

# 呼吸リハビリテーション 新人向け院内勉強会

# 呼吸器疾患

## □呼吸器感染症

**肺炎**，インフルエンザ，**肺結核**，NTM，肺アスペルギルス症

## □免疫・アレルギー性肺疾患

**喘息**，過敏性肺臓炎，好酸球性肺炎，ANCA関連肺疾患

## □間質性肺疾患

**間質性肺炎**，特発性間質性肺炎，じん肺

## □閉塞性肺疾患

**COPD(慢性閉塞性肺疾患)**，びまん性汎細気管支炎

## □肺腫瘍

小細胞肺癌，扁平上皮癌，腺癌，転移性肺腫瘍

## □肺循環障害

肺高血圧症，肺水腫，ARDS，肺血栓塞栓症

## □換気異常

睡眠時無呼吸症候群，過換気症候群

## □胸膜疾患・胸部外傷

**気胸**，胸膜炎，フレイルチェスト

## □その他

気管支拡張症

# 呼吸器疾患における死亡率

28年 (2016)	
死因	死亡数 (人)
悪性新生物	374 000
心疾患	193 000
肺炎	114 000
脳血管疾患	107 000

●がん死亡数予測（2016年）

男女計		男性		女性	
部位	死亡数	部位	死亡数	部位	死亡数
全がん	374,000	全がん	220,300	全がん	153,700
肺	77,300	肺	55,200	大腸	24,000
大腸	51,600	胃	31,700	肺	22,100
胃	48,500	大腸	27,600	胃	16,800
脾臓	33,700	肝臓	18,300	脾臓	16,600
肝臓	28,100	脾臓	17,100	乳房	14,000
胆嚢・胆管	19,000	前立腺	12,300	肝臓	9,800
乳房（女性）	14,000	胆嚢・胆管	9,500	胆嚢・胆管	9,500
前立腺	12,300	食道	9,300	子宮	6,500

厚労省  
平成28年(2016)人口動態統計の年間推計

がん情報サービス  
[http://ganjoho.jp/reg\\_stat/statistics/stat/short\\_pred.html](http://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/short_pred.html)

## 死亡率10位：COPD（2015年）

- ・2030年までに**COPDは世界の死亡率3位以内に入ると予測(WHO)**  
**日本でも・・・**
- ・心疾患・脳血管疾患の死亡率減少による相対的増加
- ・心不全、肺炎による死亡率の内にCOPD罹患者も含まれる⇒増加



# 呼吸リハビリテーションとは？

## 定義

**呼吸リハビリテーションとは、呼吸器の病気によって生じた障害を持つ患者に対して、可能な限り機能を回復、あるいは維持させ、これにより、患者自身が自立できるように継続的に支援していくための医療である。**

呼吸リハビリテーションを実施していくためには以下の項目を含むことが望ましい。

- ・患者およびその家族に継続して行う。
- ・必要とされる、多様な医療サービスを継続的に提供していく。
- ・チーム医療として行う。
- ・地域において医療連携を図りながら行う。
- ・呼吸障害を全身的な機能障害と位置づけ、全人的な治療として展開する。<sup>注)</sup>
- ・多種の合理的な機能評価に基づきゴールを設定し、効果と問題点を個別的、かつ継続的に評価し実施する。
- ・期待される効果として QOL の向上を重視し、地域で可能な限りの自立を目標とする。
- ・医療費およびそれに見合った効果（cost-effectiveness）を常に意識して行うものである。
- ・内容は包括的プログラムとし、セルフマネジメントを強化するという考え方に立つ。
- ・患者の意欲を重視し、インフォームド・コンセントに基づいて行う。
- ・科学的根拠に基づいて実施する。

注) ここでいう機能障害とは単に身体的機能のみならず、前述の能力障害、心理的障害、社会的不利を含むものである。

# 呼吸リハビリテーションとは？

## 定義

呼吸リハビリテーションとは、呼吸器の病気によって生じた障害を持つ患者に対して、可能な限り機能を回復 あるいは維持させ、これにより、患者自身が自立した生活を送ることを目指す医療である。

**包括的な介入が重要**

- ・期待値を高く設定し、患者のモチベーションを高める。
- ・医療費および患者の負担を軽減する。
- ・内容は包括的プログラムとし、セルフマネジメントを強化するという考え方に立つ。
- ・患者の意欲を重視し、インフォームド・コンセントに基づいて行う。
- ・科学的根拠に基づいて実施する。

