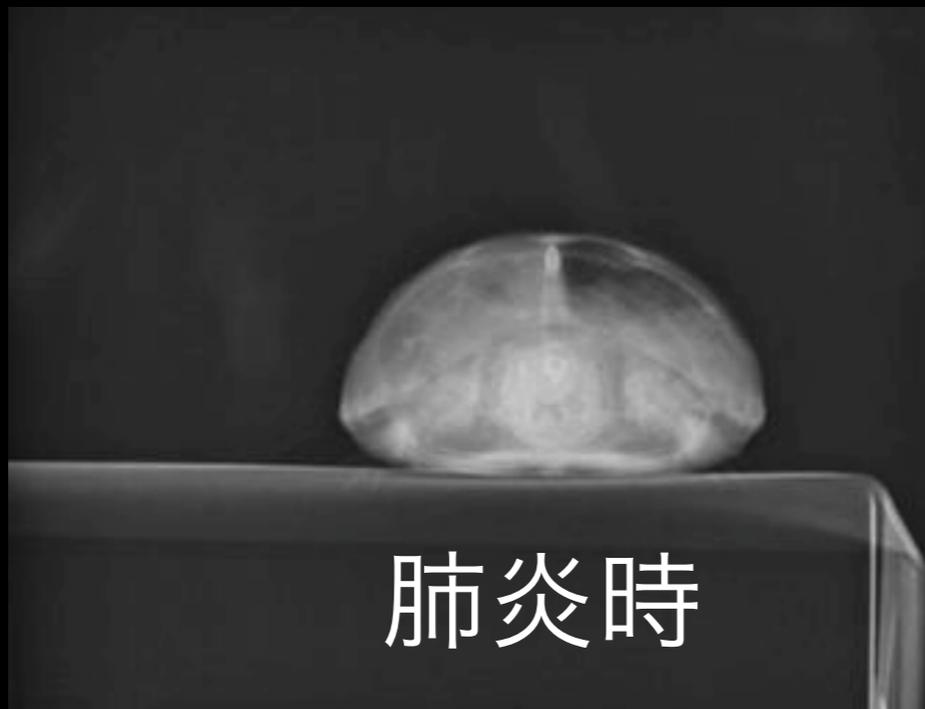


呼吸介助  
スクイーピング  
ダッピング

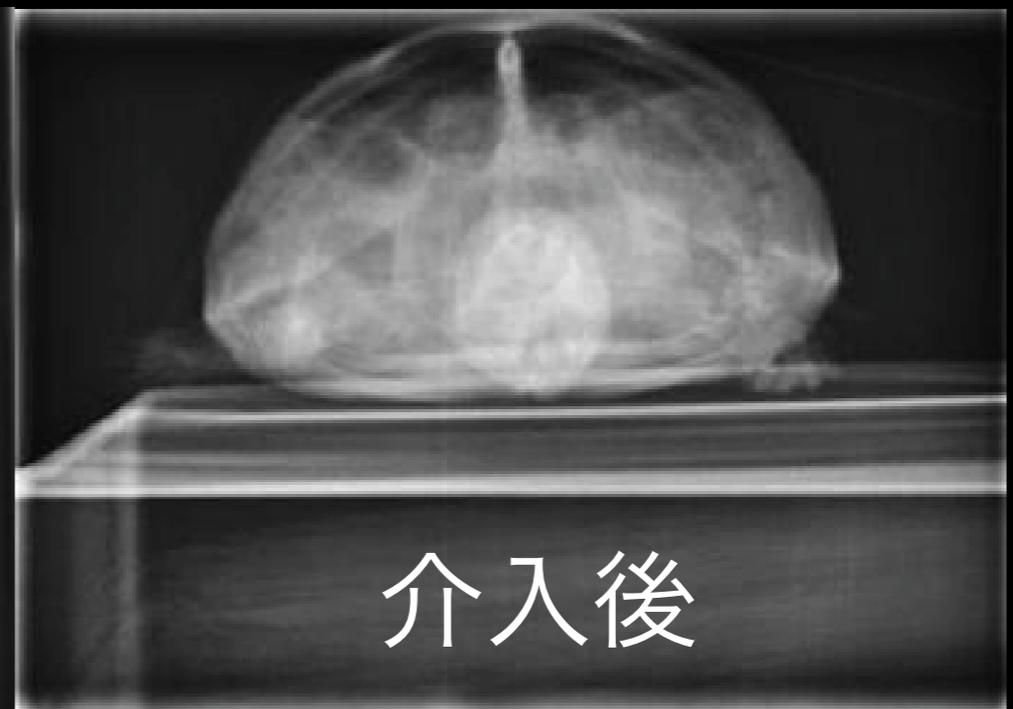
とても愛護的



離床と活動性向上



肺炎時



介入後

## アウトカム



まっすぐ浮く  
泳げた  
餌を食べ始めた  
元気になった  
飼い主が喜んだ



ALSの  
呼吸困難



頭痛(早朝)



眠気・寝起きの悪さ



注意力散漫



悪夢・不眠・断眠



怒りっぽい



易疲労

ALSの呼吸障害において必ずしも呼吸困難感が出現するのではない

# CO<sub>2</sub>ナルコーシス



高炭酸ガス血症によって中枢神経や呼吸中枢が抑制され、中枢神経障害や意識障害を生じることである。自発呼吸が困難な状態に陥る。

慢性呼吸性アシドーシス・代償性代謝亢進

# 酸素療法は原則禁止



呼吸中枢は通常、CO<sub>2</sub>分圧によりコントロール  
高CO<sub>2</sub>分圧状態が続くと、呼吸中枢がそれに慣れてしまい、  
CO<sub>2</sub>分圧ではなくO<sub>2</sub>分圧に応じて呼吸がコントロール

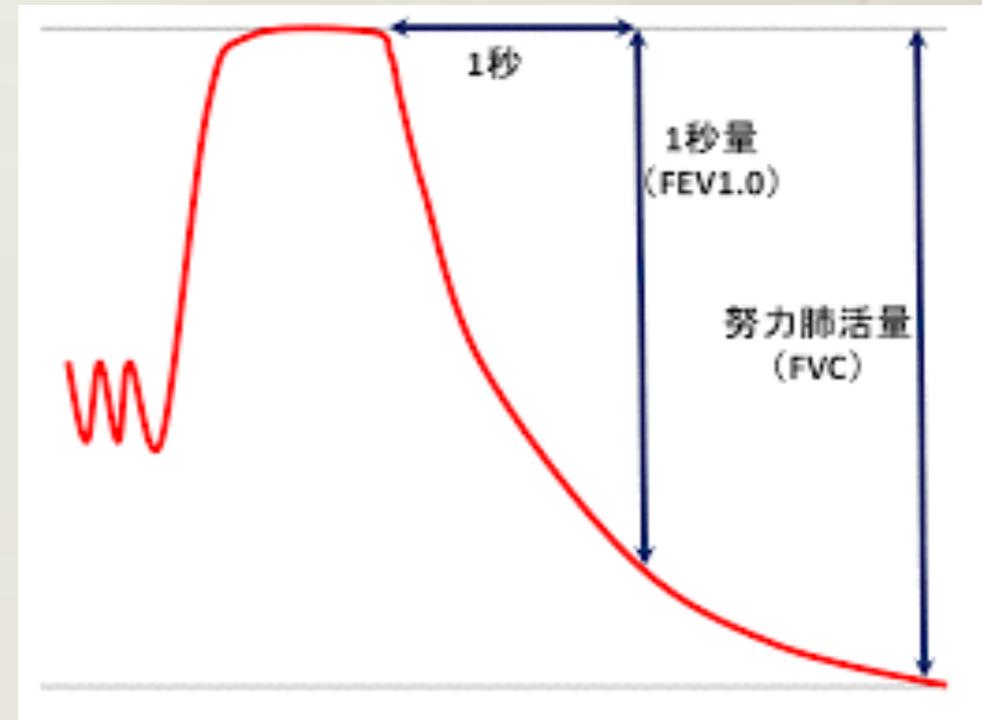
この状態のときに高濃度の酸素を投与すると、低酸素血症は改善するが、O<sub>2</sub>が充足したと認識した**呼吸中枢は呼吸を弱めてしまう。**

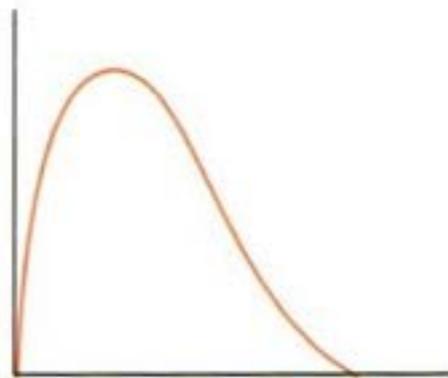
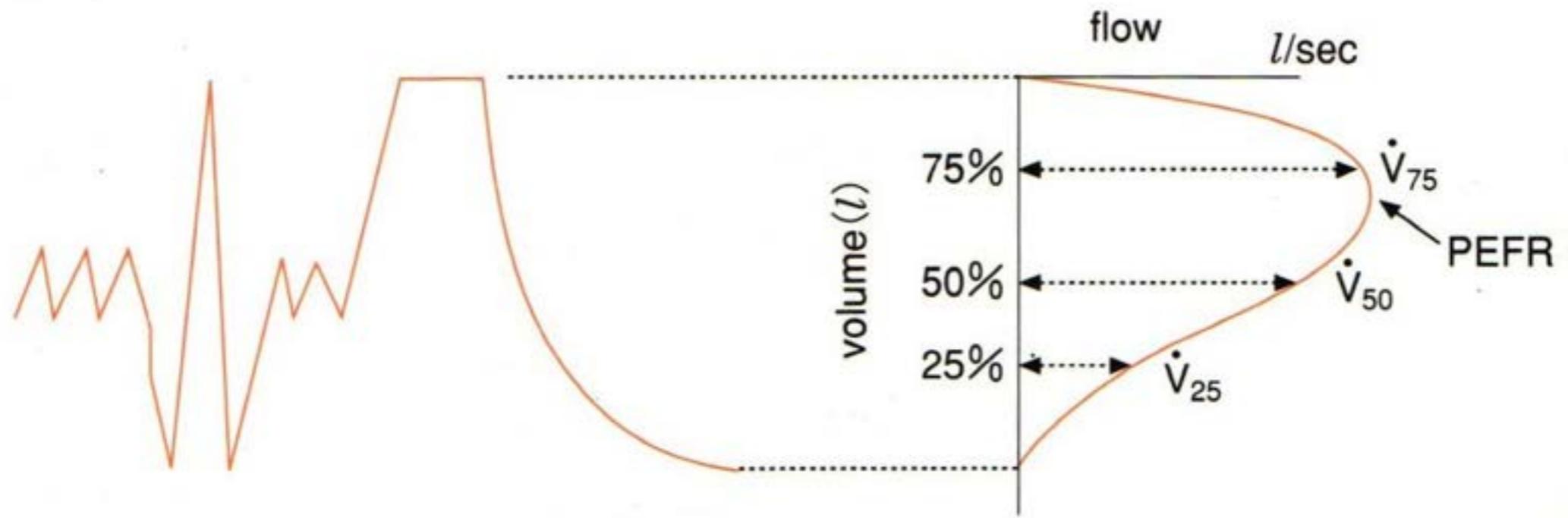
このため換気機能が低下し、血液中の二酸化炭素濃度が著しく上昇するため、**CO<sub>2</sub>ナルコーシス**を引き起こす

# 呼吸困難

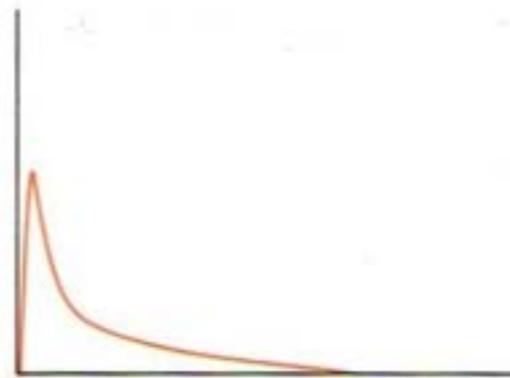
呼吸困難	酸素化の問題	換気の問題
病態	肺実質の問題	胸郭の動き・呼吸筋の問題
呼吸	一気に吐けない(気道抵抗)	たくさん吸えない(呼吸筋低下)
換気障害	閉塞性 FEV1.0%<70%	拘束性 %VC<80%
血ガス	PaO2<60mmHg(SpO2<90%)	PaCO2>45mmHg
呼吸不全型	I型(低酸素血症)	II型(高二酸化炭素血症)
酸塩基平衡	影響少ない	影響大きい
計算	PF比、AaDO2、CaO2	AG
疾患	COPD、肺炎	筋疾患、ALS
肺の状態	肺過膨張	肺虚脱
症状	息苦しさ	意識障害、眠気
対処療法	酸素療法	人工呼吸器療法
ガイドライン	ヘルスプロモーション	排痰・気道クリアランス
呼吸理学療法	腹式呼吸、口すぼめ呼吸	徒手排痰、排痰機器

# 呼吸機能(スパイロ)

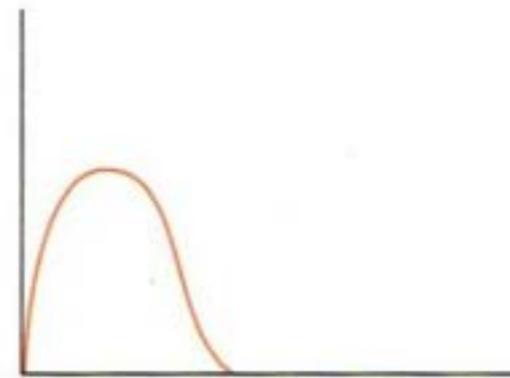




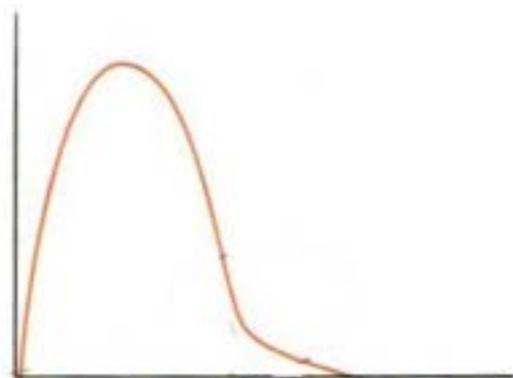
正常



肺气腫



肺線維症

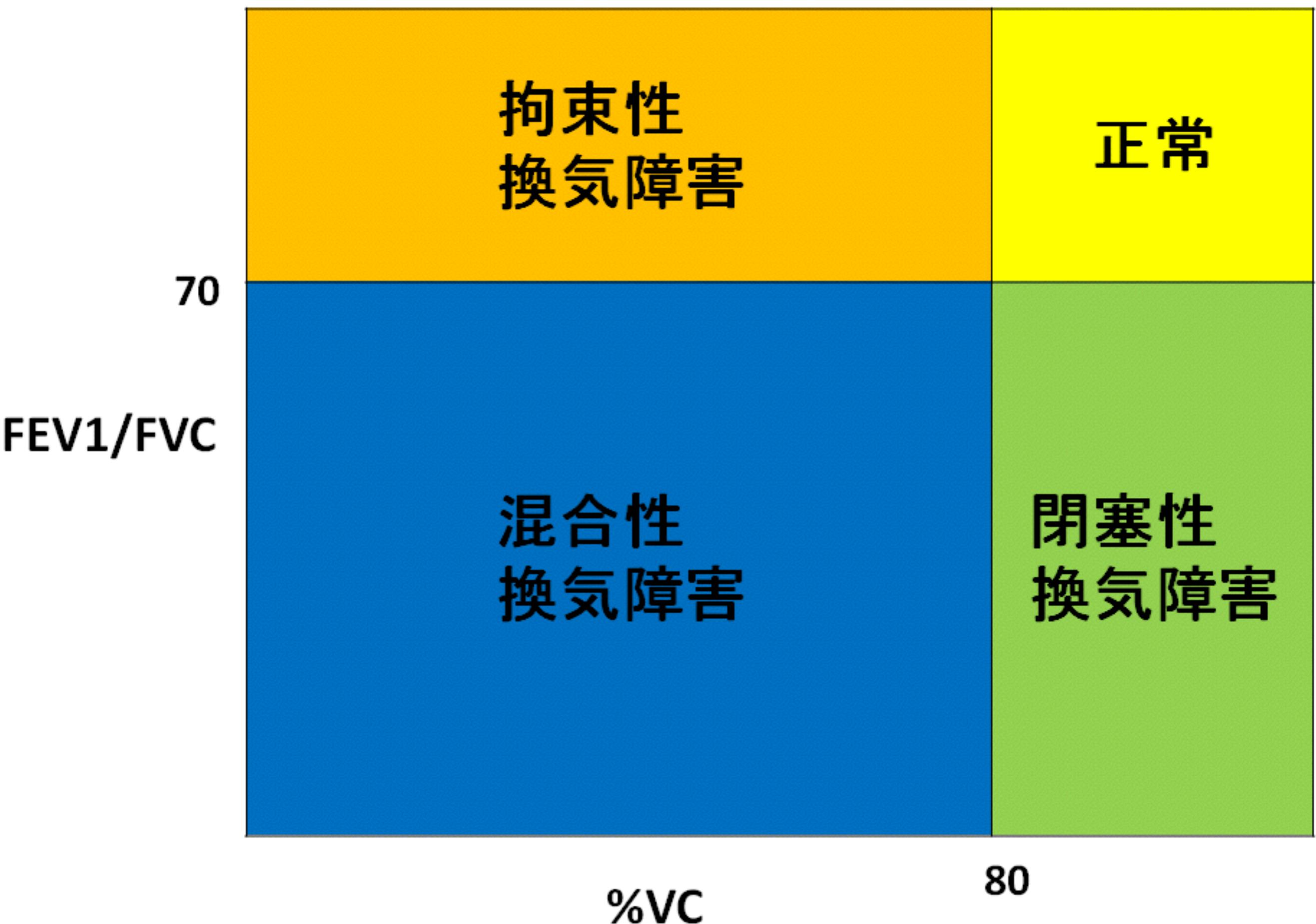


末梢気道閉塞



上気道閉塞

図4-8 フローボリューム曲線とその異常パターン



拘束性  
換気障害

正常

70

FEV1/FVC

混合性  
換気障害

閉塞性  
換気障害

80

%VC

A person with dark hair is shown in profile, blowing into a large, inflated purple balloon. The balloon is the central focus, held in the person's hands. The background is dark, making the balloon stand out. A yellow rectangular box is overlaid at the bottom of the image, containing the text '呼吸筋力低下' in black characters.

