

呼吸機能検査 VC・FVCを見直す(基礎編)

福山市民病院 臨床検査科
生理検査室 浜本 莉沙子

講義の内容

「呼吸機能検査ハンドブック」
(日本呼吸器学会 2021年発行)の
ガイドラインに沿って説明します。

- ①呼吸機能検査とは
- ②VCの検査方法 **妥当性、結果の採択**
- ③FVCの検査方法 **妥当性、結果の採択**
- ④再現性が得られない場合
- ⑤VCとFVCからわかること

①呼吸機能検査とは

【目的】

疾患の病態・
重症度の評価

スクリーニング
検査

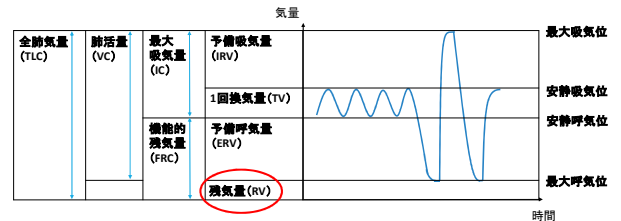
術前術後の
検査

病状の評価

慢性疾患の経年変化
および治療効果の評価

①呼吸機能検査とは

【肺気量分画】



①呼吸機能検査とは

【検査の実際】

患者の努力に依存するため、
患者の十分な理解と協力が不可欠

少ない回数で最良の測定ができるよう、測定前の準備と
ともに、測定技術や**結果を判断する知識の習得**が必要

①呼吸機能検査とは

【検査説明】

当院では…

- ・検査説明を待合、検査室に掲示
- ・検査時の説明ラミネートを作成

口をしっかりと閉じる



肺機能検査

検査内容

- ◆ 呼吸器疾患の診断、病状の重症度(肺気量)の測定、経過観察に有用です。

身体への負担

- ◆ 最大限の努力をして測定するため、息苦しい場合があります。
- ◆ 痛みを伴うことはありません。

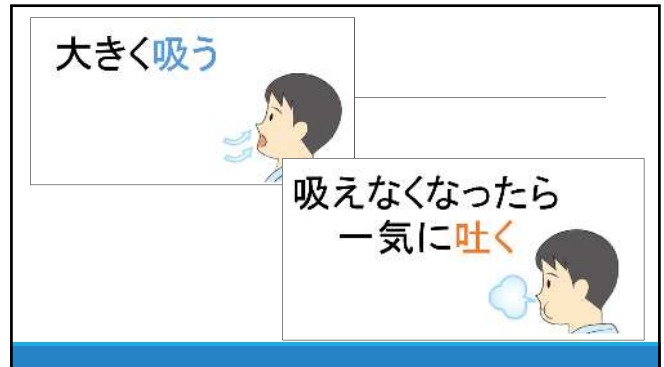
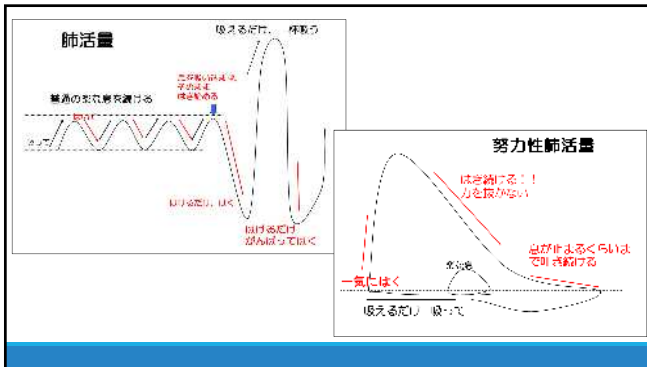
検査可能

- ◆ 10〜20分程度

検査方法

- ◆ 深呼吸し、鼻は、鼻指で閉じます。
- ◆ 検査開始時、口をしっかりと閉じて呼吸器を咬みかみず、息を吐き出します。
- ◆ 呼吸器をしっかりと閉じ、口をしっかりと閉じます。