注) ここでいう機能障害とは単に身体的機能のみならず、前述の能力障害、心理的障害、社会的不利を含むものである。

日本呼吸管理学会／日本呼吸器学会：呼吸リハビリテーションに関するステートメント



**運動療法**



**教育・指導**



**維持・管理**



# 運動療法

**目的：廃用症候群の予防と早期回復，安定期と同レベルの能力獲得**

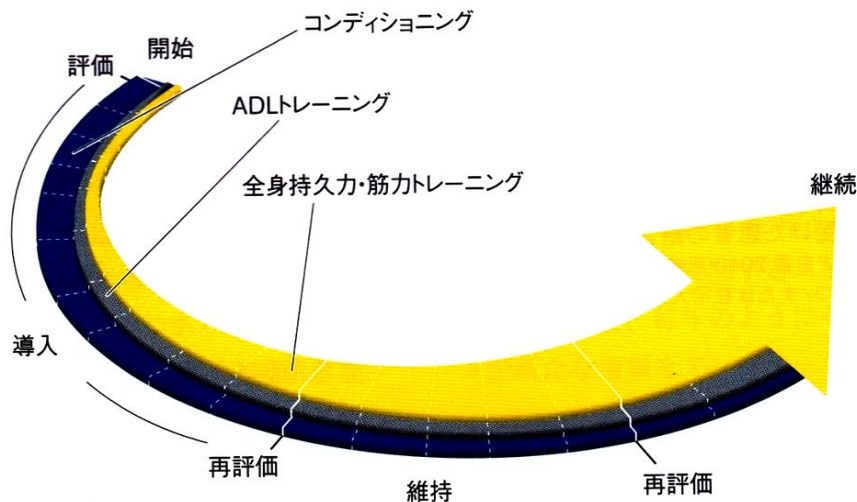
## ＜運動療法の利点＞

- 年齢・性別問わず有用
- 慢性疾患のリスクの低下,治療に有効
- 活動量の増加で死亡率低下

## ＜呼吸・循環器への有益性＞

- ・中枢、末梢の適応による最大酸素摂取量の増大
- ・ある一定の最大下強度における分時換気量の減少
- ・ある一定の最大下強度における心筋酸素消費量の減少
- ・ある一定の最大下強度における心拍数および血圧の減少
- ・骨格筋の毛細血管密度の増大
- ・運動中における血中乳酸蓄積の閾値上昇
- ・運動中における疾患の徴候、症状出現閾値の上昇

## ＜呼吸器リハビリの進め方＞



## ＜FITTでの運動処方＞

F : frequency…頻度

I : intensity…強度

T : time…時間

T : type…種類





# 教育・指導

- ①疾患に関する指導⇒**Dr. ,Ns,PT**
- ②禁煙指導および環境因子の改善⇒**Dr.,Ns,PT**
- ③薬物療法の指導⇒**薬剤師,Ns**
- ④感染予防の指導⇒**Ns,PT**,肺炎ワクチンなど
- ⑤その患者の生活に合わせた動作の工夫⇒**PT**
- ⑥栄養指導⇒**栄養士**
- ⑦在宅酸素療法や在宅人工呼吸療法の指導⇒**Ns,PT**
- ⑧疾患の自己管理⇒**Dr.,Ns**
- ⑨心理面の援助⇒**リエゾンチーム**
- ⑩社会福祉サービスの利用⇒**よろず相談,Ns**

**理学療法士が指導できることは多い**



# 維持・管理

## □運動療法の維持・管理

運動の三大原則の一つである可逆性の原則から、運動効果は持続しないと得られにくい。

⇒運動の必要性を指導，万歩計やチェックリストなどのデバイスなど

## □投薬の管理

吸入薬やステロイドなど，病状の悪化を避けるために持続的に内服する必要のある薬を自己管理できることが重要

⇒日付・朝昼晩ごとの投薬量が管理できる道具，チェックリストなど

## □生活・環境の管理

呼吸困難感の軽減方法，Hotの使用持続，自宅改修，感染予防管理，禁煙の維持など



# 維持・管理

## □運動療法の維持

運動の  
継続

**指導内容の理解  
維持・管理**



**安定期の維持**

## □生活・環境の管理

呼吸困難感の軽減方法，Hotの使用持続，自宅改修，感染予防管理，禁煙の維持など

# 呼吸リハビリテーションの効果・疾患別推奨度

## 【呼吸リハビリテーションの効果】

項 目	エビデンス
運動能力の改善	A
呼吸困難感覚強度の減弱	A
健康関連QOLの改善	A
入院回数・在院日数の減少	A
COPDに伴う不安と抑うつを減弱	A
上肢筋力と耐久性トレーニングは腕の機能を改善する	B
効果は訓練期間後も維持する	B
生存率を改善する	B
呼吸筋訓練は有効、特に全身筋力訓練と併用すると効果が大きい	C
心理社会的な介入は有用である	C

2006 GOLD

## 【疾患別呼吸リハビリテーションの推奨度】

症 状	コンディショニング	全身持久力トレーニング	筋力 (レジスタンス) トレーニング	ADLトレーニング
COPD	++	+++	+++	++
気管支喘息	+	+++		+
気管支拡張症	++	++	++	+
肺結核後遺症	++	++	++	++
神経筋疾患	++			+
間質性肺炎*	++	++	+	++
術前・術後の患者	+++	+++	++	+
気管切開下の患者	+	+	+	+

## 効果が証明されている疾患

- ・気管支喘息 ・COPD
- ・結核後遺症 ・肺癌ope前後

## 今後の課題

- ・間質性肺炎を代表とした拘束性障害への効果
- ・生命予後への関与
- ・長期効果の証明
- ・医療経済効果
- ・肺移植患者への効果

# 急性期呼吸リハビリテーションの流れ



□ 診断 □ 検査 □ 治療

繰り返し実施

治癒・退院

血液・血ガス検査, CT、  
肺機能検査、胸部Xp etc...

評価

Vital sign、身体所見、  
自覚症状、酸素化 etc...

離床時期、運動内容の調整

コンディショニング

ADLトレ

筋力、持久力トレ

評価

病棟と協力して教育・指導を実施(本人・家族)