呼吸筋力低下



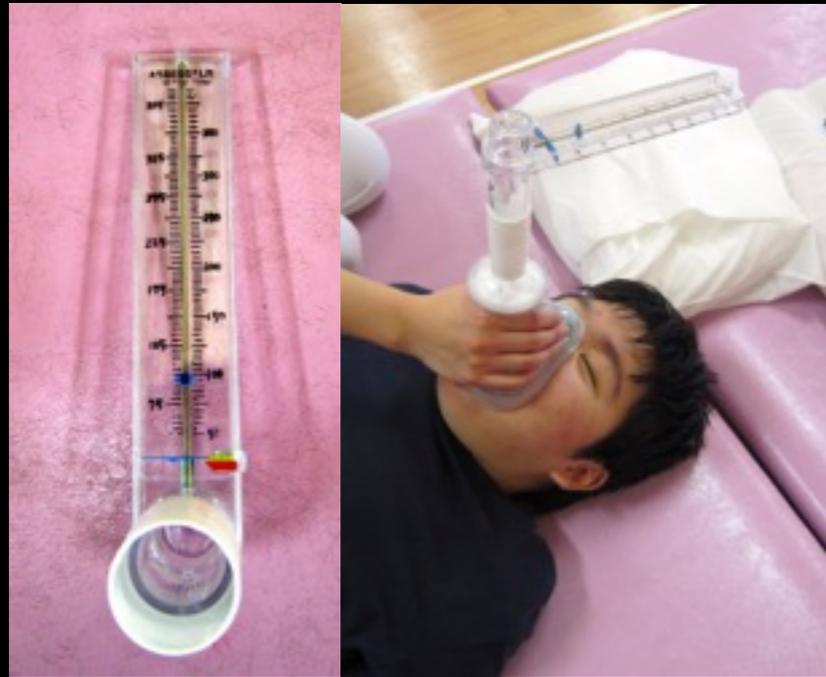
肺活量



經過

# 有効な咳嗽とは？

最大咳嗽流速:健常成人 360~960 L/min



270L/M以上

240L/M

160L/M以下

有効な咳嗽

感冒時 喀痰困難

喀痰できていない

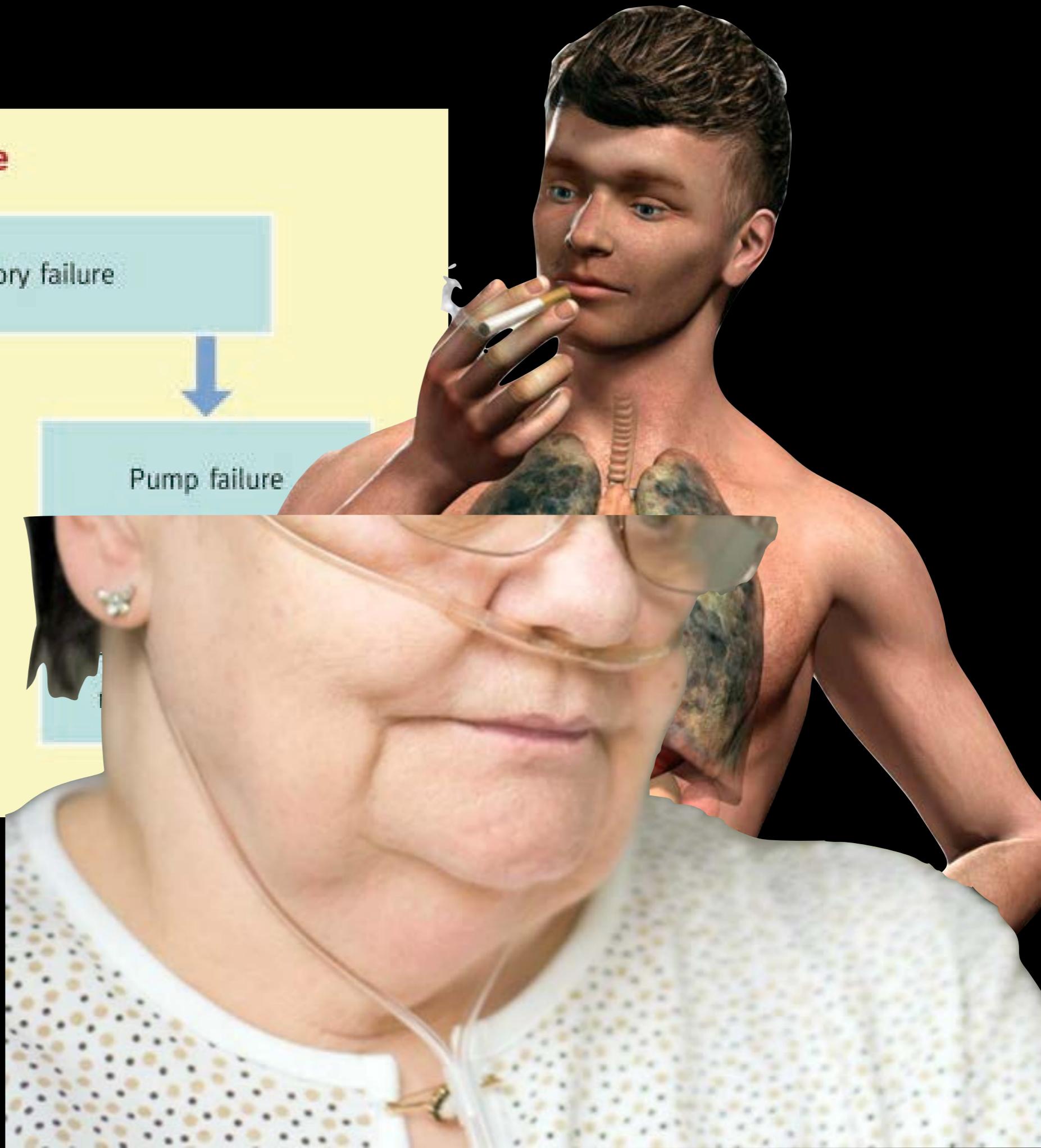
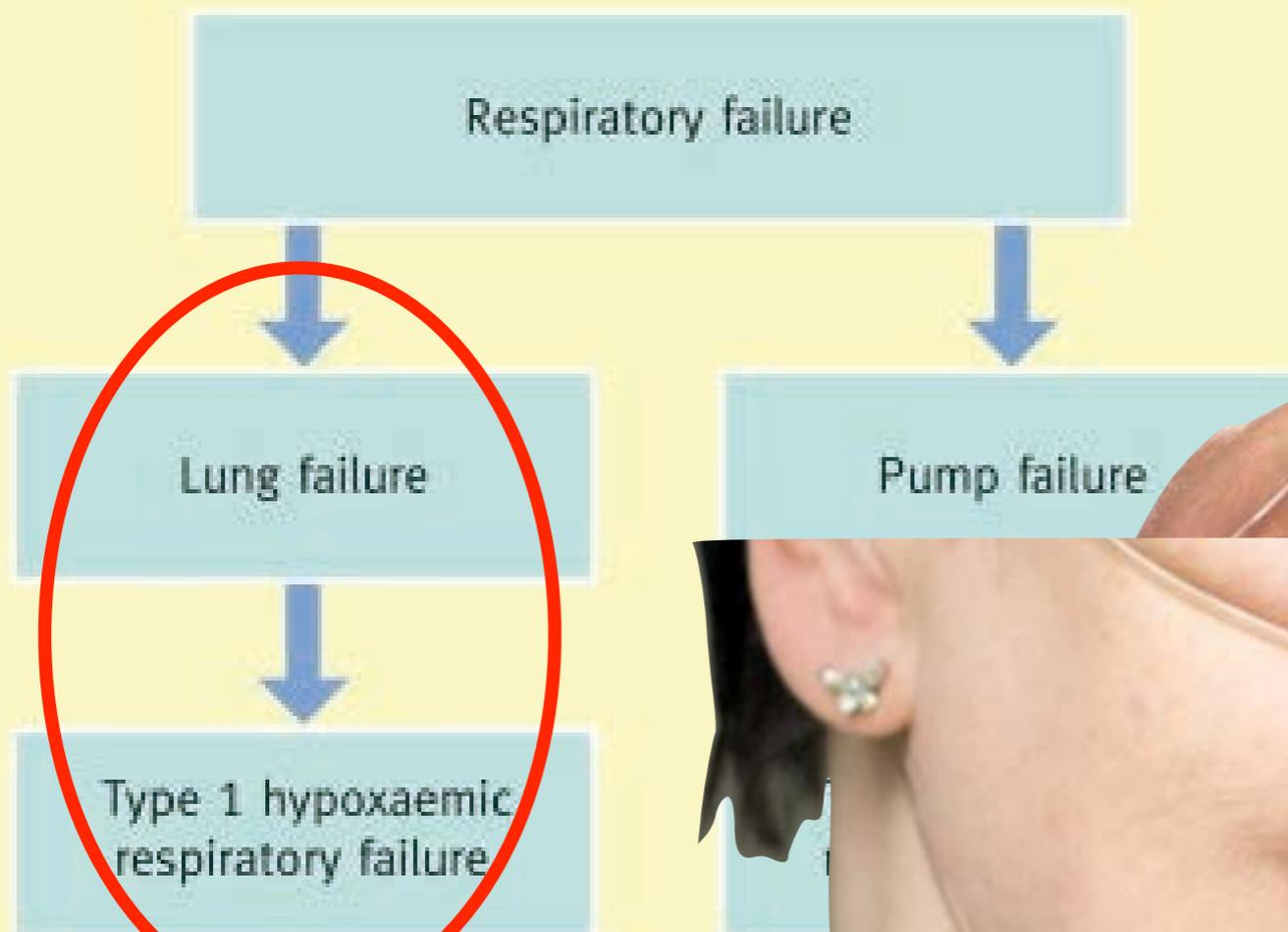
Cough Peak Flow:CPF

Swallow < Cough

VF評価で経口摂取禁止とはならない



## Types of respiratory failure

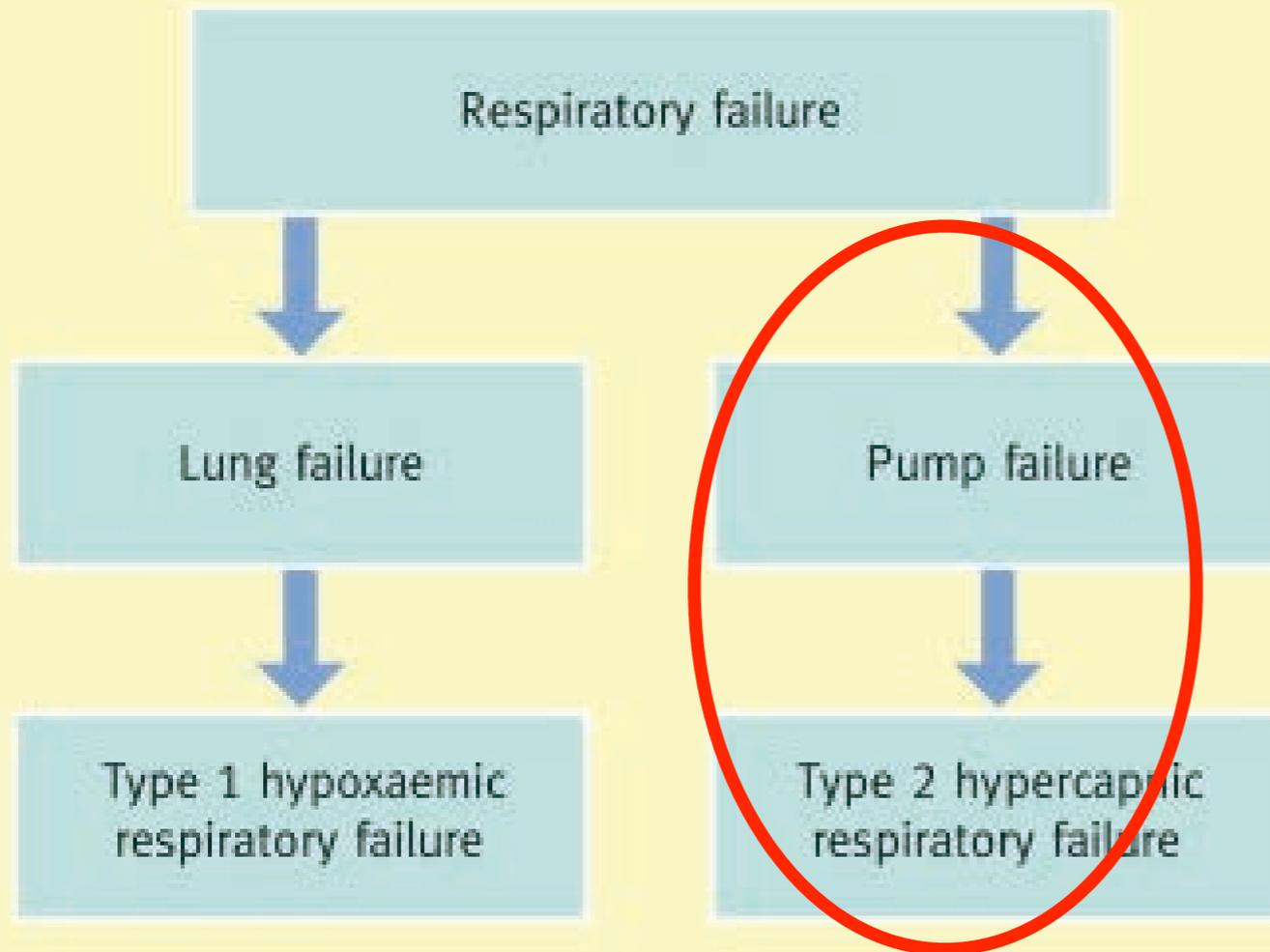


酸素化に問題

酸素療法

# 拘束性換気障害

## Types of respiratory failure



胸郭が固く頻呼吸、低換気



換気の問題

神経筋疾患患者

人工呼吸療法

# 呼吸リハのガイドライン

## 閉塞性換気障害に対する 体系化したガイドライン

1997年

American College of Chest Physicians(ACPP)/ American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation(AACVPR)

1999年

Ame

2001年

Britis

Glob

Lung

2001年

日本

2003年

「呼吸

療法」

2007年

「呼吸リハビリテーションマニュアル-患者教育の考え方と実践-」

## 神経筋疾患の 呼吸ケアガイド

2004年

ATSより「デュシェンヌ型筋ジストロフィー(Duchenne muscular dystrophy)の呼吸ケアに関するステートメント

2007年

ACPPTより「DMDの呼吸やその他のケアに関するガイドライン」

神経筋疾患の呼吸リハは

閉塞性換気障害の呼吸ケアの影響を

もろに受けている

「DMD診療ガイ

「神経筋疾患

ンガイドライ

「リハビリテー

たばこを吸っていない人の肺



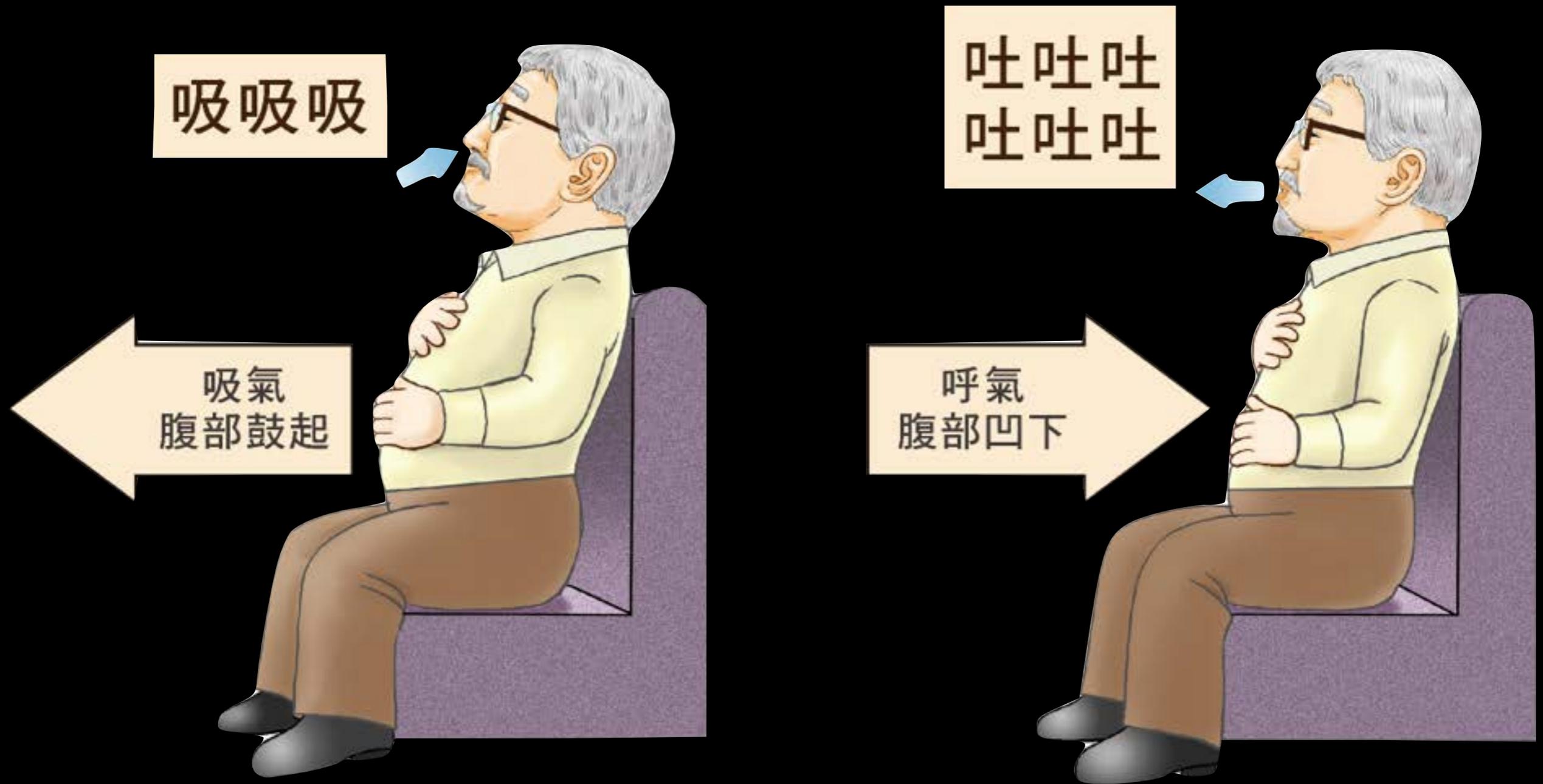
たばこを1日20本、40年吸った人の肺



過膨張

黒いところは肺が溶けています。  
肺気腫で膨らんでいます。

# COPD患者への腹式呼吸



呼気する方法の指導は重要な指導

# 呼吸困難

呼吸困難	酸素化の問題	換気の問題
病態	肺実質の問題	胸郭の動き・呼吸筋の問題
呼吸	一気に吐けない(気道抵抗)	たくさん吸えない(呼吸筋低下)
換気障害	閉塞性 FEV1.0%<70%	拘束性 %VC<80%
血ガス	PaO2<60mmHg(SpO2<90%)	PaCO2>45mmHg
呼吸不全型	I型(低酸素血症)	II型(高二酸化炭素血症)
酸塩基平衡	影響少ない	影響大きい
計算	PF比、AaDO2、CaO2	AG
疾患	COPD、肺炎	筋疾患、ALS
肺の状態	肺過膨張	肺虚脱
症状	息苦しさ	意識障害、眠気
対処療法	酸素療法	人工呼吸器療法
ガイドライン	ヘルスプロモーション	排痰・気道クリアランス
呼吸理学療法	腹式呼吸、口すぼめ呼吸	徒手的排痰、排痰機器

# ALS患者への腹式呼吸指導



ぜんぜん楽になれない・・・

呼吸筋が弱っている患者さんには使えない

小森哲夫, 宮川哲夫, 道山典功ほか:筋萎縮性側索硬化症の呼吸障害に関する研究-至適呼吸理学療法プログラムの研究-, 厚生省特定疾患調査研究班, 社会医学研究部門, 特定疾患に関するQOL研究班.115-119.1997

寄本恵輔:筋萎縮性側索硬化症における呼吸理学療法の適応と有効性に関する研究.IRYO.Vol.59.No11:598-603.2005

# COPD患者への呼吸理学療法



過膨張な肺に溜まった空気を外に呼気介助  
吸気筋トレーニング

上下肢筋トレ、自転車、歩行、ADL指導・・・

# ALS患者への呼吸介助



呼吸を介助しても  
咳に必要な有効な換気量は得られない

# 神経筋疾患患者の呼吸 肺活量の減少は 肺の虚脱



側彎



漏斗胸



胸郭の膨隆、肋間の開大、横隔膜の低下、胸鎖乳突筋の発達



**陽圧**をかけて肺を膨らますこと(虚脱させないこと)

肺を生理的に動かすこと

# 閉塞性換気障害の呼吸リハは徒手療法より ヘルスプロモーションと運動療法



田上敦朗、吉田幸、渡邊達矢ら:神経筋病棟における呼吸ケアチームの活動.日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌.21(2).74-79.2011