資料:呼吸器科 臨床検査科 呼吸器科



①呼吸機能検査とは

【結果への影響】

- ・性別、年齢、身長
- ・体位と姿勢
仰臥位のVCは立位あるいは座位に比べて7-8%低くなる

→原則的には座位または立位

- 椅子に深く腰掛ける
- 背筋を伸ばし、肩に力が入らないようリラックスした姿勢

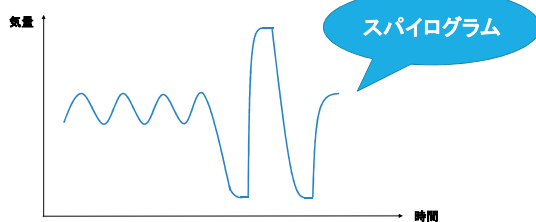
①呼吸機能検査とは

【感染対策】

- ・検査を行わない
 - ・COVID-19や結核が疑われる患者
- ・検査を控える
 - ・飛沫予防策を必要とする病原体に感染している
or 感染の疑いのある患者
(やむを得ない場合は順番をその日の最後とし、検査者はサージカルマスクを着用)
- ・マウスピース、フィルター交換
- ・手指消毒

②VCの検査方法

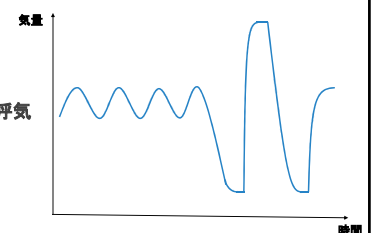
【スパイロメトリー】



②VCの検査方法

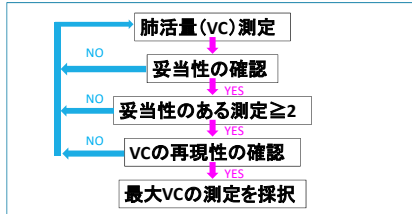
【測定方法】

- 安静呼吸を数回
- ↓
- ゆっくりした呼吸で
最大呼気、最大吸気、最大呼気



②VCの妥当性、結果の採択

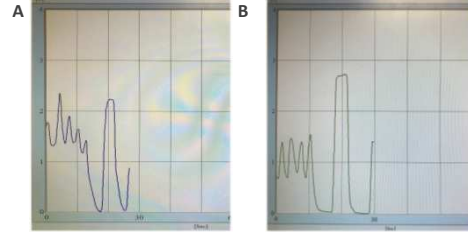
【肺活量測定(VC手技)のフローチャート】



呼吸機能検査ハンドブック

②VCの妥当性、結果の採択

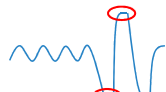
【問題① 2つのVC結果の妥当性をそれぞれ考えてみましょう】



②VCの妥当性、結果の採択

【肺活量測定(VC手技)の妥当性基準】

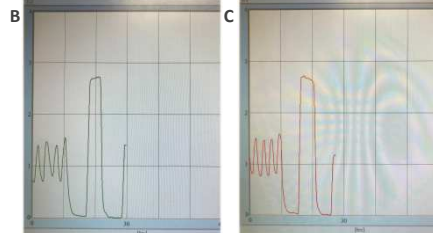
妥当性	基準
	モニター上のスパイログラムで以下を確認する
	①安静呼吸位が安定
	②最大呼気位と最大吸気位のプラトーが確認できる
	③IVC(吸気肺活量)≒EVC(呼気肺活量)