病棟での生活指導

生活、運動、Hot、感染予防、服薬、栄養指導

疾患に対する治療方針などから早めに調整

退院、環境、サービス調整



入院

退院

# 症例検討

当てはめて考えてみよう



## ①情報収集

### □患者情報の把握

年齢・体重・BMI, 診断名, 既往歴, 家族歴, 経済状況, 病前ADL

### □Vital signの経過を把握

### □各種検査の確認

血液データ, 血液ガス, 胸部X線画像, CT, 肺機能検査, 超音波検査

### □治療方針・内容の確認

Dr.の記事, 投薬情報

## ②情報の整理

### □病態・病状の把握

経過を追って確認

### □リスクの把握

### □介入のイメージ

どこまで実施可能か

## ③介入へ

### □状態に合わせた介入

整理した情報と実際の介入時の評価をすり合わせて、離床など可能かどうか判断しつつ実施していく

# 情報収集(カルテ情報)

60歳代 女性 身長：154cm 体重：32.3kg BMI：13.6

診断名

**Ⅱ型呼吸不全，るい瘦，うつ疑い**

既往歴

気管支拡張症，右膿胸・肺剥皮術(5年前)，肺炎，扁桃摘出

現病歴

術後より体重減少し，ADL低下が著明となる．3年前に肺炎で入院した際にⅡ型呼吸不全を伴う．その後再発なく1年前に終診．

**最近ではトイレに歩行する程度でほとんど寝たきりの状態となっており，食欲も低下してさらにるい瘦が進行．**

周囲から身障申請も勧められ当科受診．強い呼吸困難感はないが，だるくてやる気が起きない．ご飯も食べる気がしない．

家族歴

**夫(認知低下+)と息子(精神発達遅滞+)との三人暮らし**

ADL

**ADL全自立．家事動作も可能であった．  
5-10m範囲にトイレなどあり．階段使用しない．**

服薬

特筆するものはなし



# 呼吸不全とは？

**I 型** :  $\text{PaO}_2 \leq 60\text{Torr}$  &  $\text{PaCO}_2 \leq 45\text{Torr}$   
異常 正常

O<sub>2</sub>が足りない！

**II 型** :  $\text{PaO}_2 \leq 60\text{Torr}$  &  $\text{PaCO}_2 \geq 45\text{Torr}$   
異常 異常

O<sub>2</sub>が足りない！ + CO<sub>2</sub>排出できない！

〈I 型〉

酸素流量は  
気にせず使用

〈II 型〉

安静時酸素量は  
できるだけ少なく  
⇒ **CO<sub>2</sub>ナルコーシス**

労作時は換気上昇  
するため気にせず

## 低酸素に至る機序

□ 換気血流比不均衡・・・肺胞換気と血流の不一致

□ 拡散障害・・・肺胞と血流間におけるO<sub>2</sub>の移動力低下

□ シャント・・・静脈血がガス交換せずに肺静脈へ移動

**病態把握**  
に必要

# 情報収集(生化学検査など)

## Vital sign(O2 0.1L)

SpO2 : 95% PR : 90bpm

KT : 36.5℃ BP : 110/60mmHg

□介入内容の選定に用いる

離床や歩行は可能かどうか

## 血液データ

アルブミン : 3.1 ↓

CRP : 0.0

WBC : 4860

BNP : 23.8 ↑

□病態・リスクの確認

□介入内容の選定に用いる

るい瘦⇒アルブミン

感染などの有無⇒CRP

心不全徴候の有無⇒BNP

## 血液ガスデータ

pH : 7.30 ↓

**PaCO2 : 75.7** ↑

**PaO2 : 59.5** ↓

**HCO3 : 59.5** ↑

**BE : 7.8** ↑

□呼吸不全・代償反応の確認

□PaCO2の改善目標の確認

HCO3・BE ↑ ⇒ 代償反応+

代謝性の代償は反応が遅い

⇒慢性的にPaCO2が高値

⇒過去の値があれば比較

# 情報収集(画像検査)



安定期



入院時

**安定期と比較して悪くなった部分を特定。  
特定した部位が治療により変化しているか，経過をみて確認。**

# 情報収集(肺機能検査)

1 秒 率	70%	拘束性換気障害	正常
		混合性換気障害	閉塞性 換気障害
		%肺活量	80%

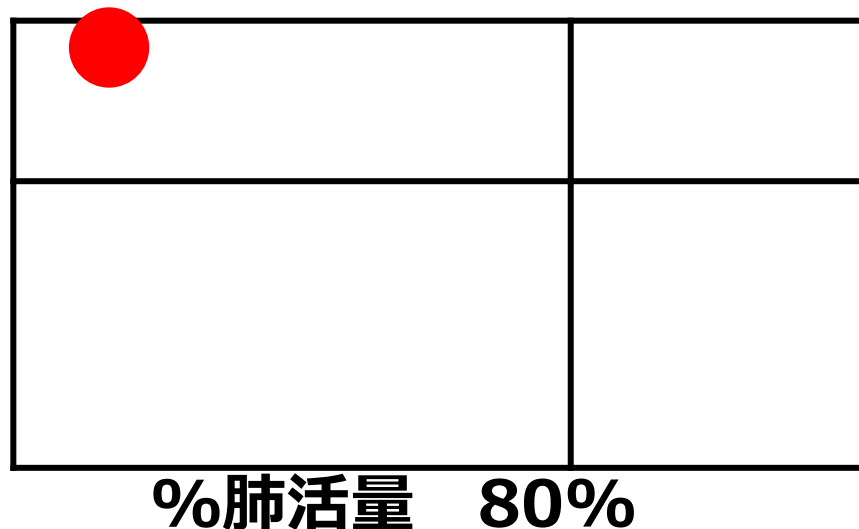
**拘束性換気障害**：息が吸えない(間質性肺炎 etc)