# 神経筋疾患の呼吸リハは 徒手療法を推奨

デュシェンヌ型筋ジストロフィーの  
.....  
呼吸リハビリテーション



厚生労働省精神・神経疾患研究委託費  
筋ジストロフィーの療養と自立支援システム構築に関する研究

<http://www.jmda.or.jp/4/4-pdf/dmd-reha.pdf>

# Respiratory Care



2013年

リハビリの  
重要性



NPPV

TPPV



Suction



Cough assist



ALS患者に行う  
当たり前の呼吸ケア

呼吸不全となる前から

Maximum Insufflation Capacity(MIC)練習



# Maximum Insufflation Capacity(MIC)練習



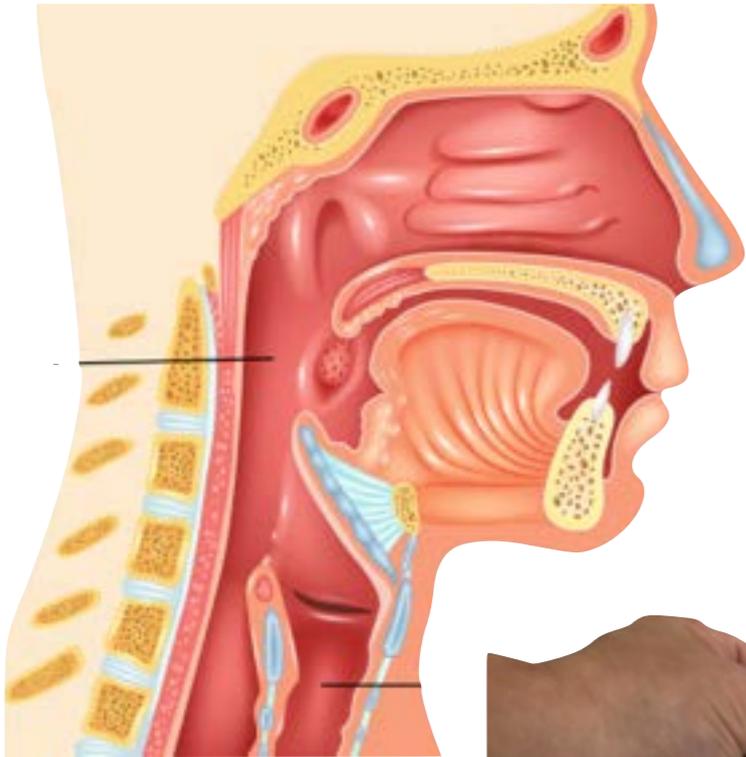
肺活量(VC) 350ml



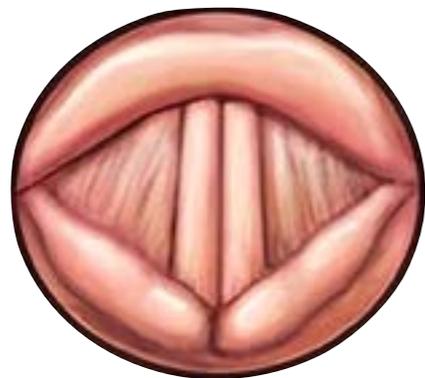
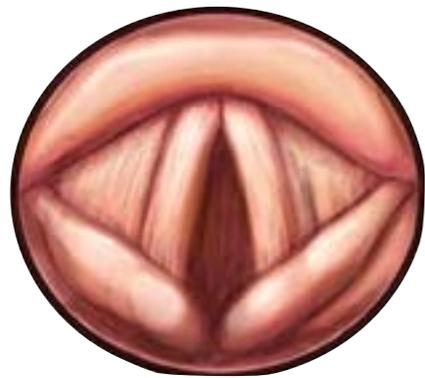
MIC 1450ml

バックバルブマスクを利用し、強制的に3～5回程度、被検者が**最大に耐えうるair stack(息止め)**まで加圧し、そこから得られる呼気量を測定する。このair stack(息止め)を利用し、**有効な咳**が行えるようにトレーニングする。

# Maximum Insufflation Capacity(MIC)



強制的に3~5回程度、被検者が最大に耐えうる air stack(息溜め)までアンビューで加圧し、そこから得られる呼気量を測定する。



アンビュー  
加圧



強い有効な**咳**をする



Myopathy(vc1000ml,MIC 3300ml)



Pompe Disease  
VC 300ml MIC1700ml



ALS(vc980ml MIC3300ml)

肺を最大に膨らませ  
クリアランスを保つ  
のに良い方法  
MICは練習であり  
評価にもなる。

# 球麻痺がないALS患者にはMICは可能



MIC+CPF=350lpm(正常値270lpm)

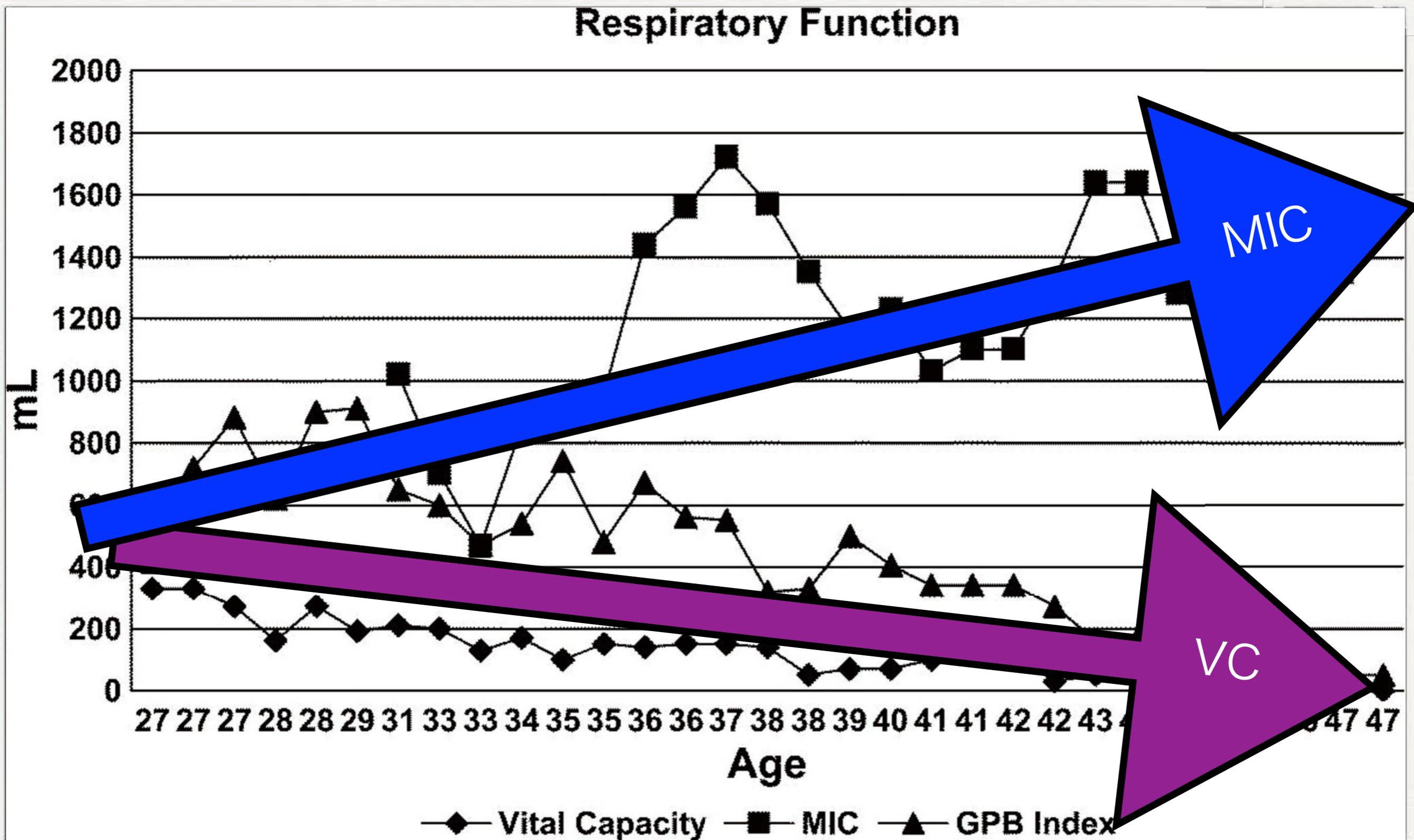
MICは肺活量以上の換気を得ることで**有効な咳嗽**が行える

MICはair stacking(息溜め)が必要で声帯や咽頭部の機能を使用する



DMD 48 years old

# As one of targets.



# 舌咽頭呼吸(カエル呼吸)

## Glossopharyngeal breathing



### 呼吸筋を使わず換気する方法

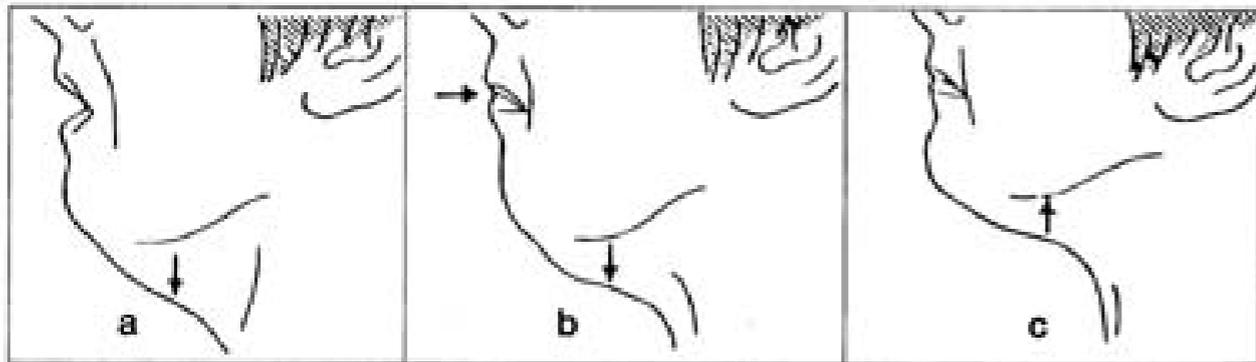


図5 舌咽呼吸 (呼吸理学療法学<sup>1)</sup> より) a~cをくり返す。



VC 550ml

GB:3100ml

# パッキング(素潜り世界選手権)



舌咽頭呼吸(カエル呼吸)  
Glossopharyngeal breathing

ヨガ(カルパ)  
Yoga Kalpa

かえる呼吸の

いろいろ



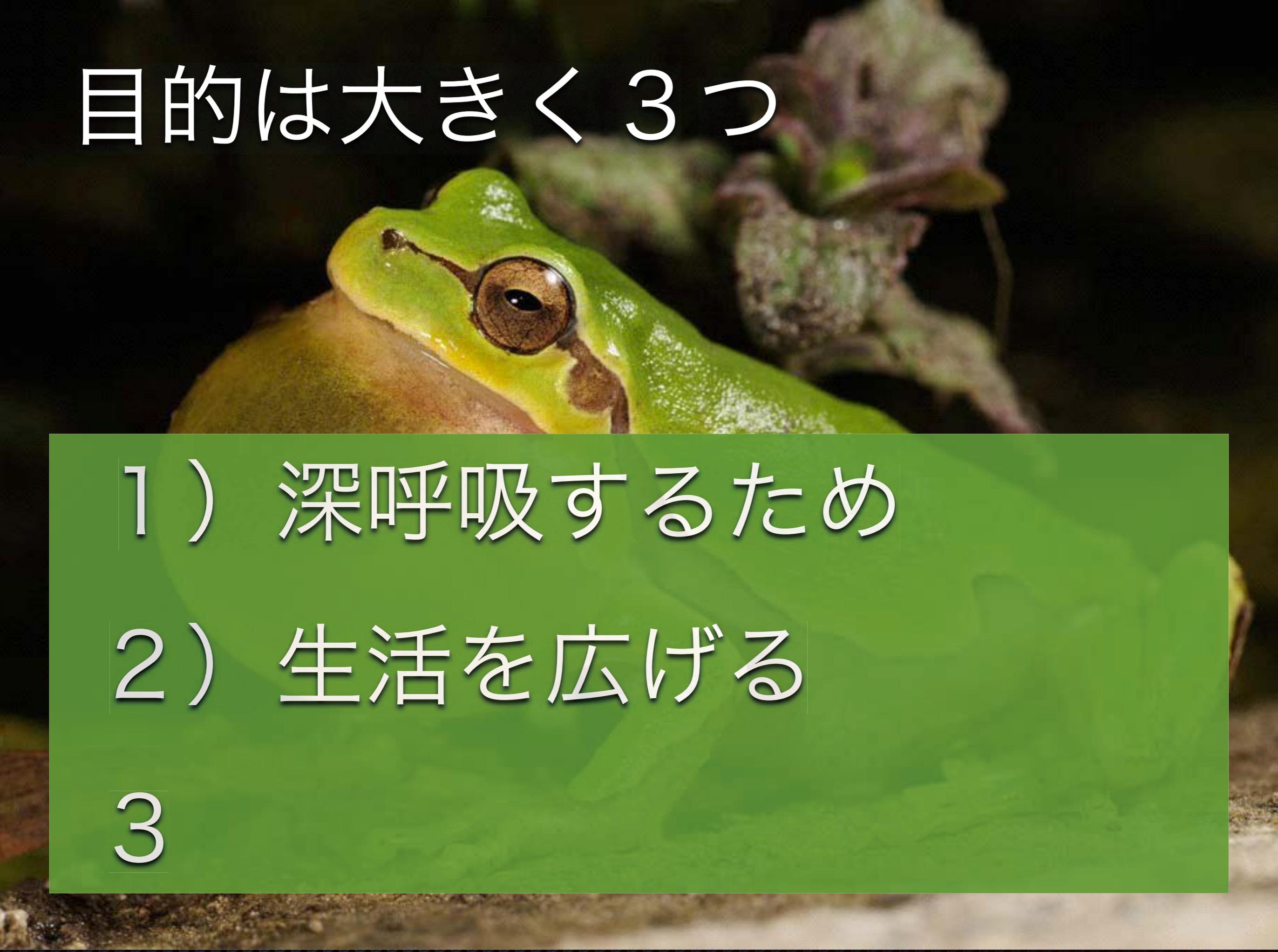
かえる呼吸 (通称)

舌咽頭呼吸 (医学)

パッキング (フリーダイビング)

カルパ (ヨガ)

GlossoPharyngeal Breathing(GPB)



目的は大きく3つ

1) 深呼吸するため

2) 生活を広げる

3

# 排痰の理論 Critical Opening Pressure

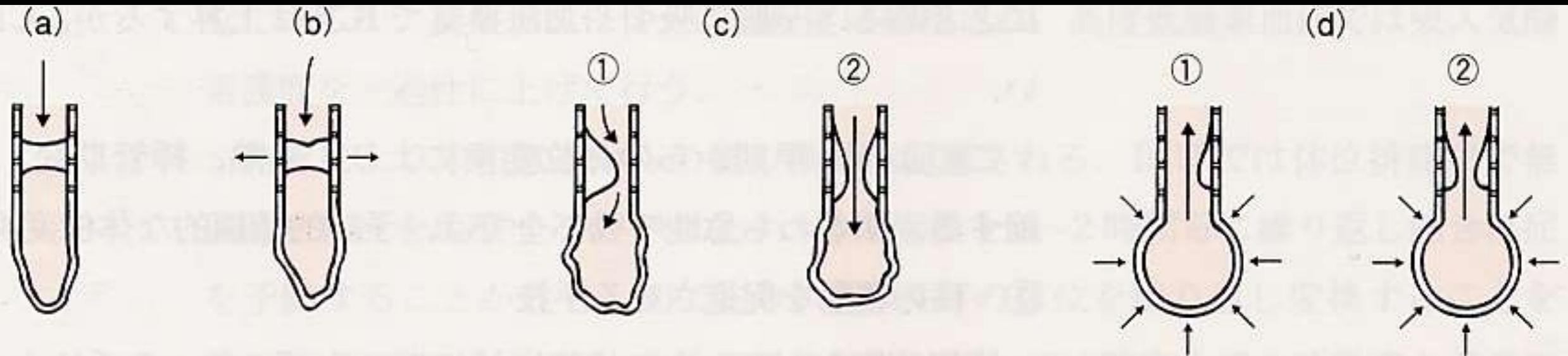


図7-1-9 排痰のメカニズム (critical opening pressure)

(a)痰が気管支を閉塞し、肺胞が虚脱している。(b)呼気時に気管支が拡張し、呼気圧・呼気流速・呼気量が増大する。(c)critical opening pressure を超えると、閉塞した痰が破れて、肺胞に空気が入る (①粘稠な痰で、付着力が凝集力より大きい場合、②粘性が低い痰で、付着力が凝集力より大きい場合)。(d)虚脱した肺胞が膨らみ、呼気流速で痰が押し出される (①粘稠な痰で、付着力が凝集力より小さい場合、②粘性が低い痰で、付着力が凝集力より小さい場合)。

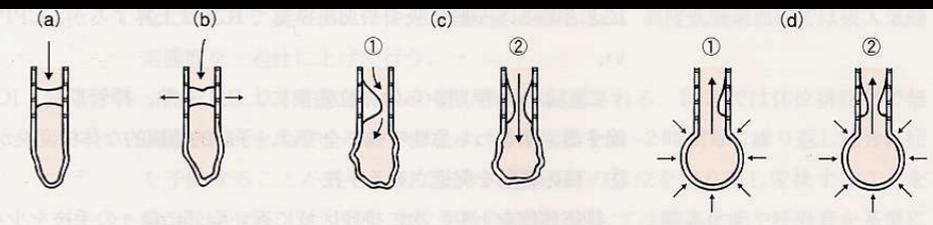
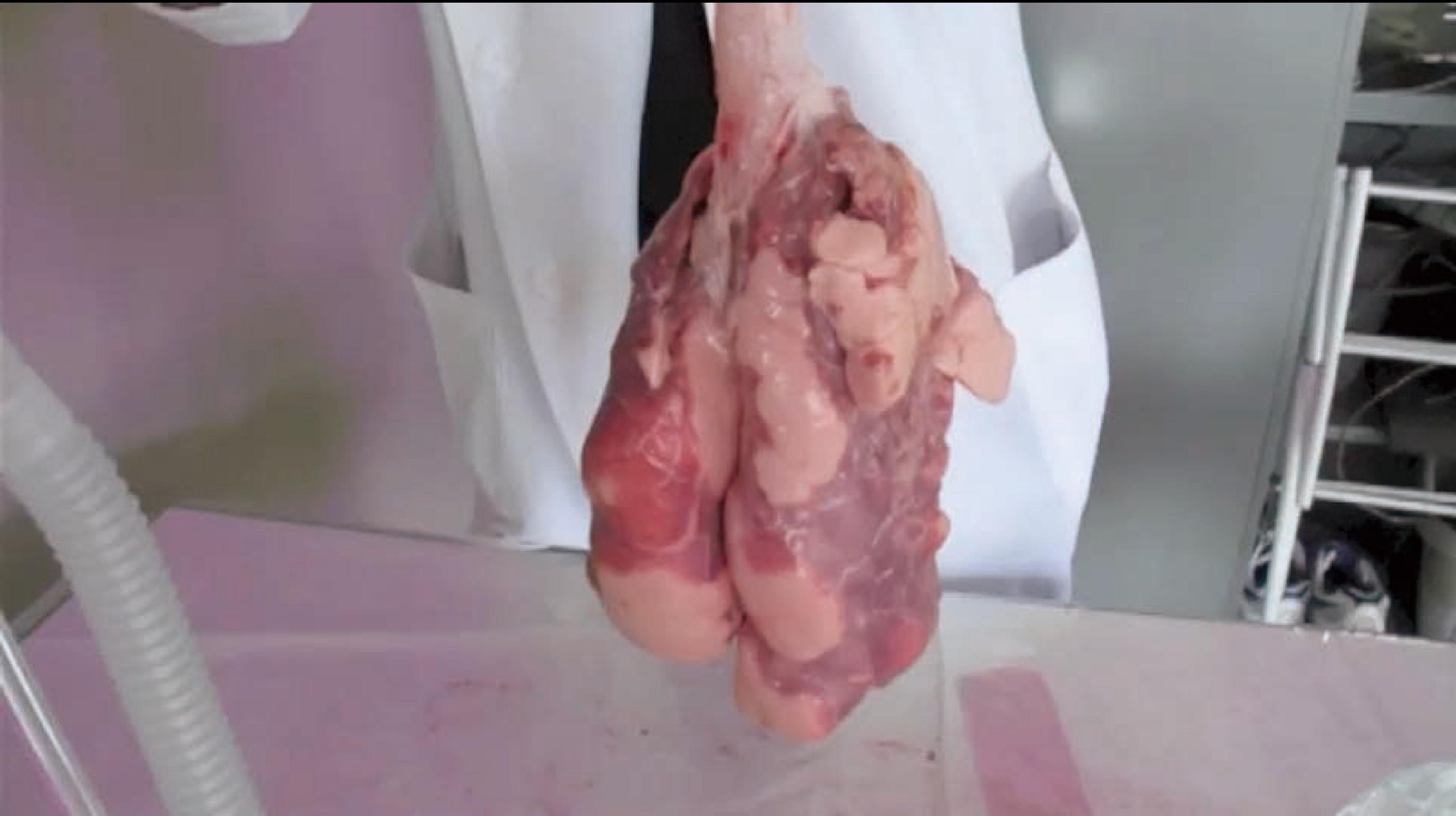