呼吸機能検査ハンドブック

②VCの妥当性、結果の採択

【問題② 再現性があるか考えてみましょう】



	B	C
VC	2.90	2.89
TV	0.73	0.74
ERV	0.78	0.83
IRV	1.39	1.32
IC	2.12	2.06
VC/HT	1.97	1.97

②VCの妥当性、結果の採択

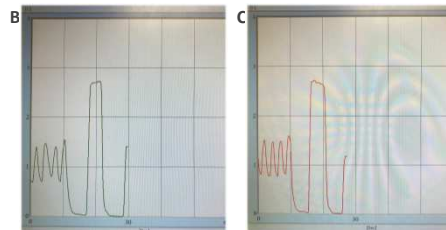
【肺活量測定(VC手技)の再現性基準】

再現性	基準
	妥当な2回以上の測定結果で再現性を判断する
	最大VCと2番目に大きいVCの差が0.15Lおよび最大VCの10%以下

呼吸機能検査ハンドブック

②VCの妥当性、結果の採択

【問題③ どちらの結果を採択するか考えてみましょう】



	B	C
VC	2.90	2.89
TV	0.73	0.74
ERV	0.78	0.83
IRV	1.39	1.32
IC	2.12	2.06
VC/HT	1.97	1.97

②VCの妥当性、結果の採択

【肺活量測定(VC手技)の採択基準】

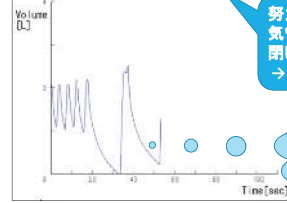
	基準
採択	最大のVCを示した測定結果を採択する

呼吸機能検査ハンドブック

②VCの妥当性、結果の採択

【注意すべき点】

閉塞性換気障害では**吸気肺活量(IVC) > 呼気肺活量(EVC)**となる場合がある



★上手く検査するコツ★
勢いよく吐こうとせず、
ゆっくり吐き出してもらう

呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの検査方法

【測定方法】

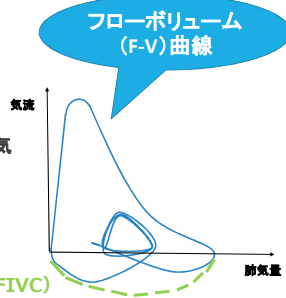
安静呼吸位を数回



安静呼吸位から最大吸気位まで吸気



最大限の力で一気に努力呼吸
最大呼気位まで呼出させる

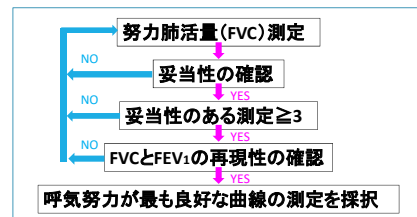


努力吸気肺活量 (FIVC)

呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの妥当性、結果の採択

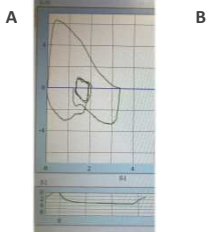
【努力肺活量測定(FVC手技)のフローチャート】



呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの妥当性、結果の採択

【問題④ 2つのFVC結果の妥当性をそれぞれ考えてみましょう】



	A	B
FVC	3.57	3.42
FEV1.0	2.98	2.91
FEV1%G	83.5	85.1
PEF	6.36	5.86
PEF T	0.06	0.12
FVC+FEV1	6.55	6.33
Etrap %	2.52	9.94
Etrap V	0.09	0.34

呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの妥当性、結果の採択

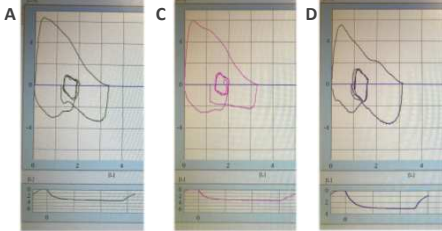
【努力肺活量測定(FVC手技)の妥当性基準】

基準
妥当性
① F-V曲線のパターンが良好
・最大吸気、呼気開始、ピーク、最大呼気努力の確認が得られている
・アーチファクト(咳や声出しなど)がない
② 呼気開始が良好
・外挿量が0.10LあるいはFVCの5%のいずれか大きい値より少ない
③ 十分な呼気
・呼吸プラトー(最低1秒以上の呼気量の変化が0.025L未満)の確認
④ FIVC(努力吸気肺活量)とFVCの差が小さい
・FIVC-FVCが0.10LあるいはFVCの5%のいずれか大きい値より少ない

呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの妥当性、結果の採択

【問題⑤ 再現性があるか考えてみましょう】



	A	C	D
FVC	3.57	3.50	3.38
FEV1.0	2.98	2.95	2.78
FEV1%G	83.5	84.3	82.3
PEF	6.36	5.97	5.49
PEF T	0.06	0.06	0.07
FVC+FEV1	6.55	6.45	6.16
Etrap %	2.52	2.29	2.96
Etrap V	0.09	0.08	0.10

③FVCの妥当性、結果の採択

【努力肺活量測定 (FVC手技)の再現性基準】

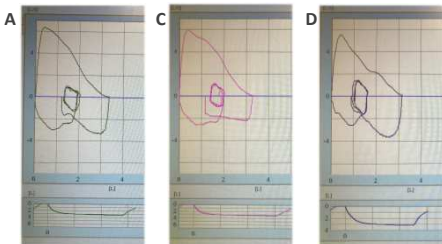
基準
再現性

- ① 妥当な測定結果3回のF-V曲線のパターンを比較
- ② 最大のFVCと2番目に大きいFVCの差が**0.15L以下**
- ③ 最大のFEV1と2番目に大きいFEV1の差が**0.15L以下**

呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの妥当性、結果の採択

【問題⑥ どの結果を採択するか考えてみましょう】



	A	C	D
FVC	3.57	3.50	3.38
FEV1.0	2.98	2.95	2.78
FEV1%G	83.5	84.3	82.3
PEF	6.36	5.97	5.49
PEF T	0.06	0.06	0.07
FVC+FEV1	6.55	6.45	6.16
Etrap %	2.52	2.29	2.96
Etrap V	0.09	0.08	0.10

③FVCの妥当性、結果の採択

【努力肺活量測定 (FVC手技)の採択基準】

基準
採択

ピーク到達までの呼気量が少なく、ピークフローが大きい、呼気努力の最も良好な曲線の測定を採択 (FVCとFEV1との和がより大きいことも参考にする)

呼吸機能検査ハンドブック

③FVCの妥当性、結果の採択

【注意すべき点】

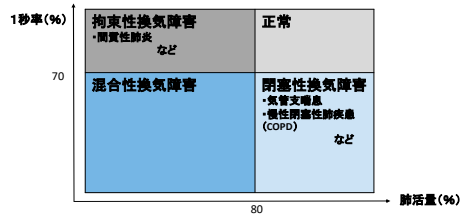
- ・再現性の確認のため**最低3回**の測定を行う必要がある
→1度の検査では最大8回までにとどめる
- ・閉塞性換気障害の場合
→**ピーク到達までの呼気量が少なく、ピークがより高い**
F-V曲線を採択する

④再現性が得られない場合

- ・測定結果のバラつき...**健常者<閉塞性肺疾患患者**
- ・気管支喘息など...測定ごとに閉塞が強くなることもある
→最大VC、良好なF-V曲線を採択し、理由を報告書に記載

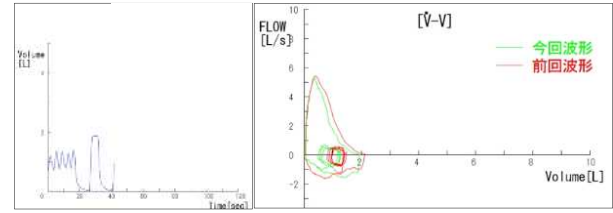
⑤VCとFVCからわかること

【換気機能の診断】



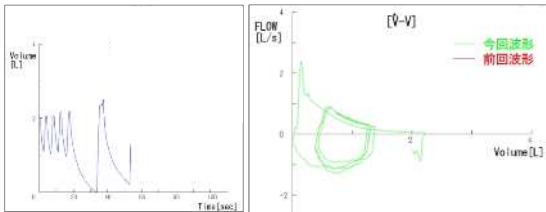
⑤VCとFVCからわかること

【換気機能の診断】 間質性肺炎



⑤VCとFVCからわかること

【換気機能の診断】 慢性閉塞性肺疾患 (COPD)



参考資料

- ①呼吸機能検査ハンドブック
一般社団法人 日本呼吸器学会
- ②JAMT技術教本シリーズ 呼吸機能検査技術教本
一般社団法人 日本臨床衛生検査技師会