**閉塞性換気障害**：息が吐けない(COPD, 喘息 etc)

**混合性換気障害**：息が吸えない + 吐けない

# 肺機能検査 本症例の結果

1  
秒  
率 70%



1秒率:122%, %肺活量:23% ➡ **拘束性換気障害**

$$\text{1秒率} = \frac{\text{1秒量}}{\text{努力肺活量}} \times 100$$

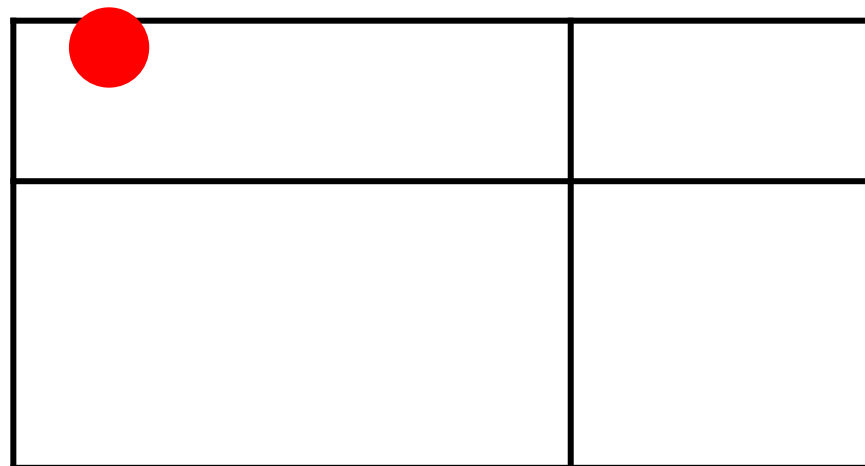
➡ **努力肺活量が小さいと1秒率は大きくなる**

**1秒量も確認！！**

本症例の1秒量:0.64L < 2.01L(予測値) ➡ **吐けない！**

# 肺機能検査 本症例の結果

1  
秒  
率 70%



%肺活量 80%

1秒率: 22%, %肺活量: 23%



拘束性気障害

注意!!

$$\text{1秒率} = \text{1秒量} \div \text{努力肺活量} \times 100$$

➡ 努力肺活量が小さいと1秒率は大きくなる

1秒量も確認!!

本症例の1秒量: 0.64L < 2.01L(予測値) ➡ 吐けない!

## リスク

- ・**低酸素血症** … 痰詰まり,異常呼吸, 労作後など
- ・**CO2ナルコーシス** … 安静時酸素量の増加時など
- ・**呼吸困難感の誘発** … 労作時の低酸素など
- ・**転倒** … ほとんど動けてなかったため可能性あり

## 注意点

うつ疑い … 強引な介入によるリハビリ拒否

➡ **呼吸器疾患患者では常に注意が必要**  
**内科気質, 労作時呼吸困難感により拒否しやすい**

## 介入

**排痰** … 気管支拡張症が既往にあるため確認

**離床** … Vital・データ上は問題なさそう.

**歩行** … 酸素や呼吸法にて呼吸苦を軽減しつつ実施

**評価** … 身体所見, 安静時・動作時の自覚症状  
動作安定性, 各姿勢・動作前後のVital

## オリエンテーション

## 問診 安静時の評価

## 離床

## 起立・立位

## 歩行

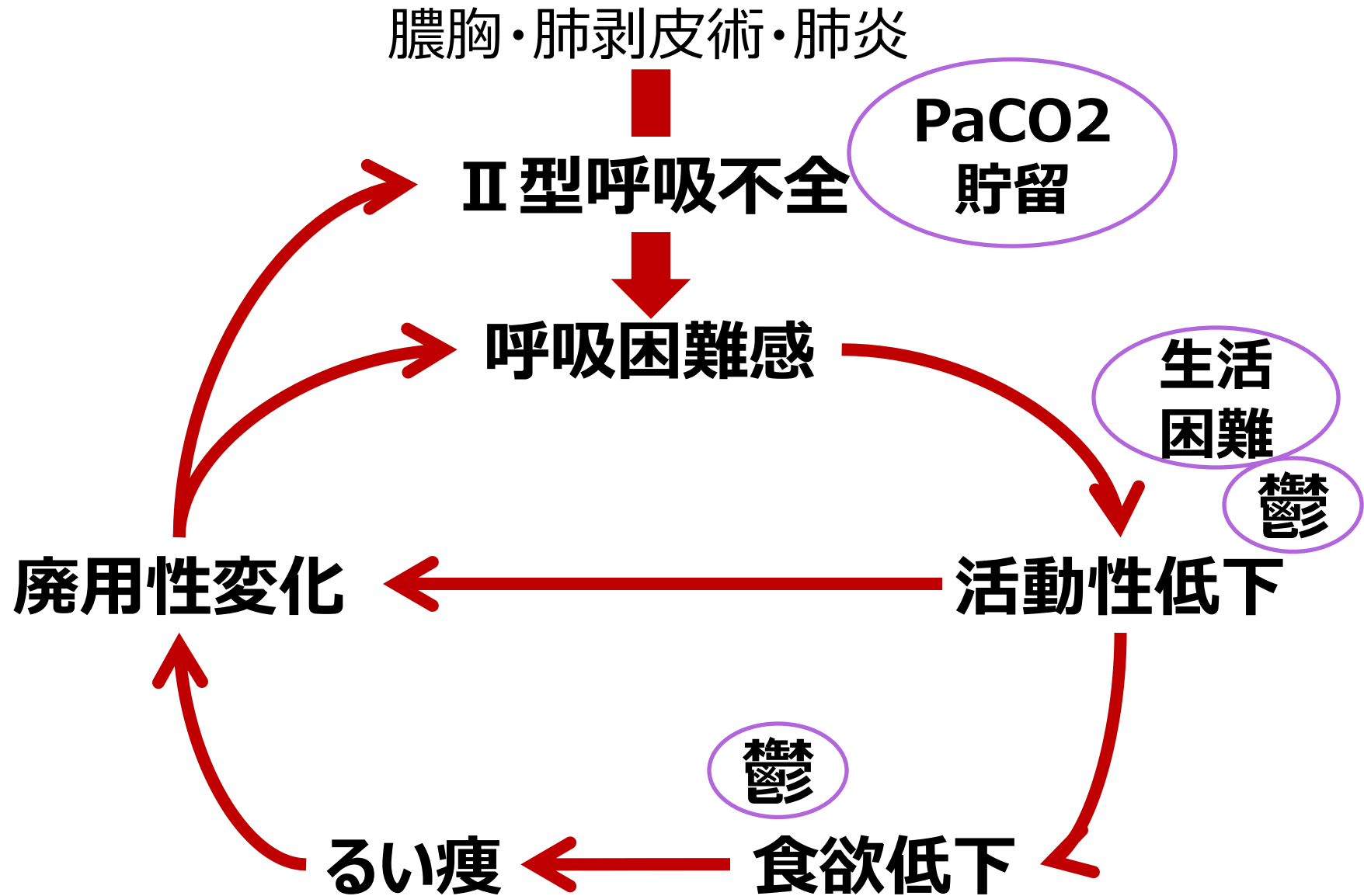
O2 : 0.1L/min使用下 意識レベル良好  
SpO2 : 95% PR : 90bpm  
RR : 52fpm mBorg : 呼吸苦 4  
視診 : るい痩(+), 努力呼吸(-)  
聴診 : 右肺野呼吸音減弱, 著明う音(-)  
排痰 : ACBT実施にて反応(-)