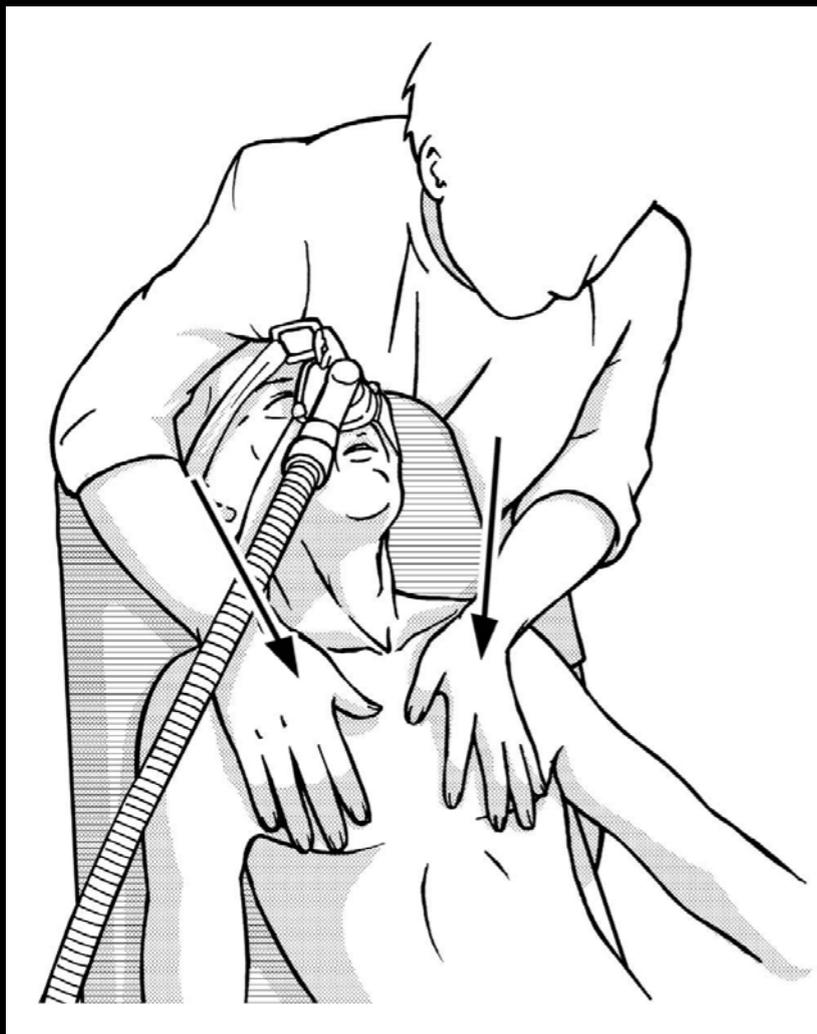
図7-1-9 排痰のメカニズム (critical opening pressure)

(a)痰が気管支を閉塞し、肺胞が虚脱している。(b)呼気時に気管支が拡張し、呼気圧・呼気流速・呼気量が増大する。(c)critical opening pressure を超えると、閉塞した痰が破れて、肺胞に空気が入る (①粘稠な痰で、付着力が凝集力より大きい場合、②粘性が低い痰で、付着力が凝集力より大きい場合)。(d)虚脱した肺胞が膨らみ、呼気流速で痰が押し出される (①粘稠な痰で、付着力が凝集力より小さい場合、②粘性が低い痰で、付着力が凝集力より小さい場合)。



# NPPV

## (非侵襲的人工呼吸器)



## 球麻痺軽度

FVC<50% (<80%でも症状あり)

起座呼吸

SNIP or MIP < 40cmH<sub>2</sub>O

over night SpO<sub>2</sub> <90% for > 5% of the night

Daytime PaCO<sub>2</sub> >45mmHg

## 球麻痺症状が重篤

Daytime Hypercapnia Begin early

stephen C Bourke clinical Medicine 2014,No1:72-5

The use of NPPV in the management of MND

London;NICE,2010

Mckim et al Can Respir J vol 18 No 4 July /

August2011



# NPPV導入がむずかしい症例が多い

やりたくない  
こわい  
マスク自体が嫌  
・・・



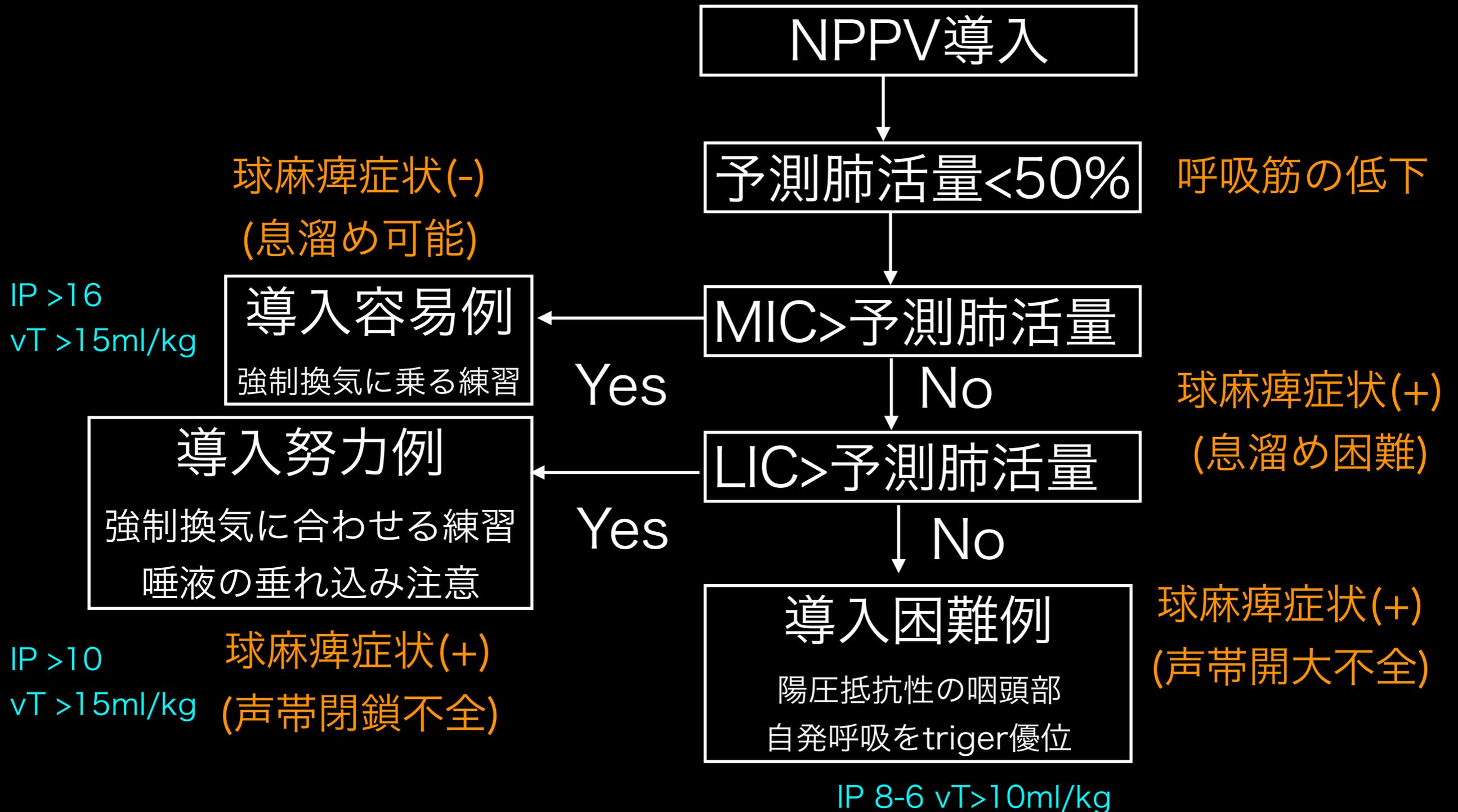
球麻痺症状(声帯開大・閉鎖障害)

# MICとVCの差が大きいほど生命予後因子が良い

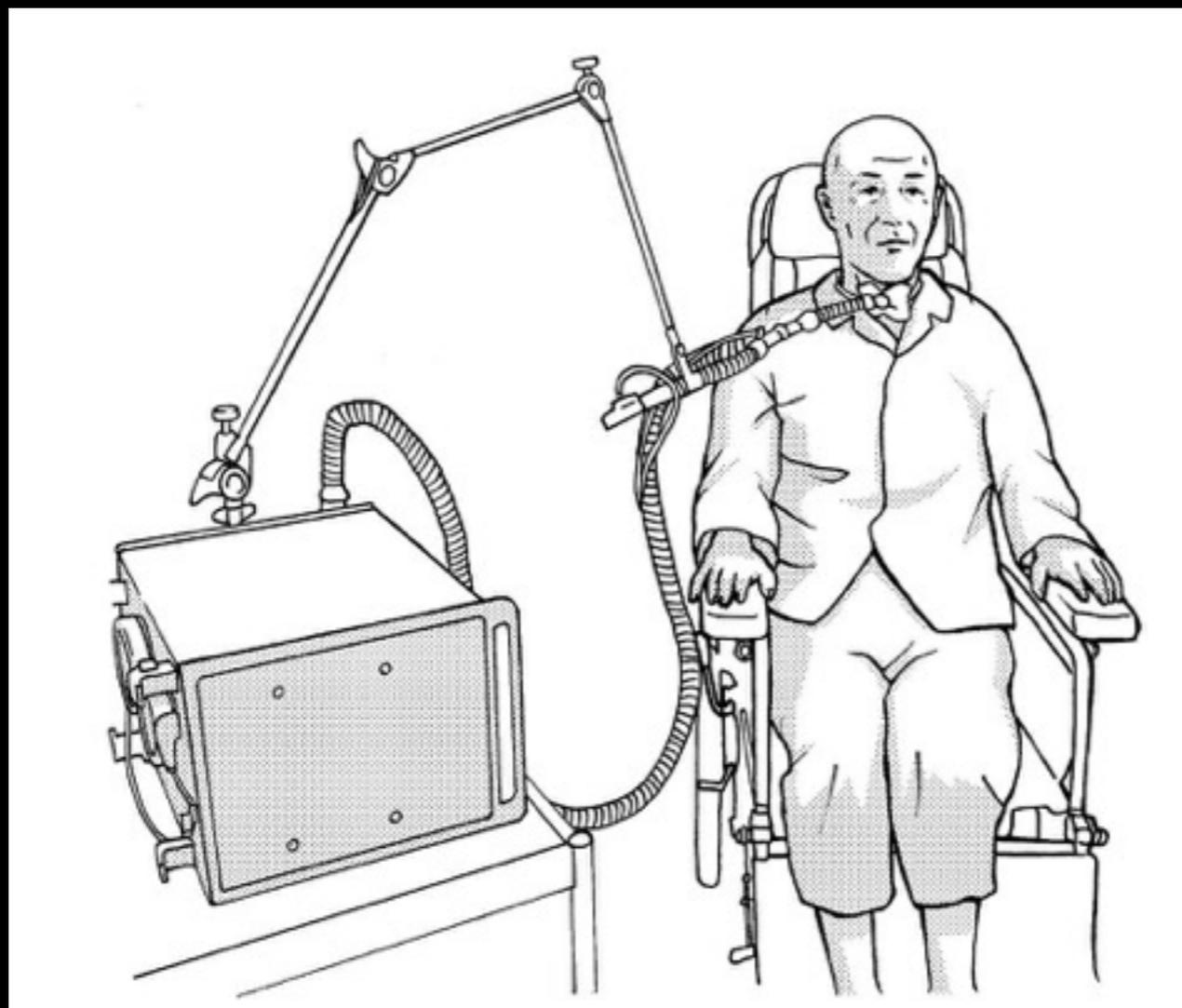
呼吸筋障害がある場合 MIC - VC > 1,000ml

病状の進行によりこの差がなくなる

Bedard M-E, Mckim DA. respir care, October 2016 61:10- 1341-1347



# 人工呼吸器の陽圧換気



陰圧呼吸  
(正常呼吸)



陽圧呼吸  
(人工呼吸)

## 24 時間鼻口マスク装着による二次的問題



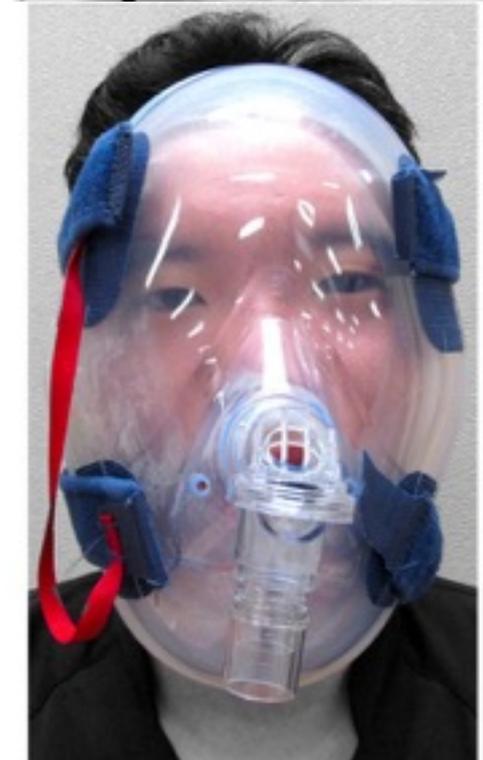
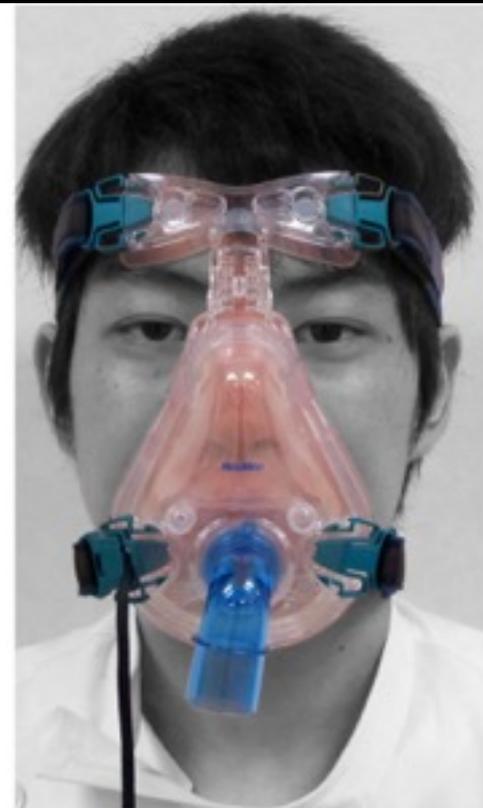
マスクの圧迫による鼻周囲の潰瘍  
呑気症に伴うイレウス



マウスピース  
と  
鼻マスク



# 鼻口マスクとTotal Face Mask



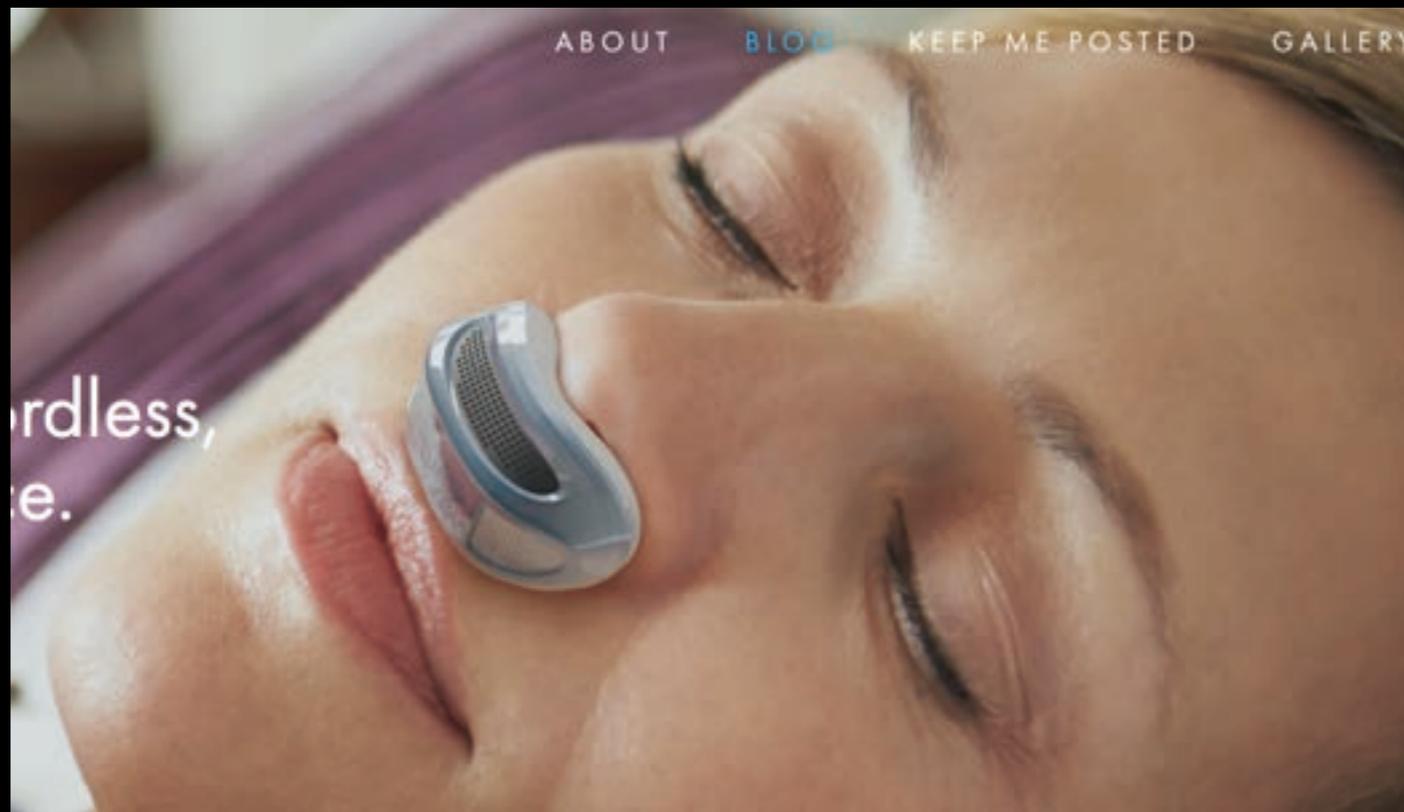
# 非侵襲的人工呼吸器(NPPV)の発展 . . .



ヘルメットタイプ



体外式人工呼吸器



no hoses,  
no cords,  
no masks.

# Mechanical In-Exsufflator

- 1940年代後半 US air Forceで化学兵器や毒ガスに対する治療として開発
- 1993年 **Bach先生**考案 カフマシーン販売(米国FDA認可)
- 1994年 Bach先生国際神経筋学会で来日
- 1995年 厚生省で認可、筋ジス研究班で有用性報告、日本で広まる





新型排痰補助装置  
ミニペガソ **MINI PEGASO**



一般的名称: 気道粘液除去装置  
販売名: ミニペガソ  
医療機器承認番号: 22400BZX00223000

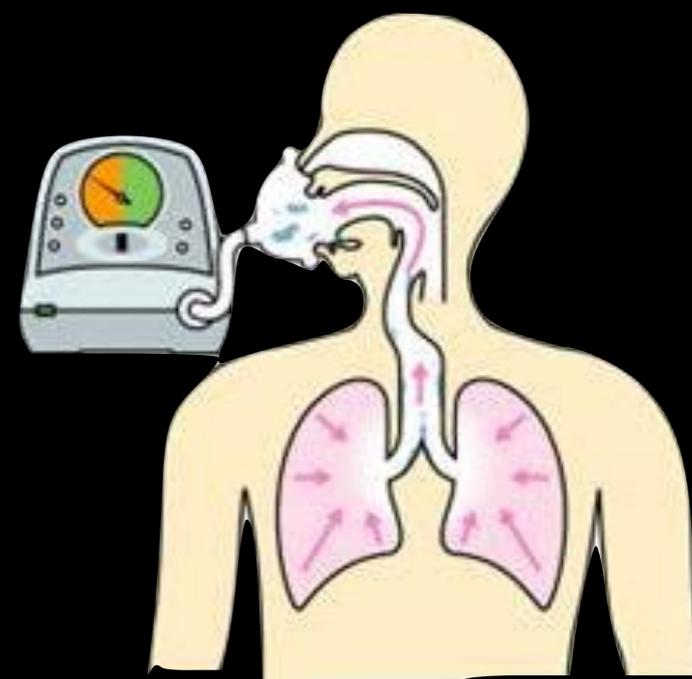
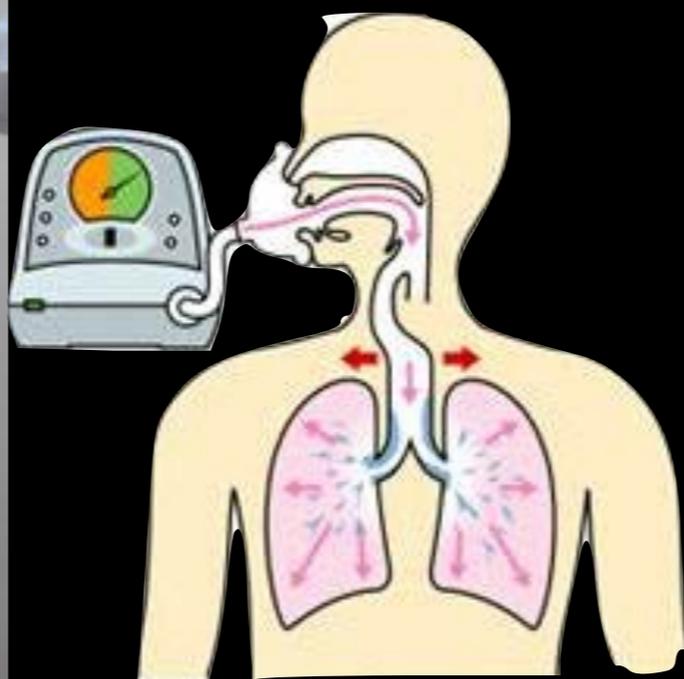
新型排痰補助装置  
コンフォートカフ  
**COMFORT COUGH**



**Chest Pulsar (siare)Italy:**  
チェスト社

# 2010 排痰補助装置加算 新設 1800点

人工呼吸を行っている入院中の患者以外の神経筋疾患などの患者に対して、排痰補助装置を使用した場合に、第1款の所定点数に加算する。



陽圧

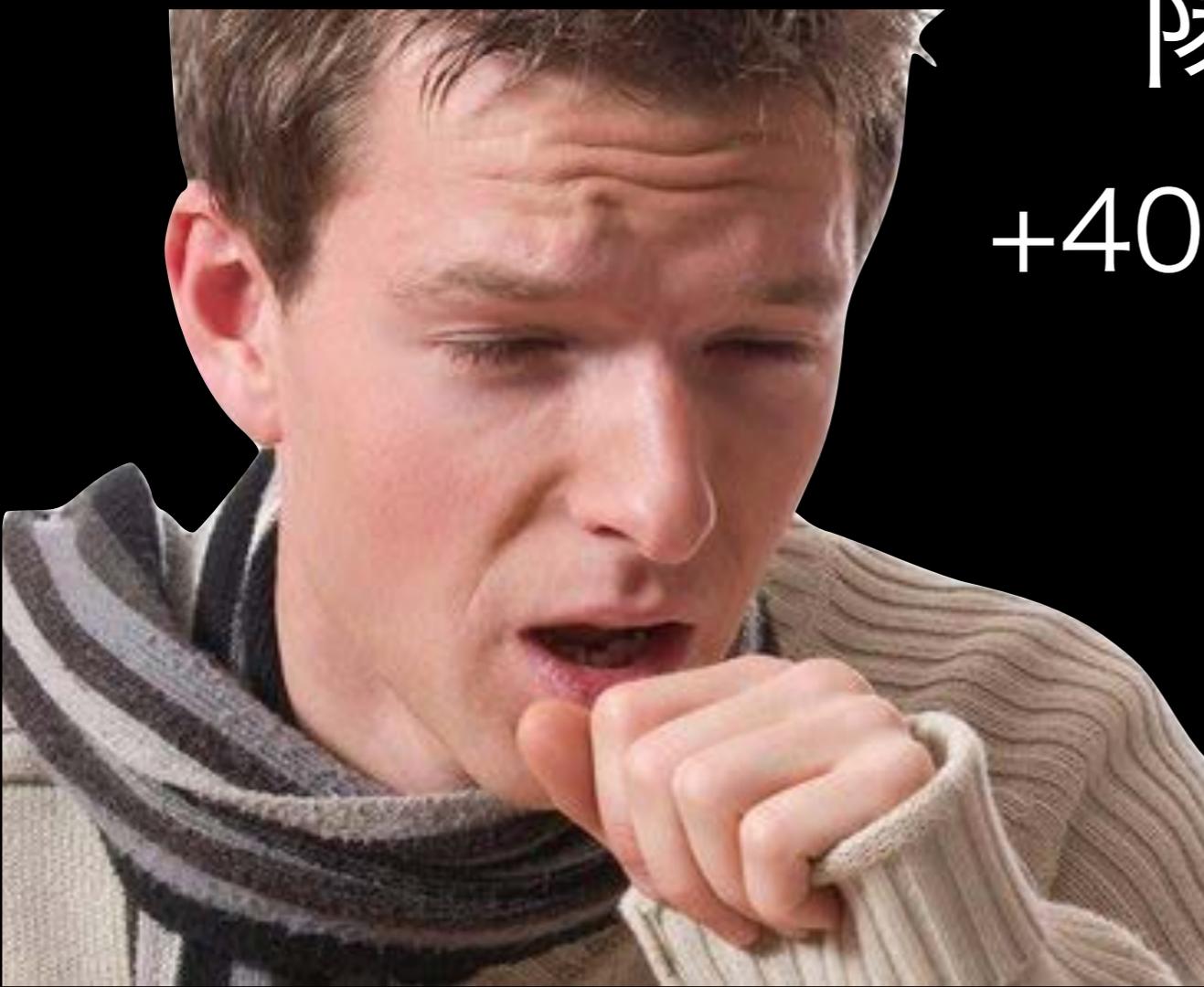
陰圧

+40cmH<sub>2</sub>O

-40cmH<sub>2</sub>O

80cmH<sub>2</sub>Oの格差

機械的咳嗽



2014年10月11日

Bach先生来日



カフアシストとNPPV  
神経難病患者は最後まで対応できる  
TPPVは必ずしも必要ない

しかしながら、ALSでは  
低換気に伴う呼吸不全や  
誤嚥により  
気管切開を選択することがある



# 気管切開・TPPVを装着すると・・・

(1)死腔の減少による換気効率の改善

(2)気道分泌物の除去の容易さ

(利点)

呼吸状態が改善や**延命効果**をもたらす

(欠点)

気管切開部の管理が必要(感染のリスク)

定期的なカニューレ交換が必要

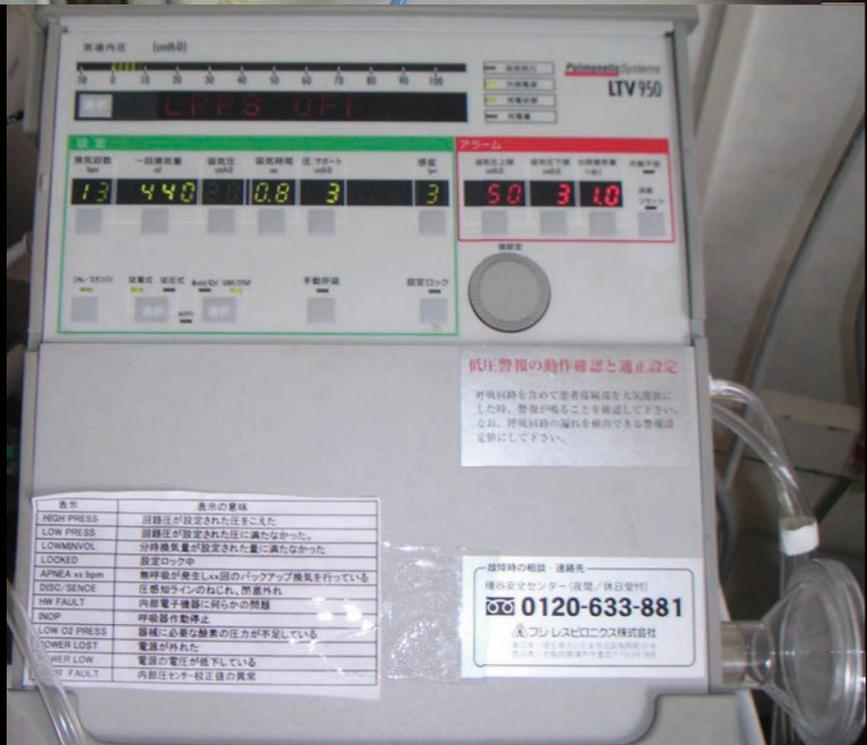
長期になるとカフによる圧迫により気管壁の潰瘍

ADLの制限

患者・家族の介護負担・精神的問題

TLS







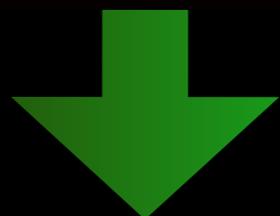
# 在宅人工呼吸器の普及



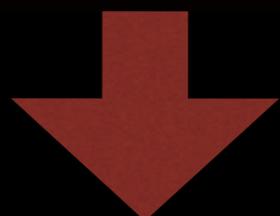
人工呼吸器を装着してからこそ、  
呼吸不全から解放されるのだから、  
活動性は向上する

しかしながら・・・神経筋疾患であるため病状は進行する

呼吸障害に伴う呼吸不全

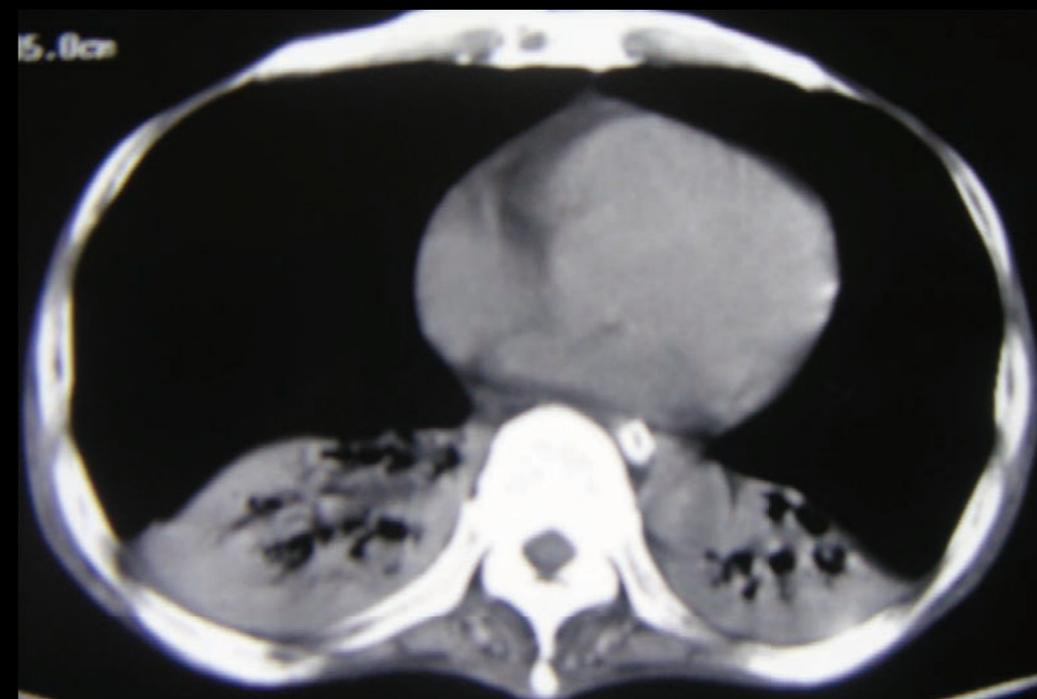
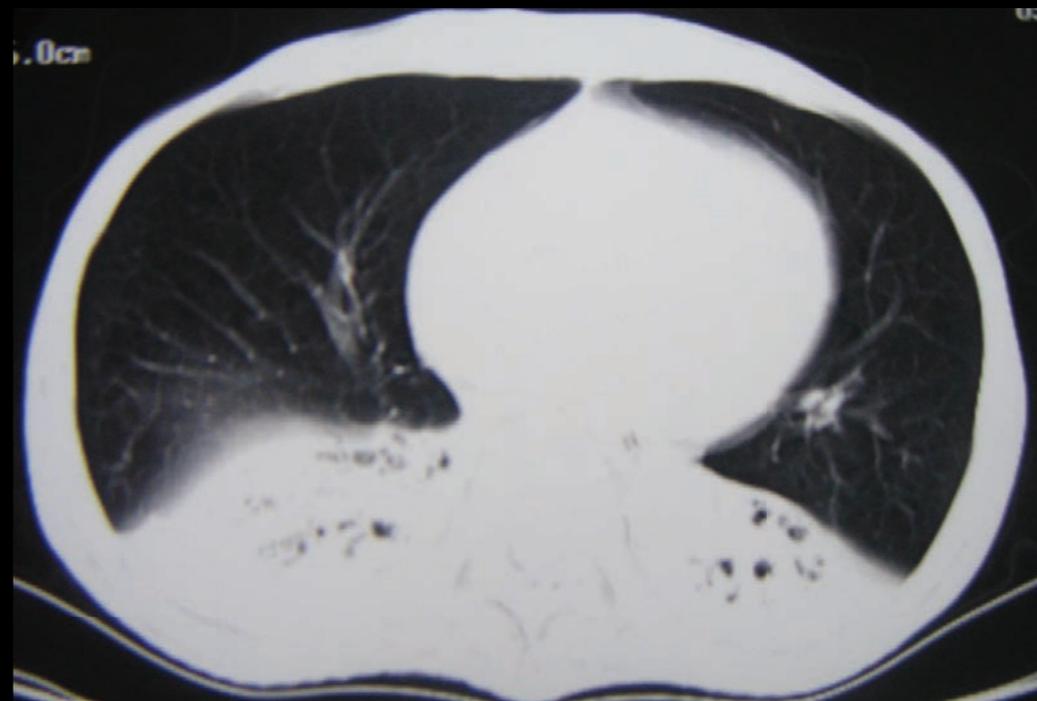


人工呼吸器の発展・普及



難治的な肺合併症

拘束性から閉塞性換気障害



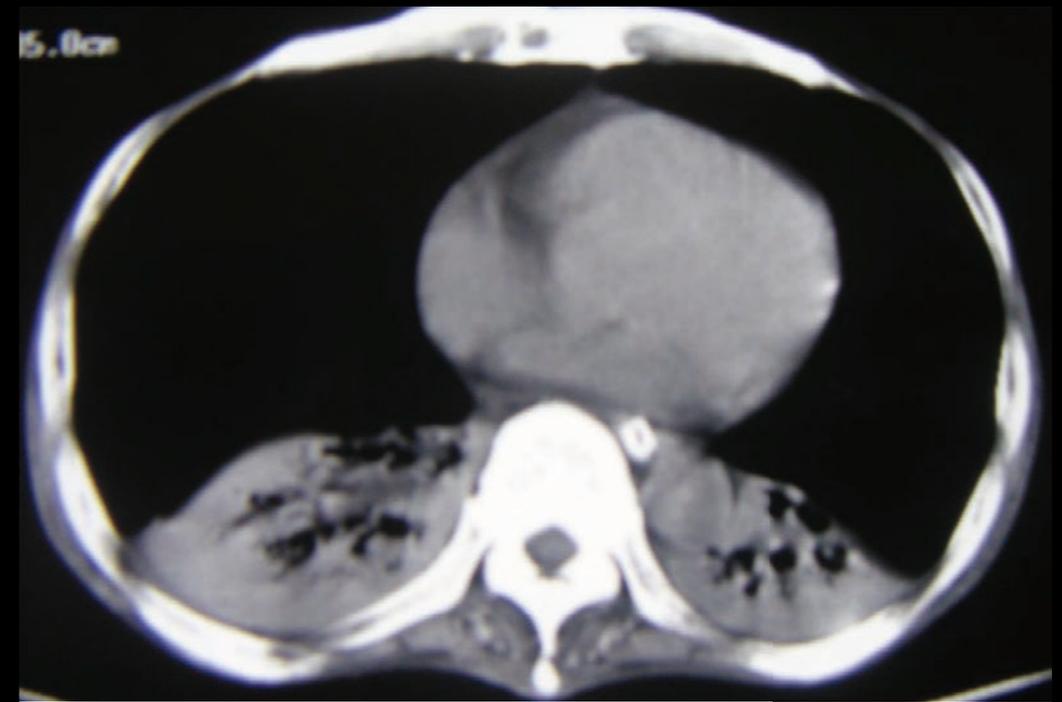
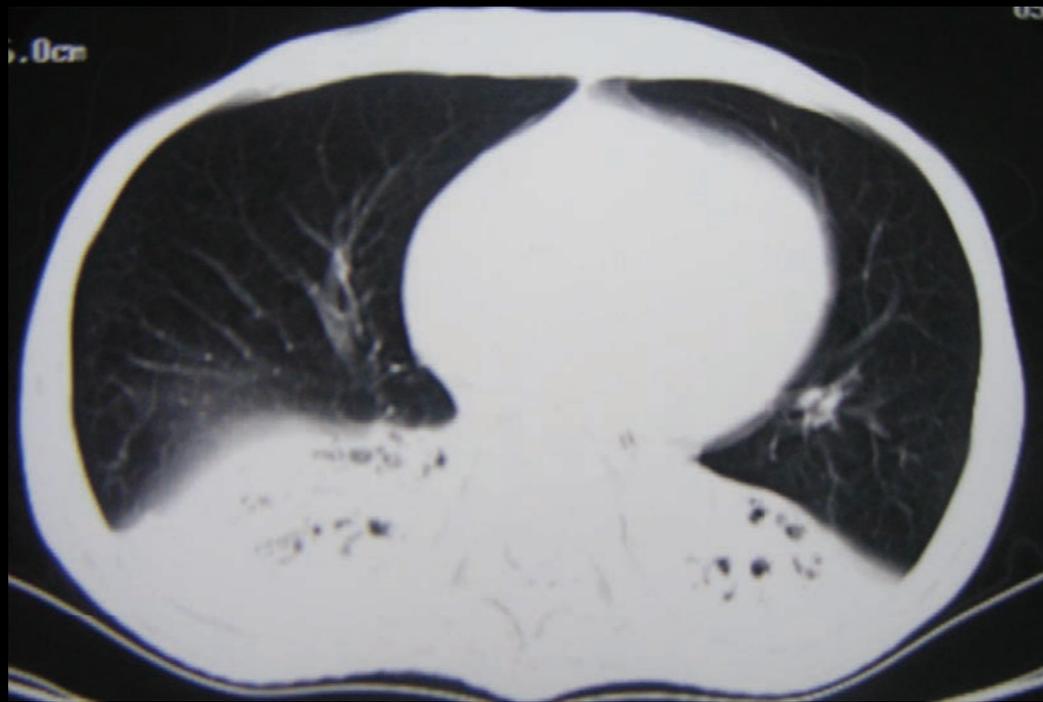
# 無気肺を伴う慢性誤嚥性肺炎

## 難治性肺炎の原因

誤嚥性肺炎(aspiration pneumonia)

人工呼吸器関連肺炎(ventilator associated pneumonia)

沈下性肺炎(hypostatic pneumonia)