起居 : 自立 SpO2:95% PR:96bpm  
端座位 : 自立 vital著変なし  
円背(+), 体操座りが多い  
MMT : 上下肢3~4 ROM : 著明な異常なし

O2 : 1L/min使用下  
起立・立位 : 安定して可能 Vital著変なし  
歩行 : 独歩自立 30m(最大歩行距離)  
補助吸気筋活動(+), 頸静脈怒張(-)  
mBorg : 呼吸苦4 下肢0.3  
SpO2 : 90% PR : 98bpm RR : 80fpm



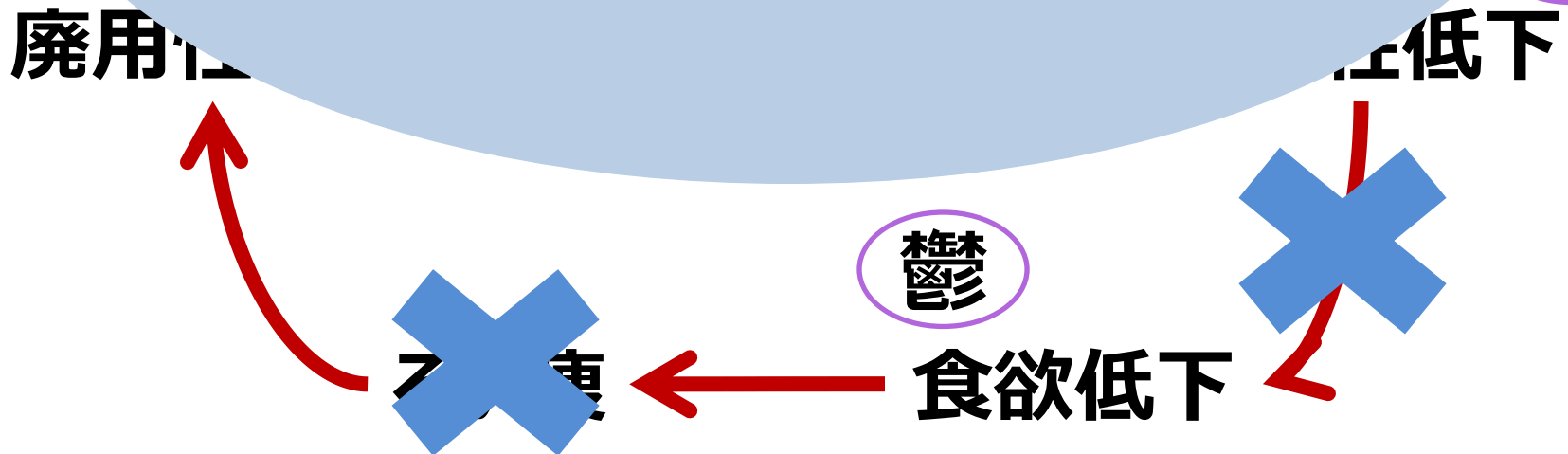
## 日常生活が困難となりかけた原因



## 日常生活が困難となりかけた原因

膿胸・肺剥皮術・肺炎

リハビリテーションで  
好循環へ！！



# リハビリテーションプログラム

**方針** 夜間Nasal High Flow(NHF)管理, 日中活動量 ↑ ➡ PaCO<sub>2</sub> ↓



- ・リカンベントエルゴメータ(歩行よりも低負荷の運動)  
⇒連続運動時間延長 + NHFでさらに呼吸苦軽減
- ・歩行練習 + 酸素化評価 : 酸素offが目標
- ・下肢筋力トレーニング



- ・活動量を増やす必要性を指導  
⇒異常な頻呼吸が呼吸苦助長⇒深呼吸・口すぼめ呼吸の指導
- ・呼吸苦の原因の説明⇒活動量上昇の必要性・呼吸法の理解促進
- ・低栄養改善の必要性を指導
- ・リエゾンによるメンタルケア      ・体操座りをやめる⇒換気量 ↑



- ・病棟での活動量増加⇒Nsにトイレ歩行・なごみ参加促進を依頼  
⇒酸素化・限界歩行距離に合わせて依頼
- ・栄養管理⇒栄養士に間食について問い合わせ
- ・改善具合を適宜フィードバック⇒動機付けとすることで活動量維持