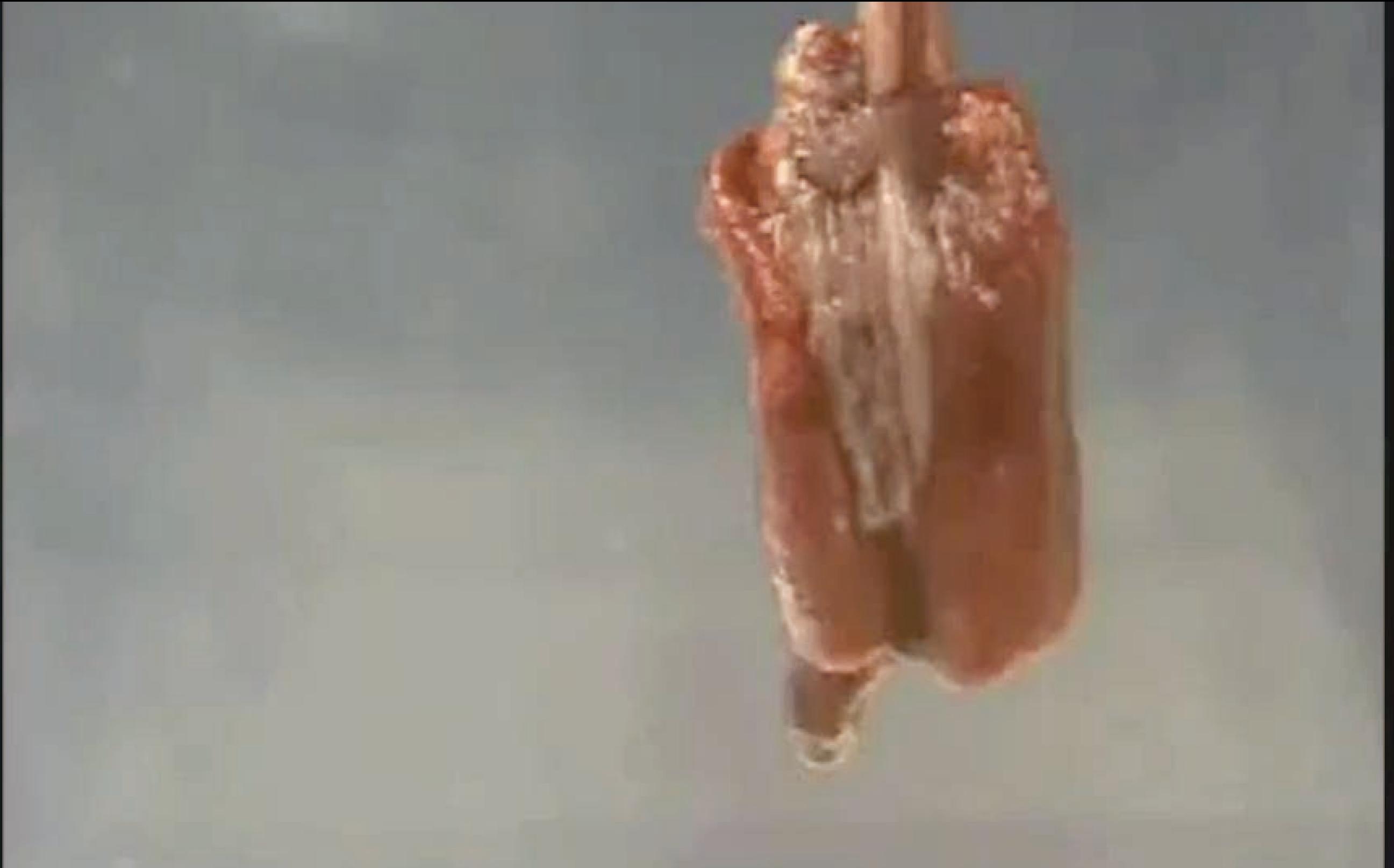
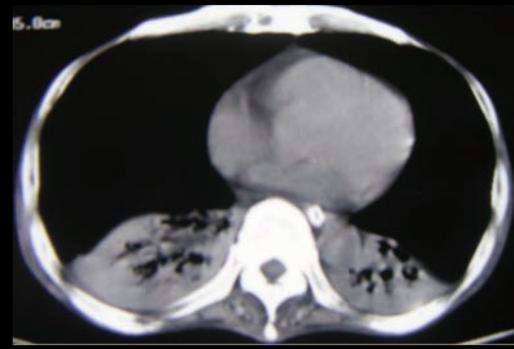
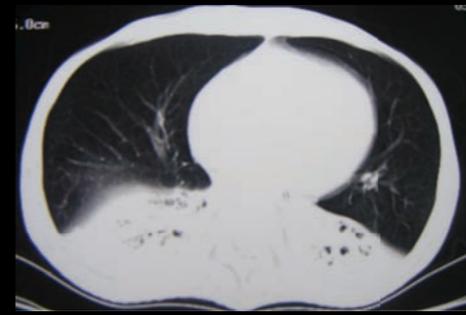


**人工呼吸器療法**

**だけでは**

**肺の虚脱を予防できない**

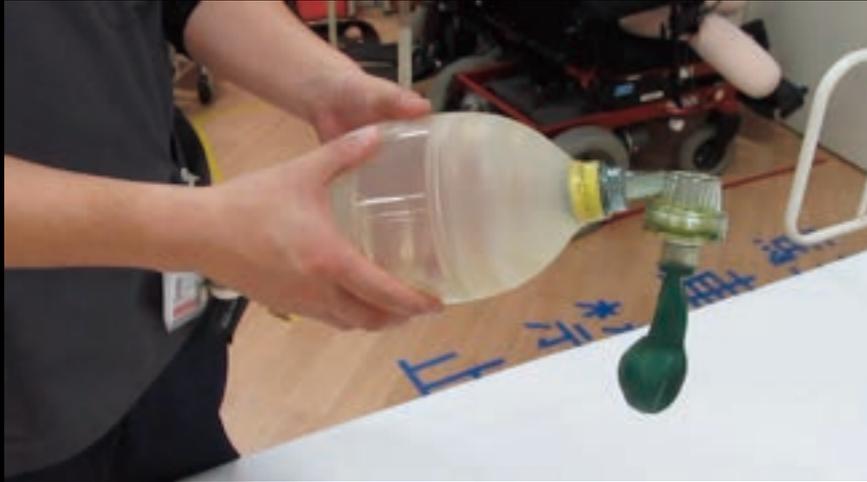
# 無気肺を伴う慢性誤嚥性肺炎 (CAPA: chronic aspiration pneumonia with atelectasis)





神経難病患者に行う  
これからの呼吸ケア

# バックバルブマスクを用いた呼吸理学療法



Normal valve



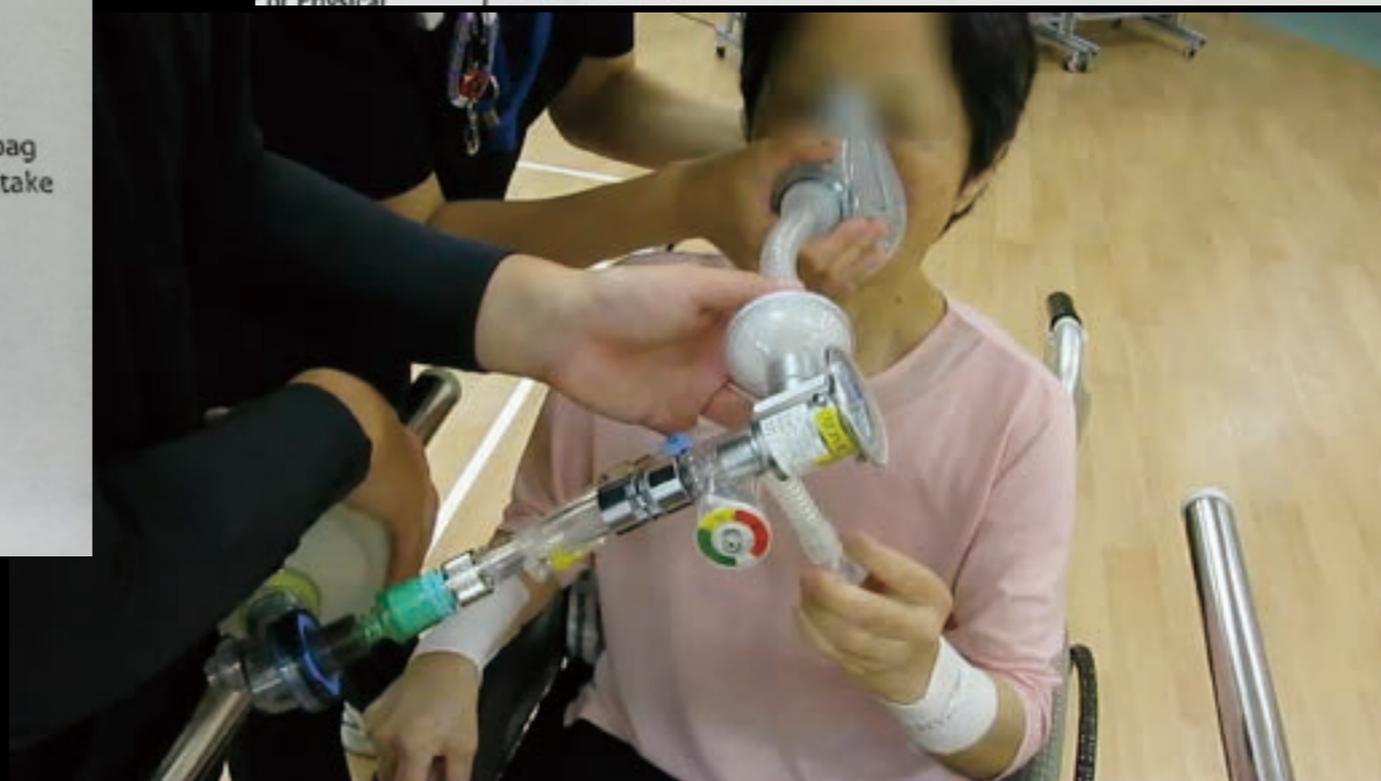
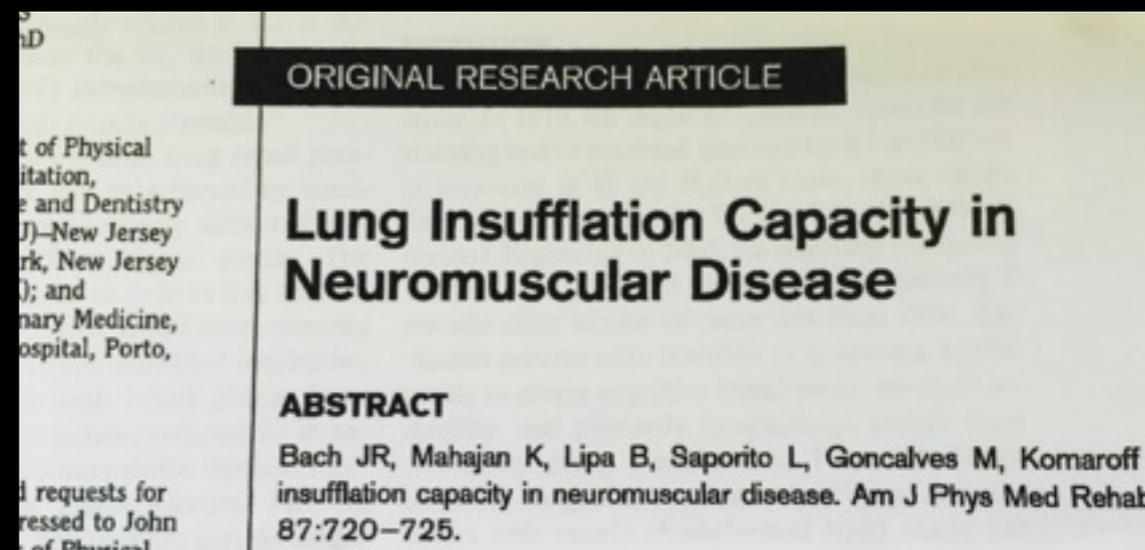
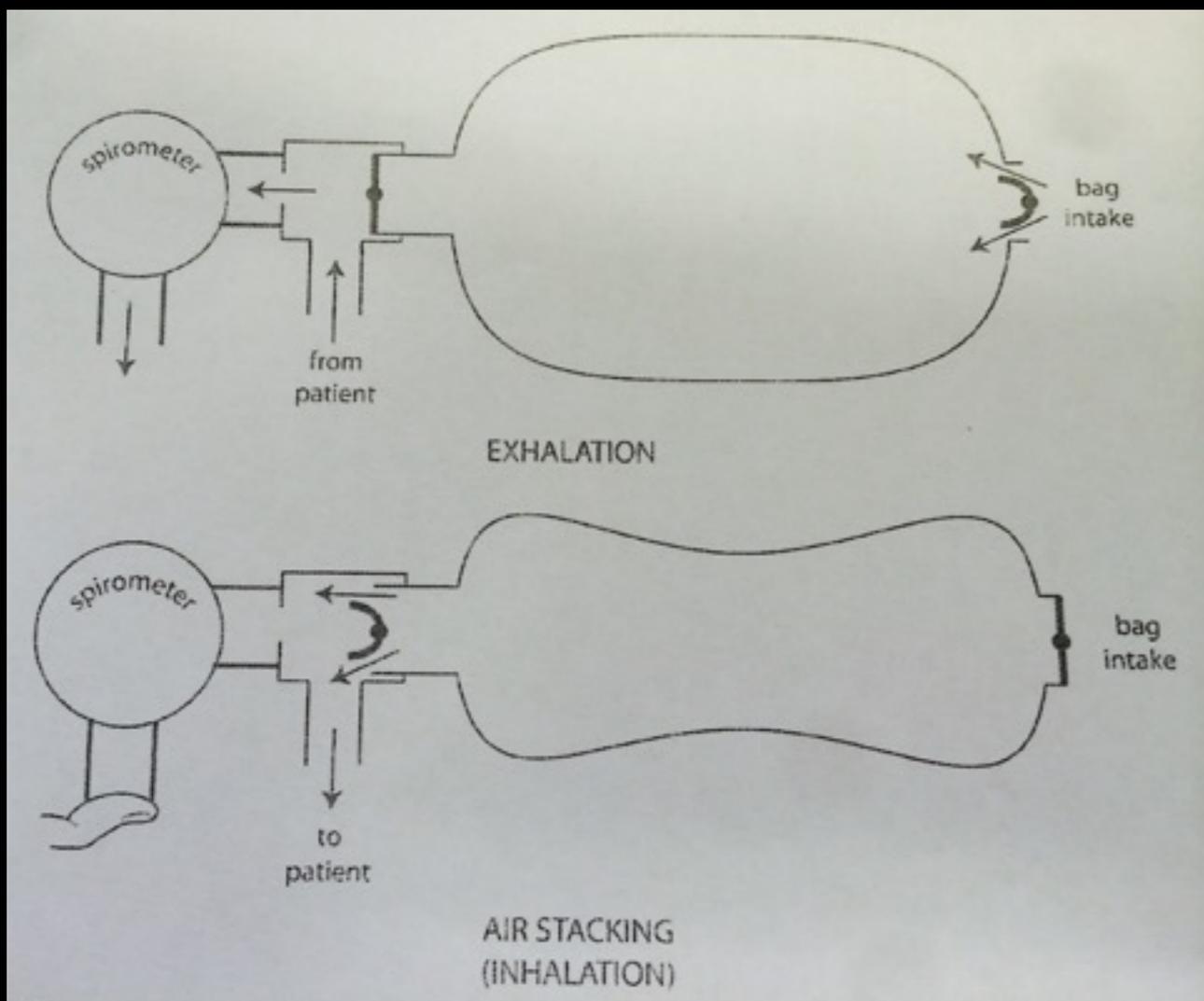
1 way valve



2008年

# Lung Insufflation Capacity

# LIC



LICの構造要素は明らかであったが製品化には至ってはならず、一部の研究機関での使用に留まっている状態

Bach JR: Lung insufflation capacity in neuromuscular disease. *Am J Phys Med Rehabil* 87:720-5. 2008

Dong Hyun Kim :Artificial External Glottic Device for Passive Lung Insufflation. *Yonsei Med J*, Nov;52(6):972-976.2011

Pressure sensor

Flow sensor

Leak valve

1 way valve

Bag valve mask

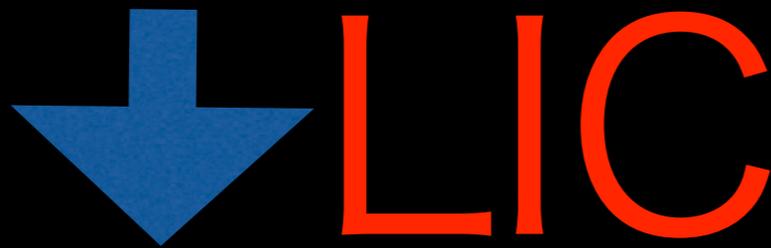
Patient side

呼吸機器回路を複数組み合わせ作成  
回路が外れ易い(正しく測定が出来ない)  
安全性の配慮が必要  
高い圧を保持し続けることが困難な場合がある

# NCNP Translational Medical Center

Business Development department 知的財産活用推進マネージャー

機器開発の相談 2014.5月



機器開発協力業者と共同開発  
2014.7月-2015年11月



カーターテクノロジー株式会社  
(担当 関根様)

神経内科

TMC  
BD室

小児神経科

病院  
総務

身体  
リハビリ部

病院  
研究推進部

病院  
広報

## 医療機器承認までの支援

業者との契約(ライセンスフィー)

多施設合同研究の支援

広報戦略

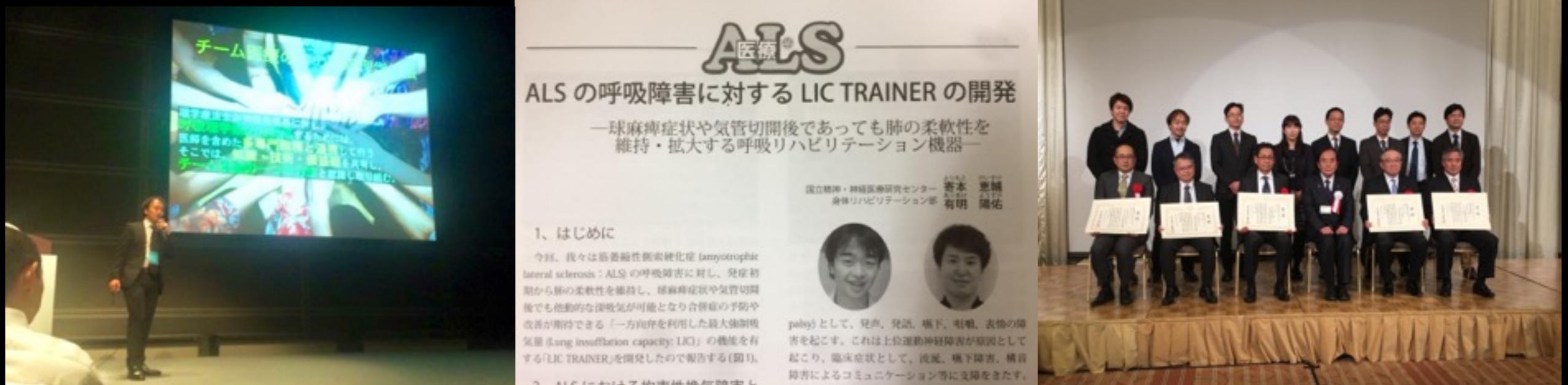
PMDA申請の準備

知的財産の管理(共同出願準備)



2014年 7月

TMC BD室、LIC開発業者、総務、企画戦略室(広報)等の支援開始



2015年 5月 全国理学療法学会でヤングインパクトプレゼンテーションに採択

2015年 7月 LIC TRAINER試作器完成 20台準備(研究協力病院に販売)

呼吸療法医学会にて信頼性・妥当性、安全性の評価の報告

LIC TRAINERの開発について(難病と在宅ケア.vol121(7)9-13)

2015年10月 国立病院総合医学会にて優秀口述賞受賞

2016年 1月 埼玉県医療機器等試作品コンテストで準グランプリを受賞

2016年 3月 PMDAより医療機器(クラスI)として承認

2016年 5月 特許出願(共同出願)申請

2016年 8月 商標登録申請





# 筋萎縮性側索硬化症(ALS)患者を対象とした 新しい呼吸理学療法機器「LIC TRAINER」の開発

## 開発背景

ALSは呼吸筋の低下に伴う呼吸不全が死亡の要因である。神経筋疾患の呼吸理学療法として、Maximum Insufflation Capacity(MIC)による気道クリアランスを計ることが無気肺予防となる。

しかし、ALSは球麻痺症状による咽頭部機能の破綻によりMICに必要な息溜めが困難のため肺は虚脱し、有効な呼吸理学療法にならずALS患者の呼吸ケアは難渋してる。Bachが一方向弁を用いたLung Insufflation Capacity(LIC)を開発、構造要素は明らかであったが製品化されず、研究機関のみの使用であった。

## 開発の経緯

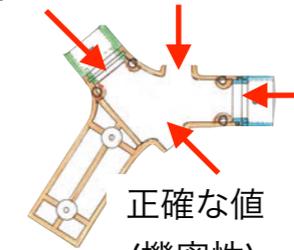
- 2008年 Lung Insufflation Capacity(LIC)を開発(Bach JR)
- 2012年 当院自作のLIC機器試作作成し臨床利用
- 2014年 機器開発についてNCNP Translational Medical Center Business Development departmentに相談  
カーターテクノロジーズ株式会社と共同開発
- 2015年 LIC機器試作品(1~4号機) LIC TRAINER完成
- 2016年 PMDA医療機器(クラス1)承認、当院からプレスリリース
- 2017年 特許を共同出願(申請中)、商標登録

## LIC TRAINERの特徴



優しい

(自分でコントロール)



正確な値  
(機密性)



安全

(肺損傷を予防)

発症早期から人工呼吸器を使わない患者にも使用可能

球麻痺患者  
気管切開患者にも使用可能

電源を必要としない

低価格

練習すれば誰でも使える

## LIC TRAINER

一方向弁を用いてMICを得ることにより肺の柔軟性を保つ

# LIC TRAINER

ついに登場



2016年9月16日発売



アンビュー  
加圧

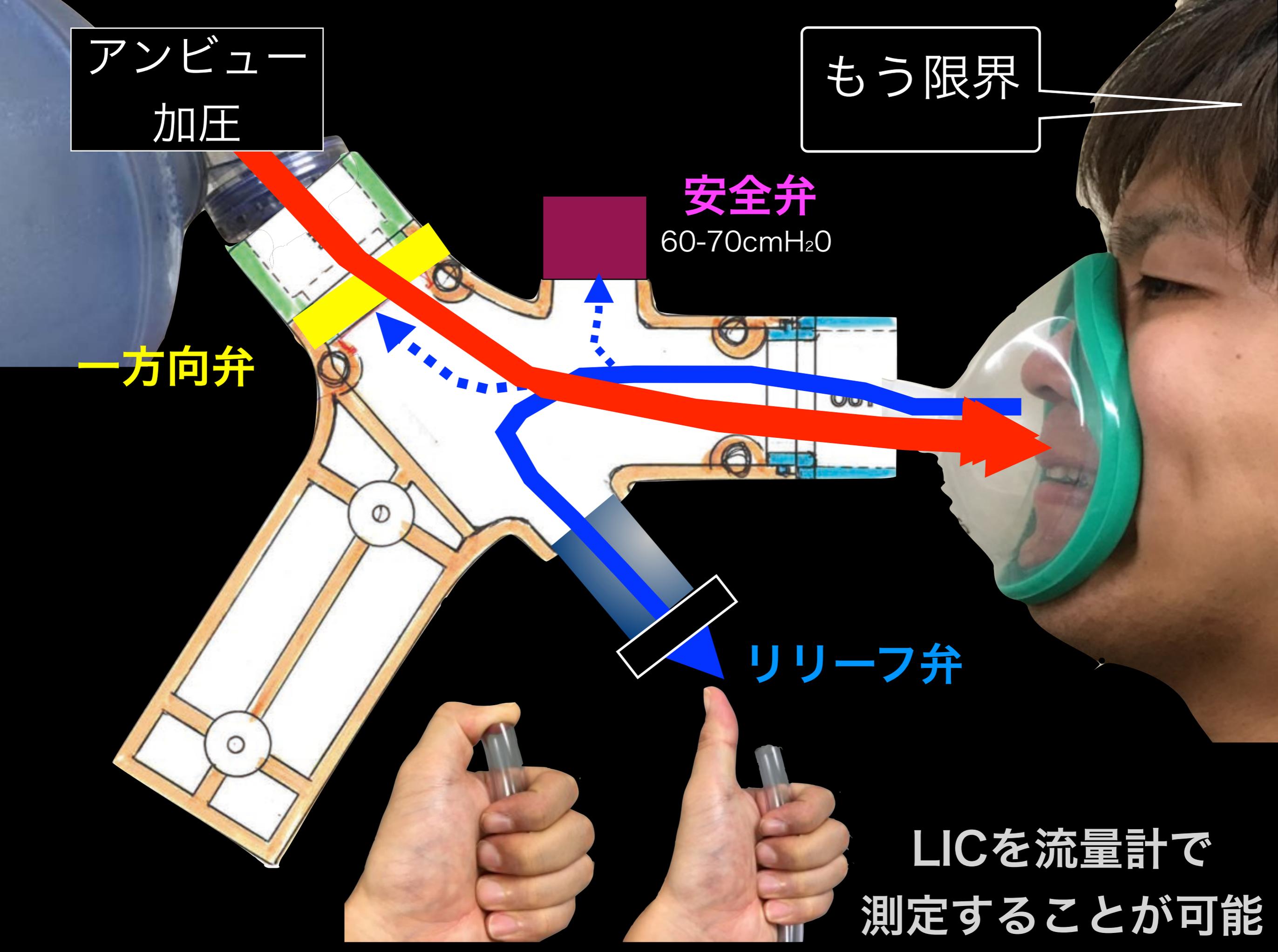
もう限界

安全弁  
60-70cmH<sub>2</sub>O

一方向弁

リリース弁

LICを流量計で  
測定することが可能

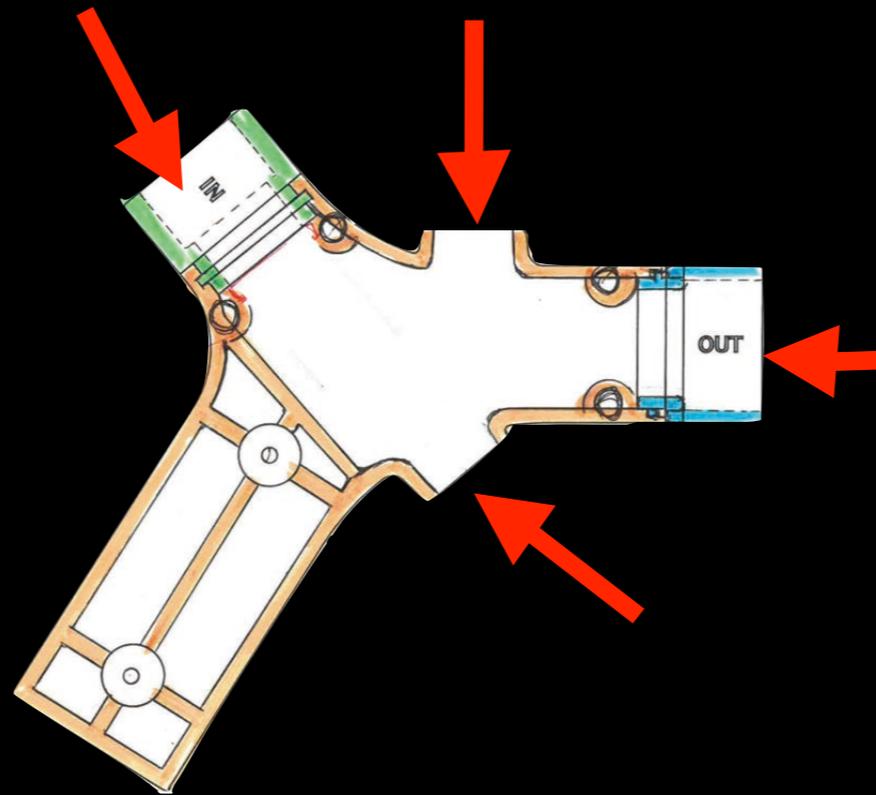


# LIC TRAINERの特徴



漏れない設計

高い圧がかかると  
自動で脱気



**優しい**  
(自分でコントロール)

**正確な値**  
(機密性)

**安全**  
(肺損傷を予防)

電源を必要としない

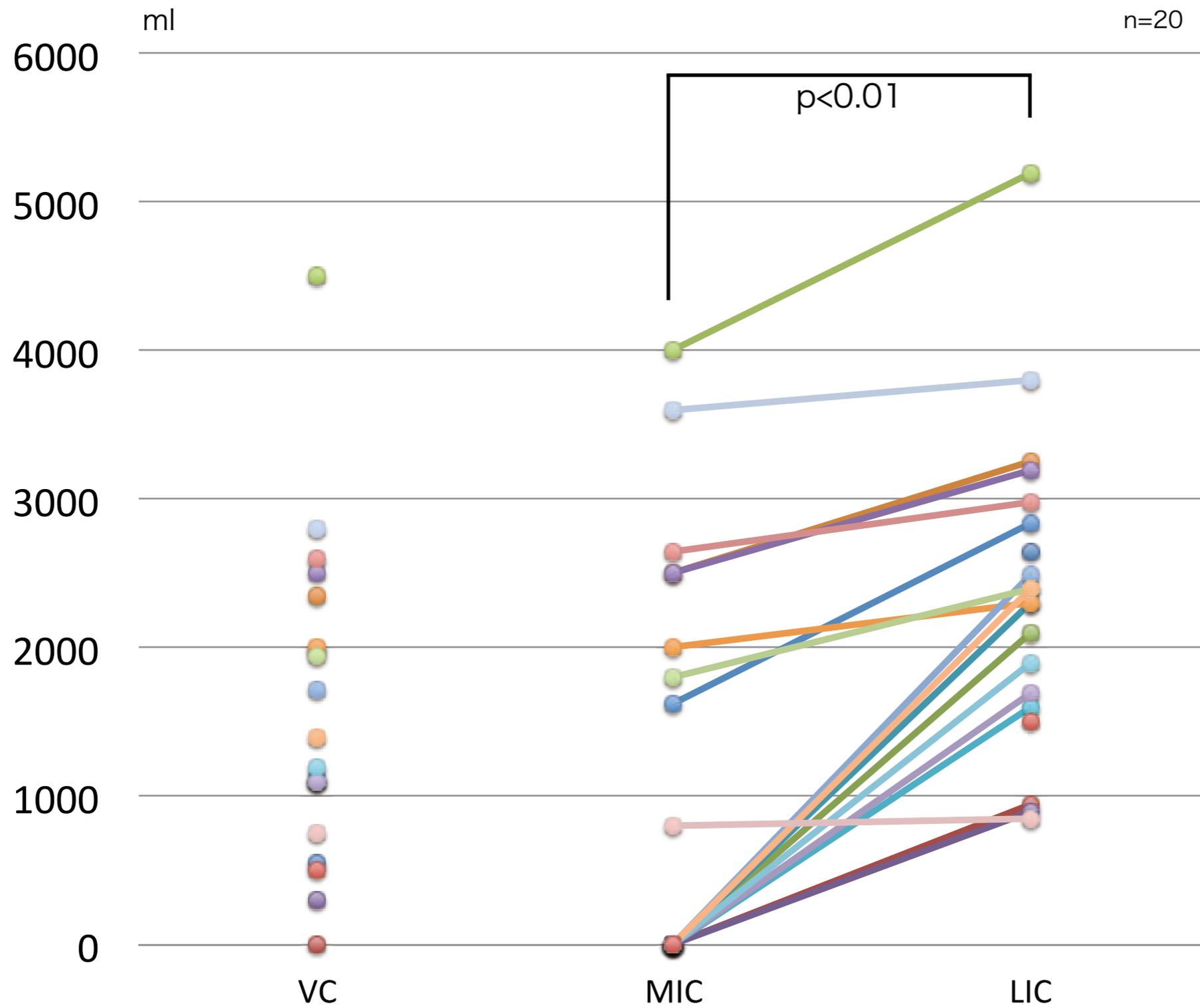
低価格

練習すれば誰でも使える



肺活量(VC)1700ml

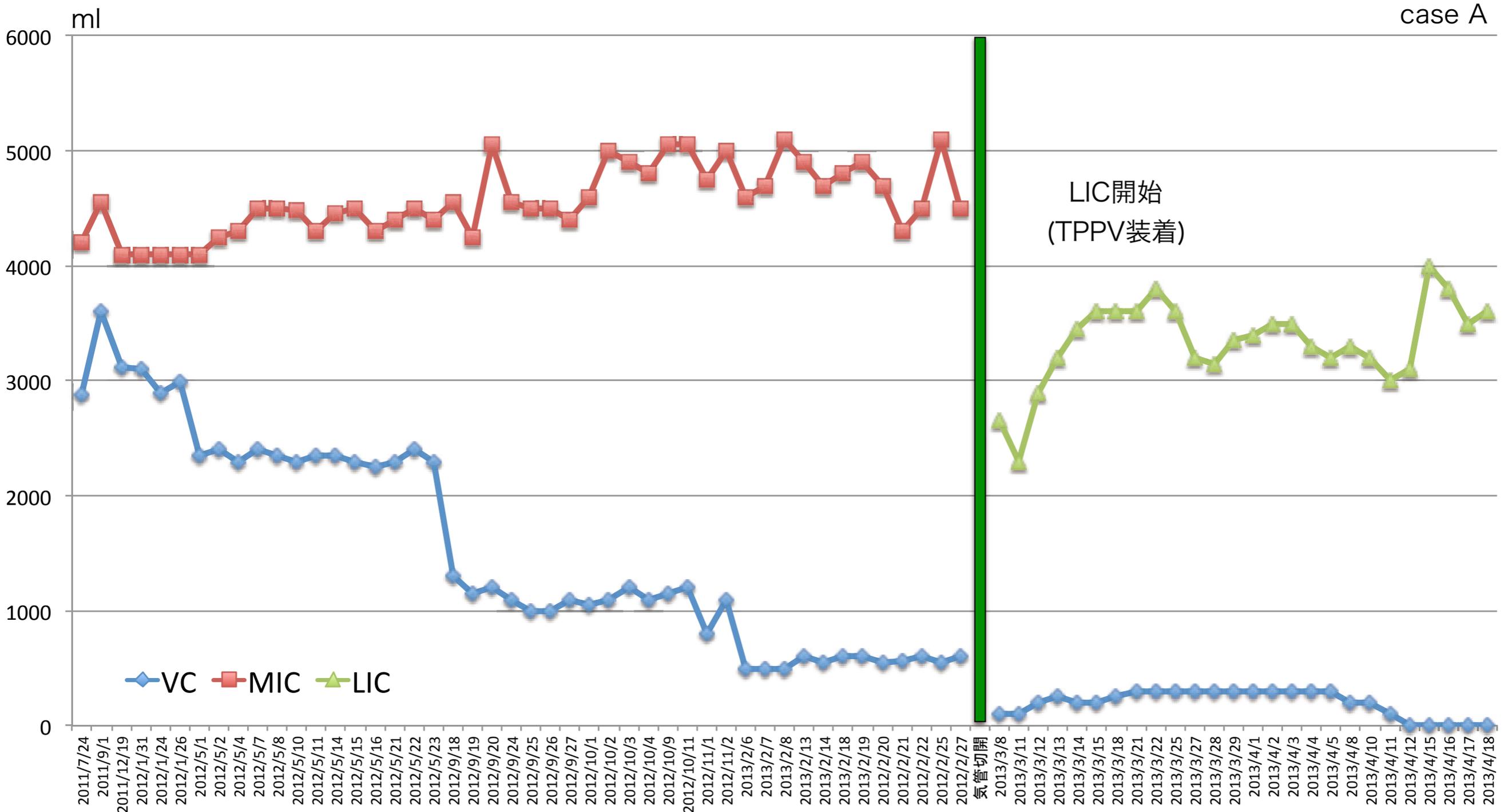
LIC TRAINER **3650ml**



VC, vital capacity; MIC, maximum insufflation capacity; LIC, Lung insufflation capacity

46歳 上肢型 罹病期間21.1ヶ月

# 気管切開後もLICは測定可能

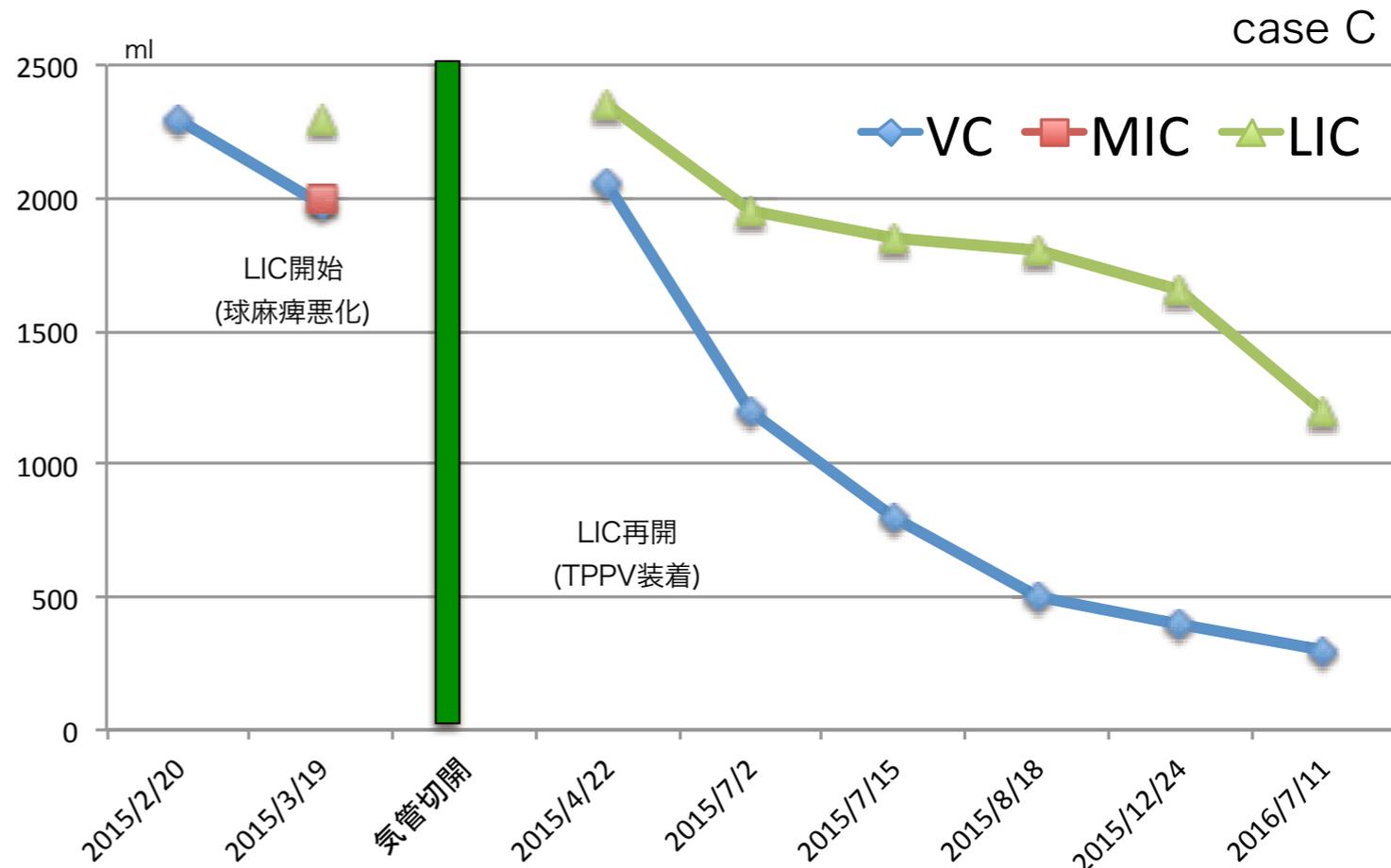
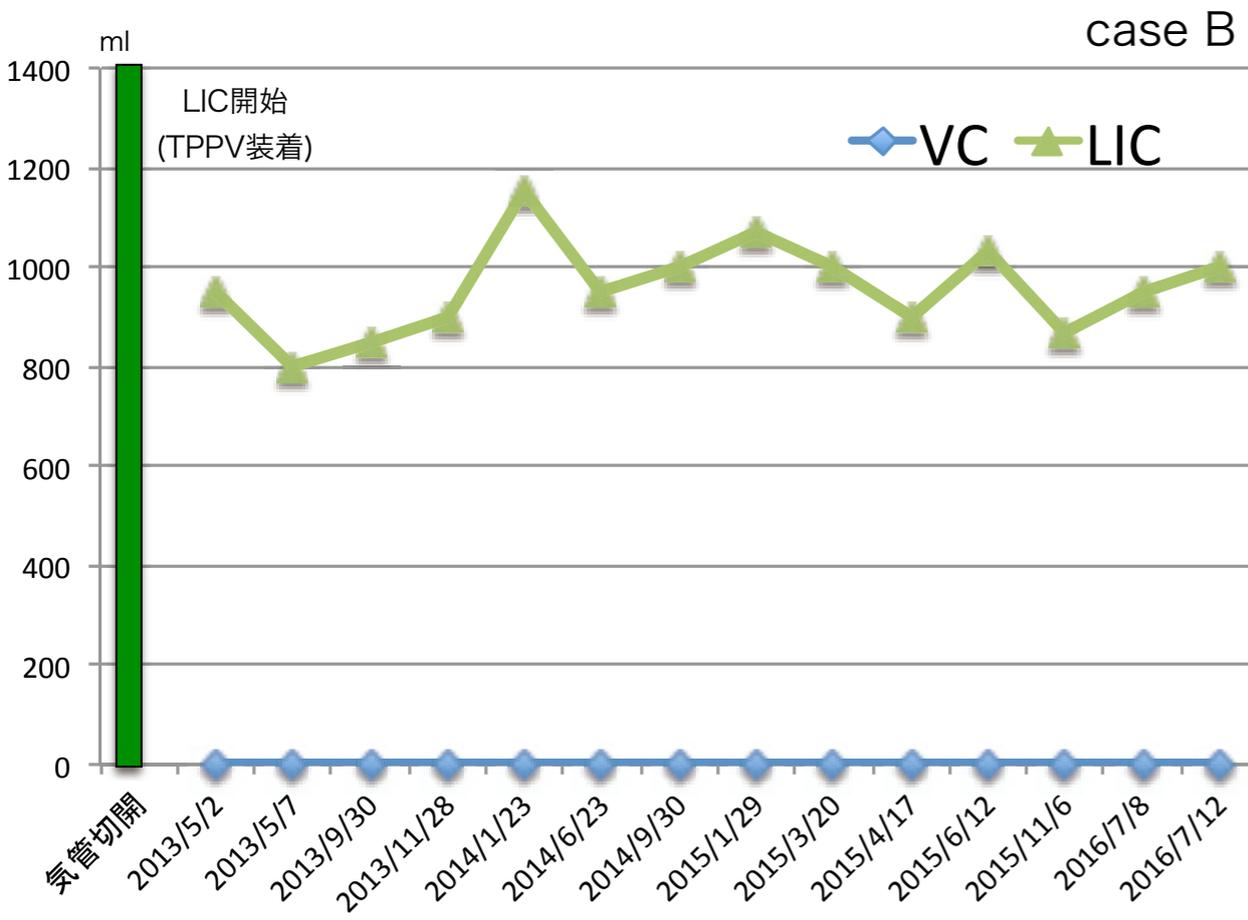