# Nasal High Flow(NHF)

**高流量(30-60L/分)で高濃度酸素投与が可能な鼻カニューラ**

## <利点>

□死腔換気率減少⇒酸素化改善

□軽度のPEEP様効果

□QOLの維持

⇒高流量でも食事が可能

□粘膜纖毛クリアランス最適化



## 本症例での使用意図

睡眠時低換気( $\text{PaCO}_2$ 貯留の原因)⇒夜間のNHF使用で改善

換気不足による運動時の呼吸困難感⇒NHF使用による呼吸苦軽減

・リカンベントエルゴメータ 20W負荷 1分×4実施

O<sub>2</sub> 0.5L/min⇒mBorg5

NHF使用⇒mBorg4

## リカンベントエルゴメータでのインターバルトレーニング

**休憩を挟むことで運動時間を確保できる**

20W負荷 1分×4実施 休憩2分

□mBorg4程度を目安に実施

脈拍・呼吸数もモニタリング⇒負荷確認

□SpO<sub>2</sub>は維持できるようにNHFを設定

□休憩時間の確保

⇒上昇した脈拍数が戻る時間が目安



## 歩行・酸素化評価

□移動能力の維持

□耐久性の変化を確認

⇒限界移動距離を把握し生活に反映

□酸素化評価

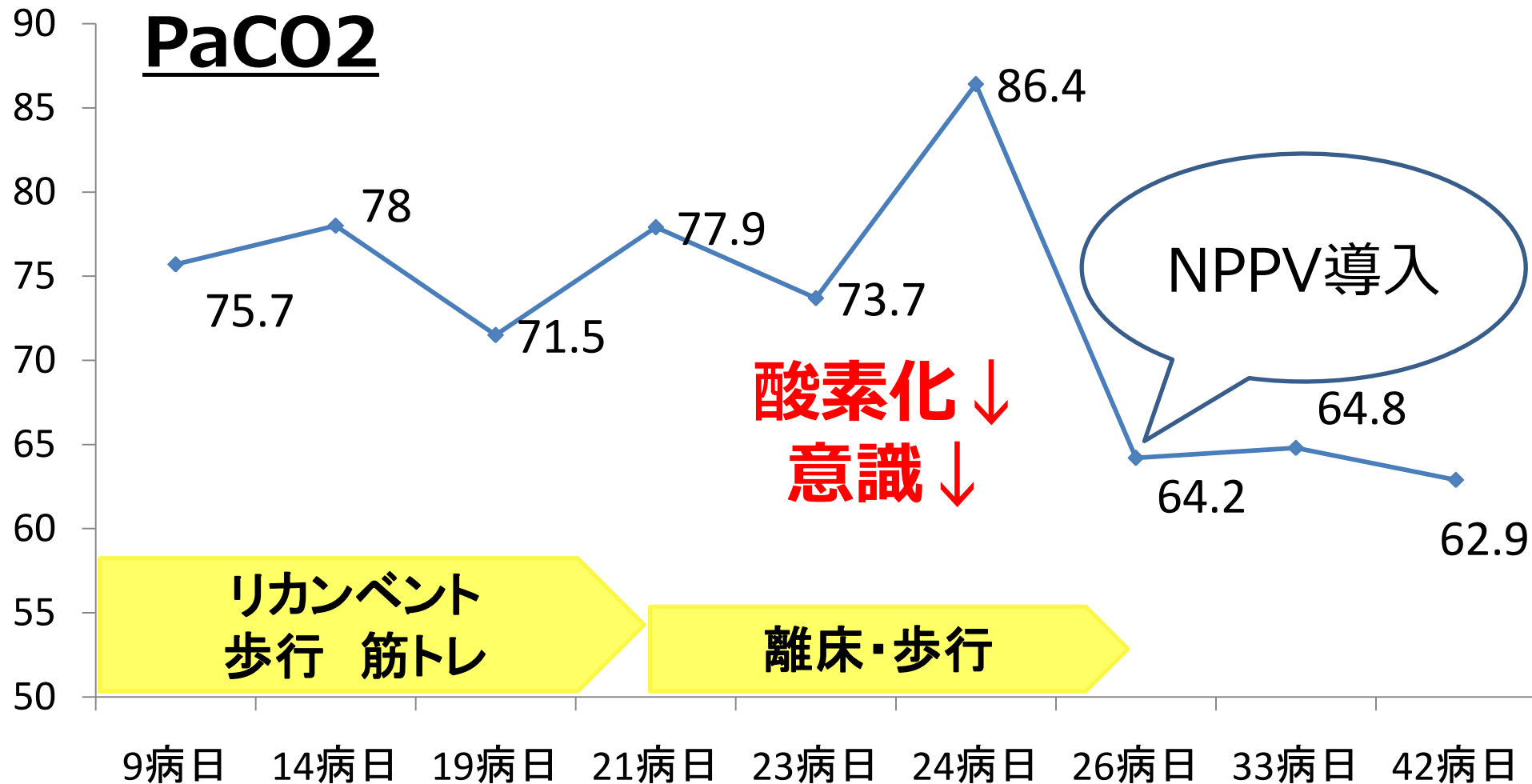
⇒酸素offが可能かを確認

## 下肢筋力トレーニング

□持久力トレーニングとの併用  
で耐久性改善を促進

# 経過

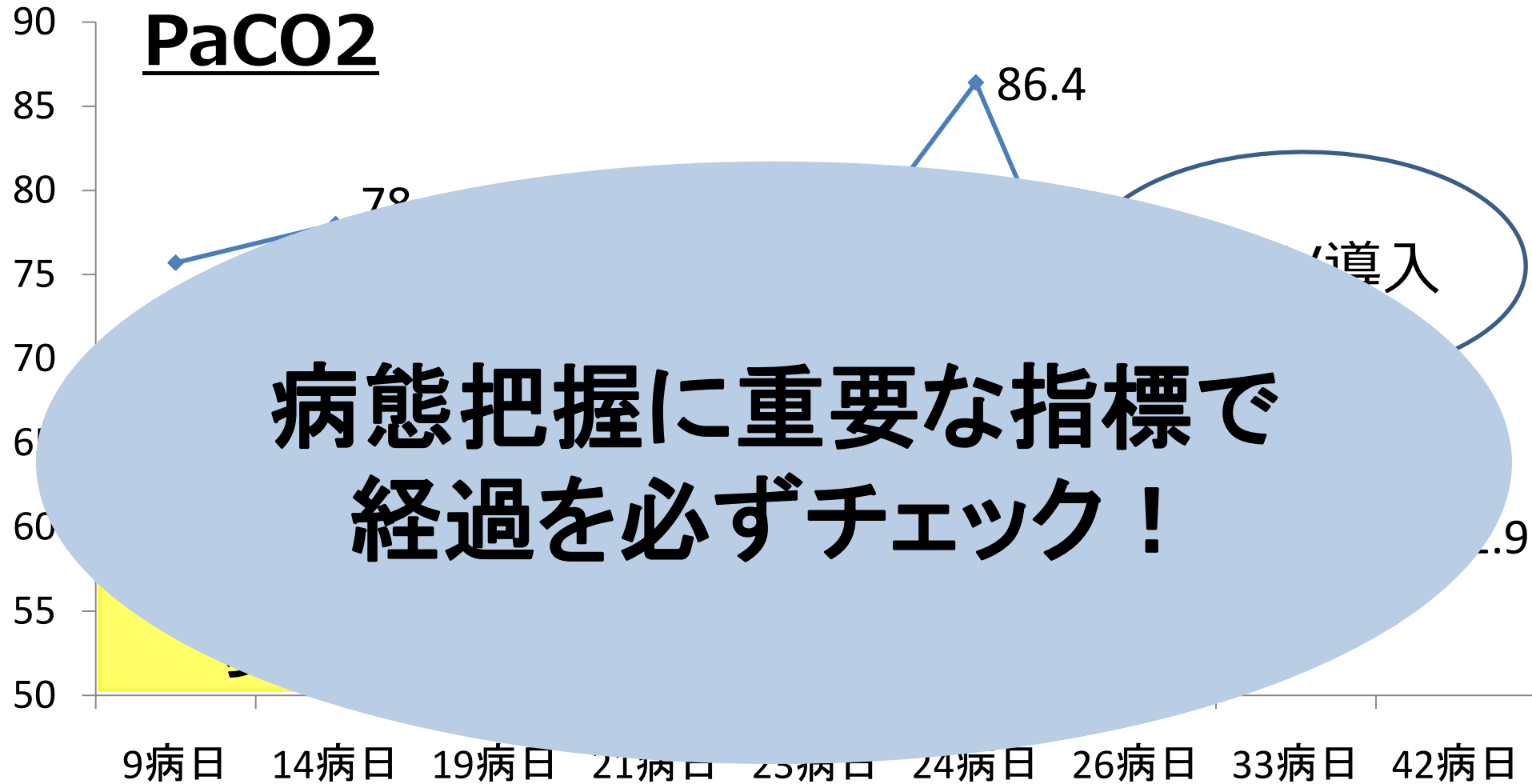
## PaCO<sub>2</sub>



NHF管理にて一時改善みられたが、その後悪化。