VC, vital capacity; MIC, maximum insufflation capacity; LIC, Lung insufflation capacity TPPV, tracheostomy positive pressure ventilation

# TPPV装着患者

64歳女性 罹病期間38.9ヶ月

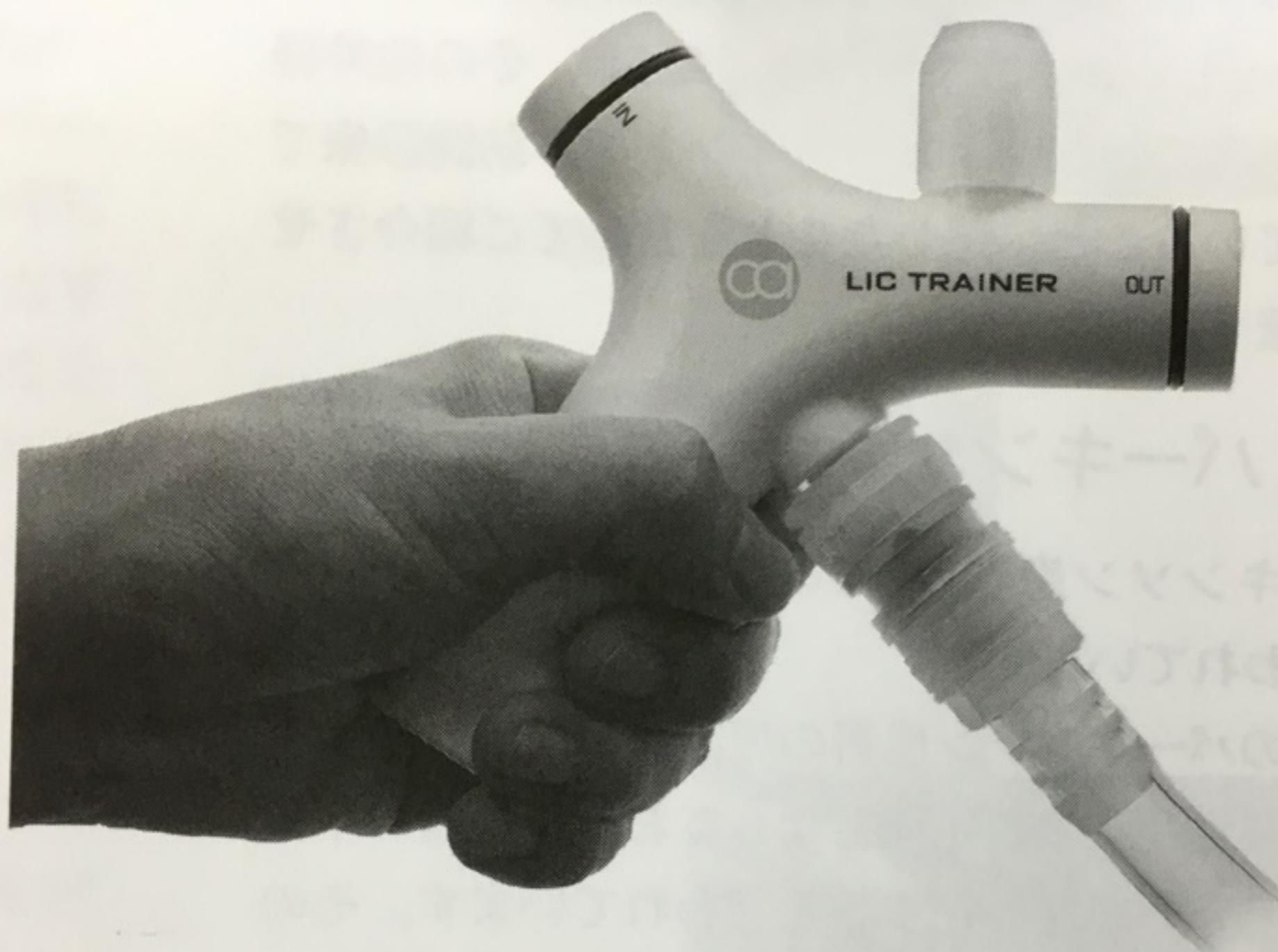
78歳男性 罹病期間16.9ヶ月



Spontaneous breathing(-)、MI-E(+)

Spontaneous breathing(+)、MI-E(-)

VC, vital capacity; MIC, maximum insufflation capacity; LIC, Lung insufflation capacity; TPPV, tracheostomy positive pressure ventilation



神経難病に特化した呼吸リハビリテーション  
 この機器で胸郭の柔軟性をずっと保つ  
 人工呼吸器を使う人も使わない人も  
 あなたも実践できる優しい呼吸ケア  
 いよいよ発売開始

創刊号(2007年) 平成19年8月21日発行 発行所 日本神経難病協会 03-5561-9300

# 在宅ケア

2016  
 10  
 Vol.22 No.7

with Intractable Diseases

【編集委員】

水澤 英洋	国立精神・神経センター病院院長
横倉 義武	日本神経学会会長
坂本 すが	日本看護協会会長
山本 信夫	日本薬師協会会長
西澤 寛俊	全日本病院協会会長
川村佳和子	脳神経リハビリテーション学会理事

www.jpcci.jp

# LICの使用目的

## 評価機能

これまで換気量を測定することが困難であった患者の呼吸機能や肺コンプライアンスを継続的に測定できる

## 治療機能

発症早期からの訓練により以下が期待される

発症早期から肺胸郭の柔軟性の維持が呼吸機能低下を予防する  
球麻痺患者の肺合併症の回避により生命予後が改善する

上気道閉塞(声帯麻痺、Floppy Epiglottis、咽頭筋・喉頭筋の変性)の解除に役立つ



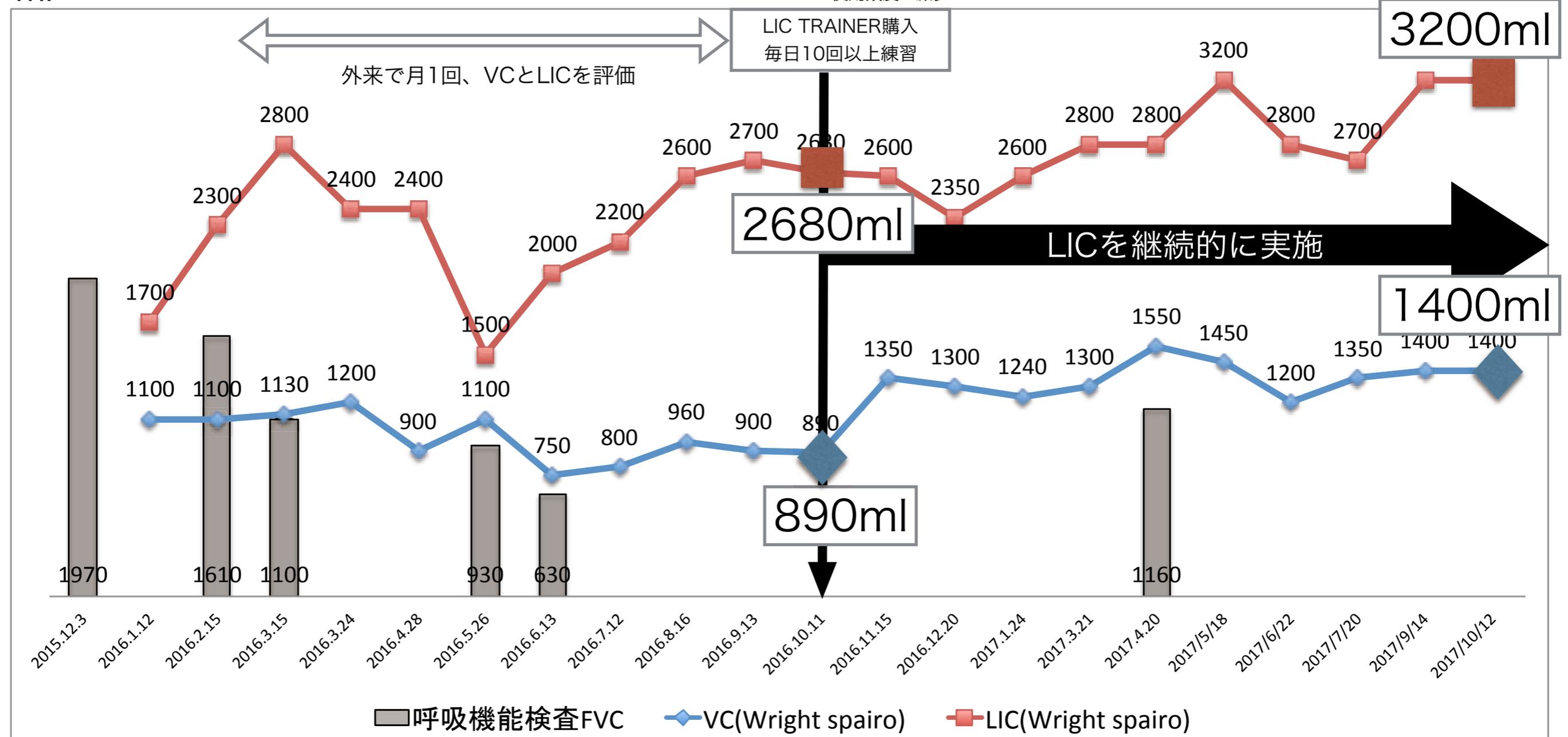
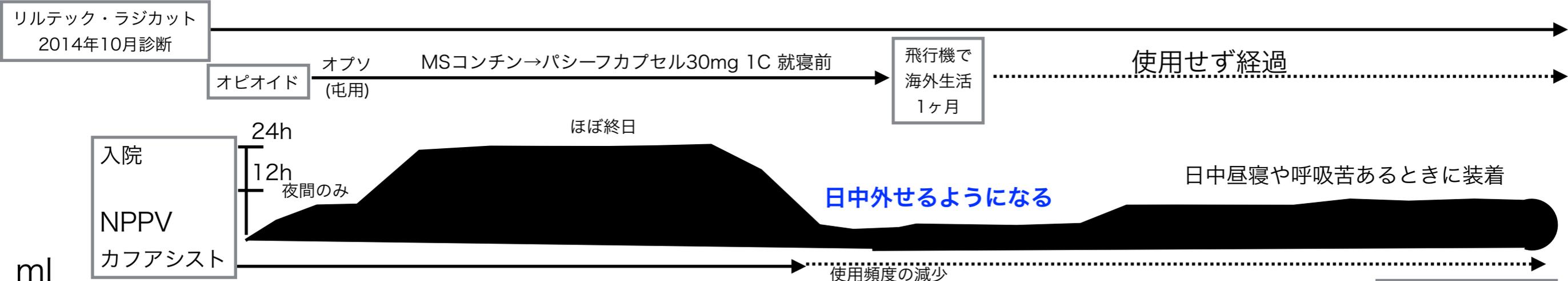
# 症例報告

LIC TRAINERを用いて**自宅で毎日LIC練習を実施したALS患者の肺活量(VC)の変化**を調査し、呼吸機能について検討する。

# 症例A

## 40歳台 女性 2014年3月上肢発症(経過3.6年)

LIC練習開始時 ALSFRS-R 32点(球麻痺なし、四肢麻痺進行で歩行不可)



# 症例B

## 50歳台 男性 2014年9月下旬・球麻痺発症(経過3.2年)

LIC練習開始時

ALSFRS-R 32点(球麻痺あり、四肢麻痺進行で歩行不可)

リルテック・ラジカット  
2014年10月診断

低圧持続  
吸引器

他院にて導入  
NPPV  
カフアシスト

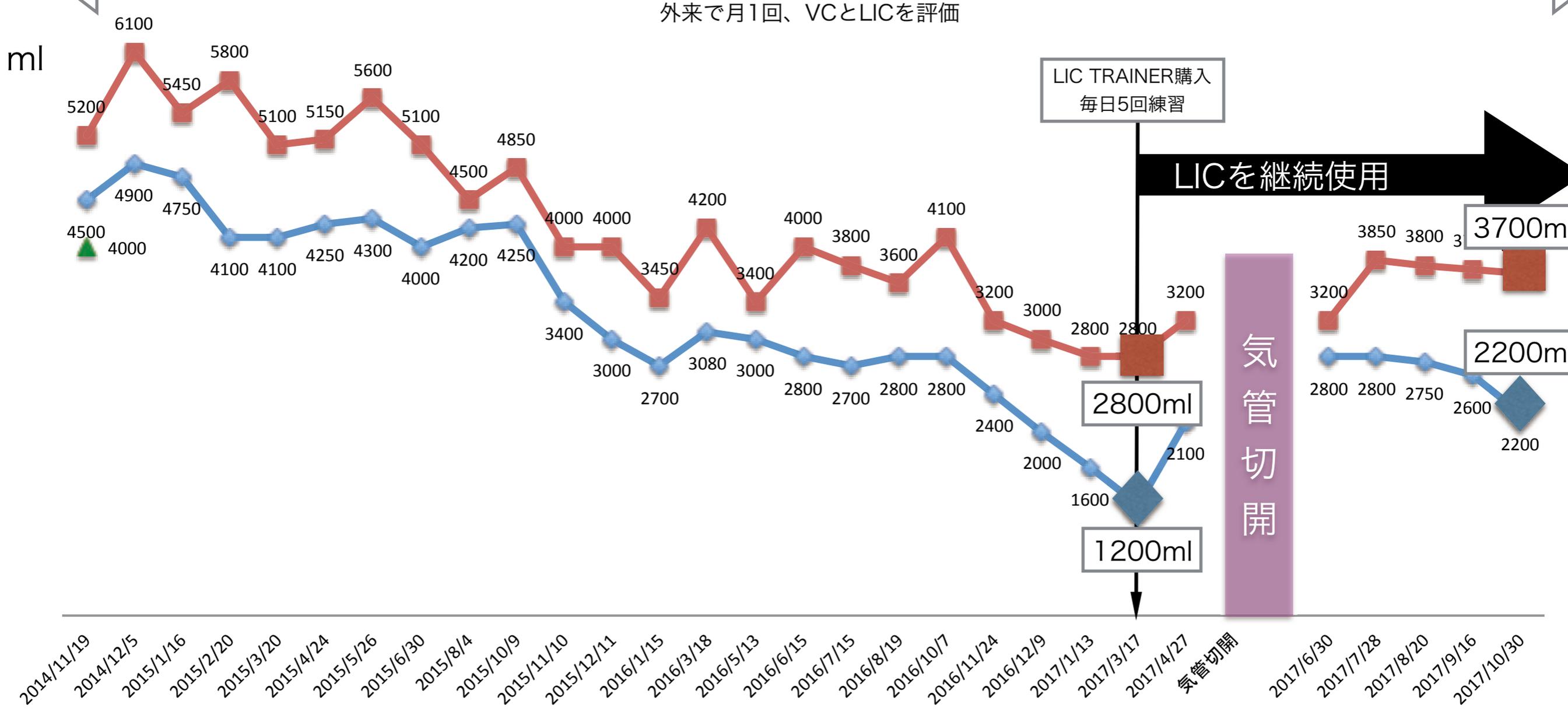
球麻痺強く継続的な使用困難

他院にて実施  
気管切開  
夜間のみTPPV

カフアシスト使用しない

外来で月1回、VCとLICを評価

ml



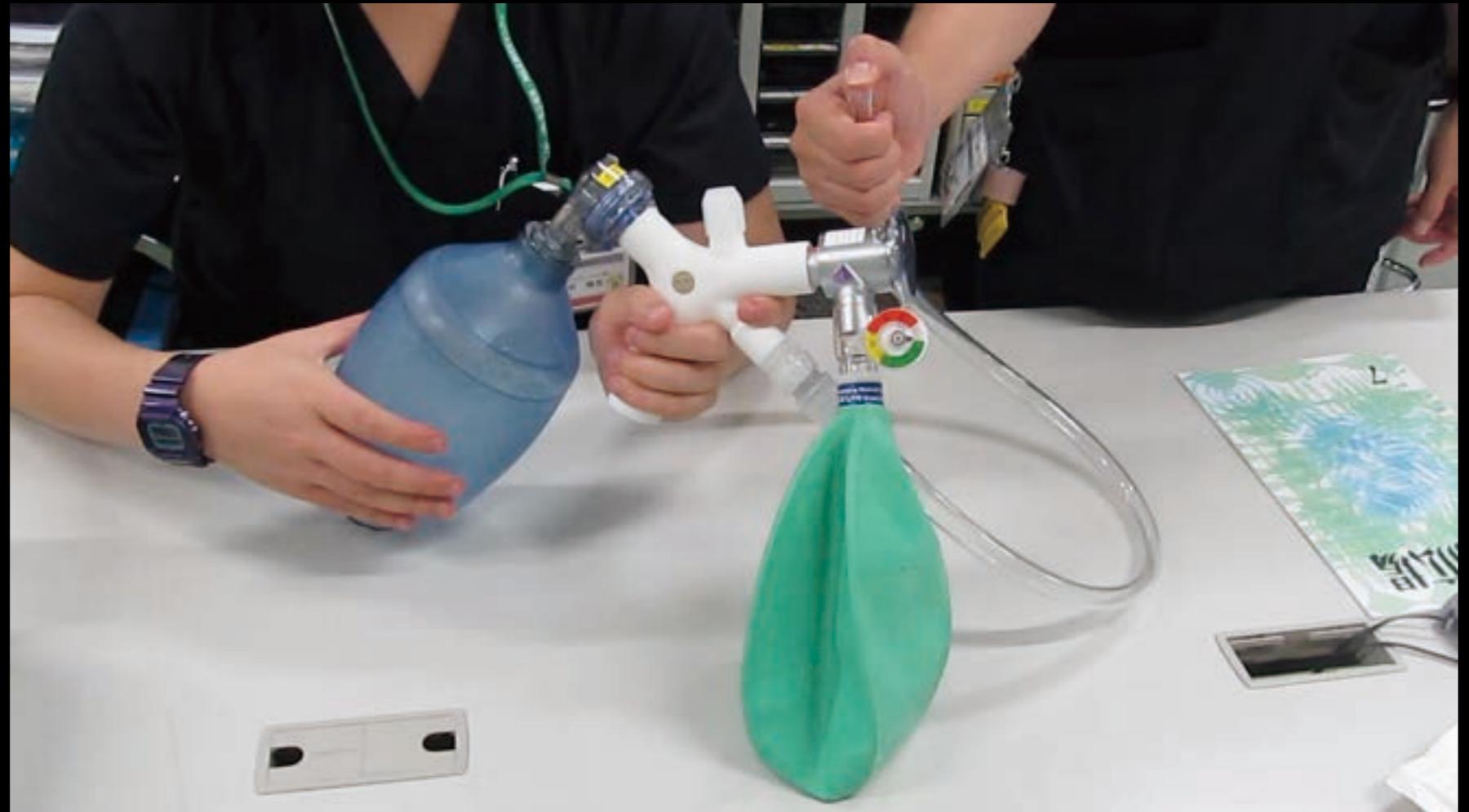
LIC TRAINER購入  
毎日5回練習

LICを継続使用

気管切開

VC MIC LIC

# ALS患者の呼吸ケアの確立に向けて



安全かつ客観的な指標になる評価機器にする  
有効な呼吸ケアであることを立証する  
汎用性(誰もが利用できるもの)にする

# 健康の概念を考え直す

単に疾病がないということではなく、  
身体・精神・社会・霊的に完全に満足いく状態 WHO(1947,1998)

新しい健康概念(British Medical Journal.2011)

社会・身体・感情的な問題に直面した際の  
適応能力や自己を管理する能力





そこが損なわれたら補うのが医療  
であり、リハビリテーションである



神経難病患者も一緒に

人工呼吸器や排痰機器 . . .

テクノロジーが追いつき、多くの支援が加われば  
この世界でも楽しく生きていきます。