日中もNHF使用するも改善認めなかったため**NPPV導入の方針**となる。

## PaCO<sub>2</sub>



NHF管理にて一時改善みられたが、その後悪化。

日中もNHF使用するも改善認めなかったため**NPPV導入の方針**となる。

# 非侵襲的陽圧換気(NPPV)

**挿管や気切をせずにマスク装着だけで使用できる人工呼吸器**

患者の呼吸に合わせてモードや設定を調節して使用

モードの種類：CPAP, PCV, AVAPS, S/T

	疾患	エビデンス レベル	推奨度
急性 呼吸不全	COPD 急性増悪	I	A
	心原性肺水腫	I	A
	免疫不全に伴う 急性呼吸不全	II	A
	拘束性胸郭疾患の 増悪	IV	A
	人工呼吸器離脱に 対する支援 (COPD を合併す る症例)	I	B
	ARDS	I	C1
慢性 呼吸不全	拘束性換気障害	IV	A
	COPD (慢性期)	I	C1
	肥満低換気症候群	I	A



V60



NIPネーザル



口鼻マスク



フェイスマスク



# リハビリテーションプログラムの追加

**方針** NPPV管理 日中活動量 ↑ ➡ PaCO<sub>2</sub> ↓ ➡ 在宅NPPV導入

**問題点** 夫(認知低下)息子(知的障害)⇒家族による管理困難⇒**自立必須**

## 継続して実施

- ・リカンベントエルゴメータ⇒状態に合わせて運動量を漸増
- ・歩行練習 + 酸素化評価⇒酸素offが目標
- ・下肢筋力トレーニング

## ・在宅NPPVの導入に向けた設定・指導

PaCO<sub>2</sub>が適正となるよう設定(Dr.による管理)

必要性をまずは十分説明し、マスクの装着など使用法を指導

## ・栄養指導

栄養維持のために栄養補助飲料を提供

## ・在宅NPPV使用が自立できるよう管理

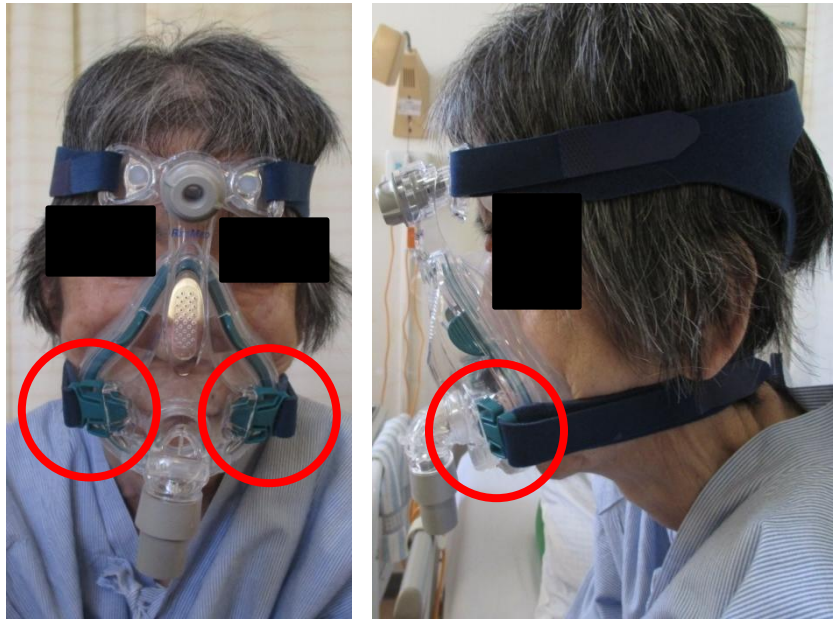
病棟Nsによりチェックシートを用いて毎回装着時に自立できるか確認

PT介入時にマスク装着など問題ないかを確認

昼寝の際にも使用できているかNsが確認

# NPPVの調整・指導

## 口鼻マスク



マスク前下方の留め具をつける  
⇒**理解・上肢筋力不足で困難**

## 鼻マスク



被るように装着が可能⇒**自立**  
**口腔乾燥**⇒**加湿器導入**

### NPPV使用自立のための指導内容(病棟と協力して指導を徹底)

・必要性の理解 ・電源on,off ・マスク装着,洗浄 ・加湿器の水交換,洗浄

**CO2貯留の改善・防止のために指導が最も重要**

# リハビリテーション実施の結果

**入院時**

**退院時**

BMI

**13.6**

**15.3**

PaCO2

**75.6**

**62.9**

最大歩行距離

**30m**

**200m**

酸素

**使用**

**未使用**

NPPV管理

**うたた寝時も含め自立**

栄養管理

**栄養補助定期摂取可能**

ADL

**全自立**

# リハビリテーション実施の結果

**入院時**

**退院時**

BMI

**13.6**

**15.3**

**9**

**問題点改善により  
自宅退院**

栄養管理

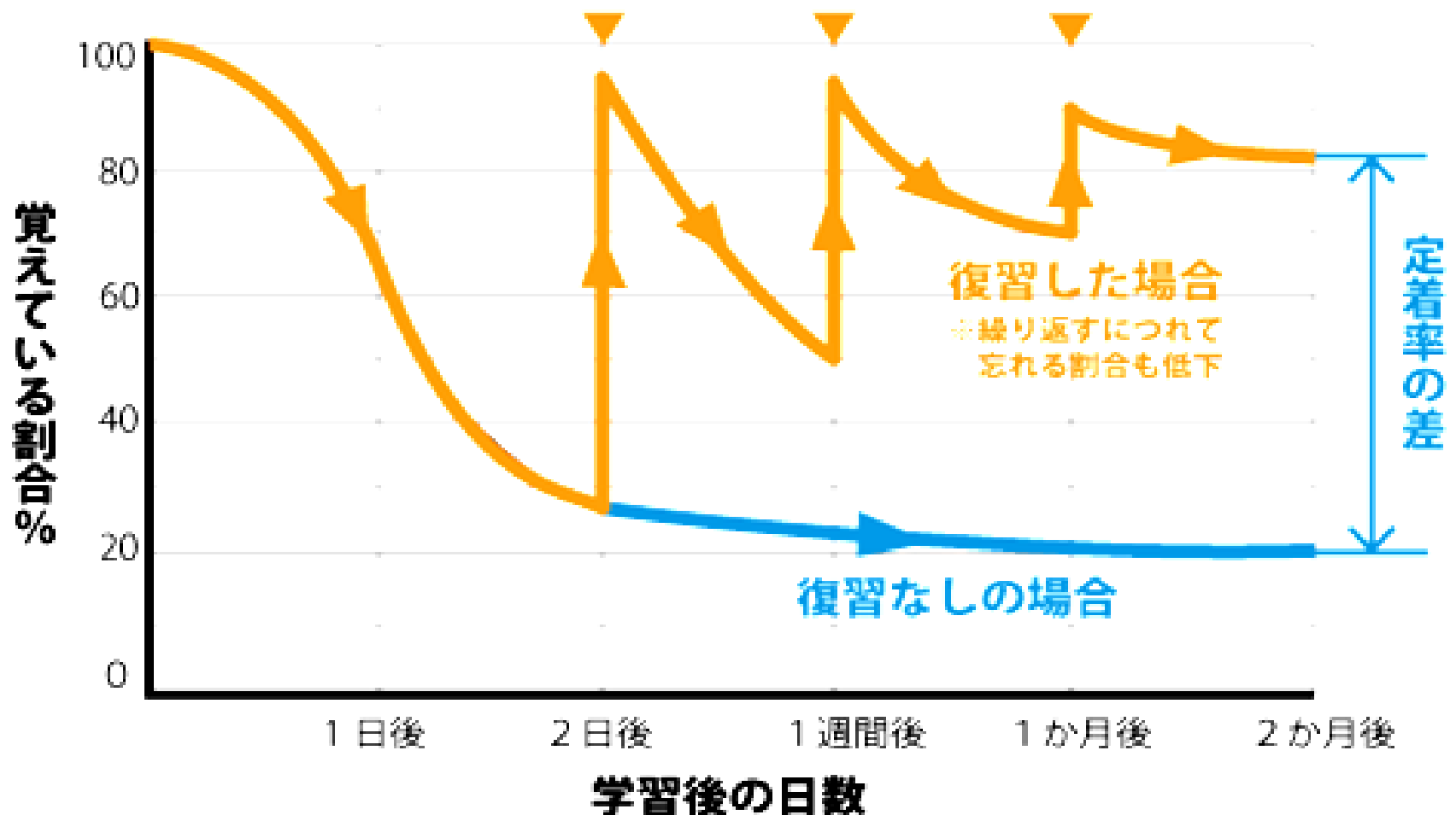
**不食補助定期摂取可能**

ADL

**全自立**

- 呼吸器疾患へのリハビリテーションでは包括的な介入が重要(運動療法,教育・指導,維持・管理)**
- 情報を収集・整理して, 理学療法所見とすり合わせることで個人に合った理学療法介入を実施していくことが必要**
- 退院に向けて必要な指導を実施することで, 自己管理を獲得し, 安定期を維持できるようにする**

# エビングハウスの忘却曲線と復習の関係



**臨床を通して復習しよう！！**

在宅医療・介護のWEBメディアサイト

**CoMed!**

<http://comedi.jp/>

