

令和4年度 呼吸機能検査 精度管理調査結果報告

松阪市民病院 高村絵美 井田葉津季

参加施設数 26 施設

【問題 1】

肺活量および努力性肺活量、モストグラフの測定結果を図1に示します。
最も適切なものを選択してください。

- ① Gaensler の一秒率は低下している。
- ② %肺活量は正常である。
- ③ 拘束性換気障害が考えられる。
- ④ 肺活量において空気捉え込み現象を認める。
- ⑤ Rrs は全体的に高値を示している。

解答施設数

1/26 施設

0/26 施設

24/26 施設

1/26 施設

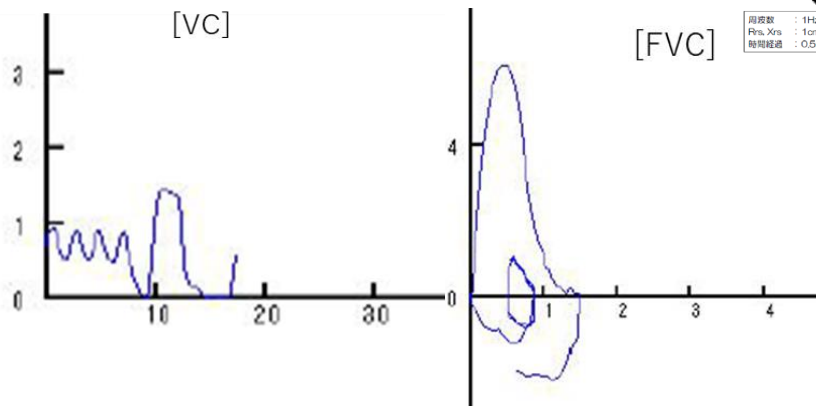
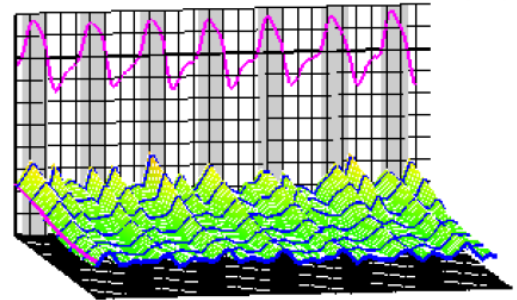
0/26 施設

図 1

肺活量			測定値	予測値
VC	肺活量 (L)		1.46	3.59
ERV	予備呼気量 (L)		0.50	
IRV	予備吸気量 (L)		0.53	
TV	1回換気量 (L)		0.43	
IC	最大吸気量 (L)		0.96	
強制呼出曲線			測定値	予測値
FVC	努力性肺活量 (L)		1.48	3.50
FEV ₁	1秒量 (L)		1.28	2.84
%FEV ₁	%1秒量 (%)		45.1	
FEV ₁ /VCpr	公害指数		38.9	
MMF	最大中間呼気流量 (L/s)		2.17	
PEF	ピークフロー (L/s)		5.92	
\dot{V}_{75}	(L/s)		5.74	
\dot{V}_{50}	(L/s)		3.99	3.54
\dot{V}_{25}	(L/s)		0.67	1.26
$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$			5.96	
$\dot{V}_{25}/\text{身長}$	(L/s/m)		0.41	
ATI	空気捉え込み指数 (%)		-1.37	

通常測定 有効データ

		Ave	予測値	%予測値	Ex	In	Ex-In
R5	[cmH ₂ O/L/s]	2.31			2.20	2.43	-0.23
R20	[cmH ₂ O/L/s]	1.61			1.47	1.74	-0.27
R5-R20	[cmH ₂ O/L/s]	0.70			0.73	0.69	0.04
X5	[cmH ₂ O/L/s]	-1.97			-1.76	-2.18	0.42
Fres	[Hz]	17.08			15.80	18.35	-2.55
ALX	[cmH ₂ O/L]	13.39			11.07	15.70	-4.63
VT	[L]	0.41			0.37	0.45	-0.08



《正解》 ③ 正解率 92.3% (24/26 施設)

《解説》

Gaensler の 1 秒率 (FEV₁/FVC) は 86% となり正常です。また %肺活量は 41% と低下しており、拘束性換気障害と考えられます。肺活量測定における空気捉え込み現象は吸った空気が吐けなくなり、吸気肺活量 > 呼気肺活量となります。重症の閉塞性換気障害の場合に認めることがありますが、本症例では認めません。

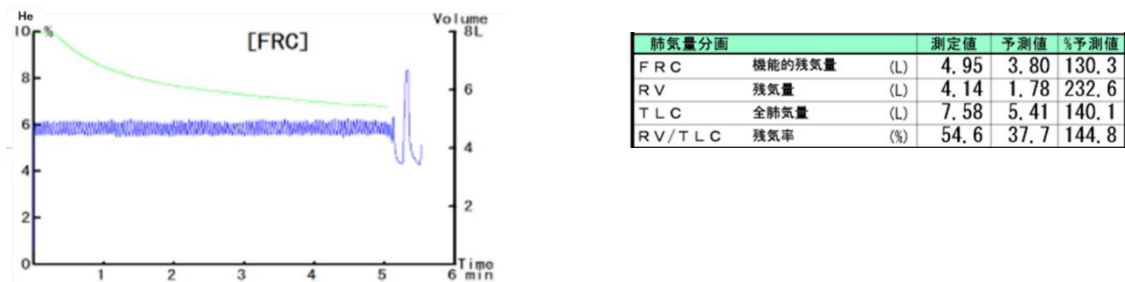
【問題 2】 ---評価対象外---

機能的残気量の測定結果を図 2 に示します。最も適切なものを選択してください。

解答施設数

- ① 安静呼吸時に激しい咳込みを認めるも、息は漏れていないため再検査は不要である。 0/26 施設
- ② 安静呼吸が安定していないため、できるだけ同じ呼吸をするように伝えて再検査する。 1/26 施設
- ③ 安静呼吸終了時の肺活量測定は必ず行う必要がある。 4/26 施設
- ④ 空気が漏れている可能性があるため口元を押さえたり耳栓をしたりして再検査する。 9/26 施設
- ⑤ 問題なく検査できているため、再検査は不要である。 12/26 施設

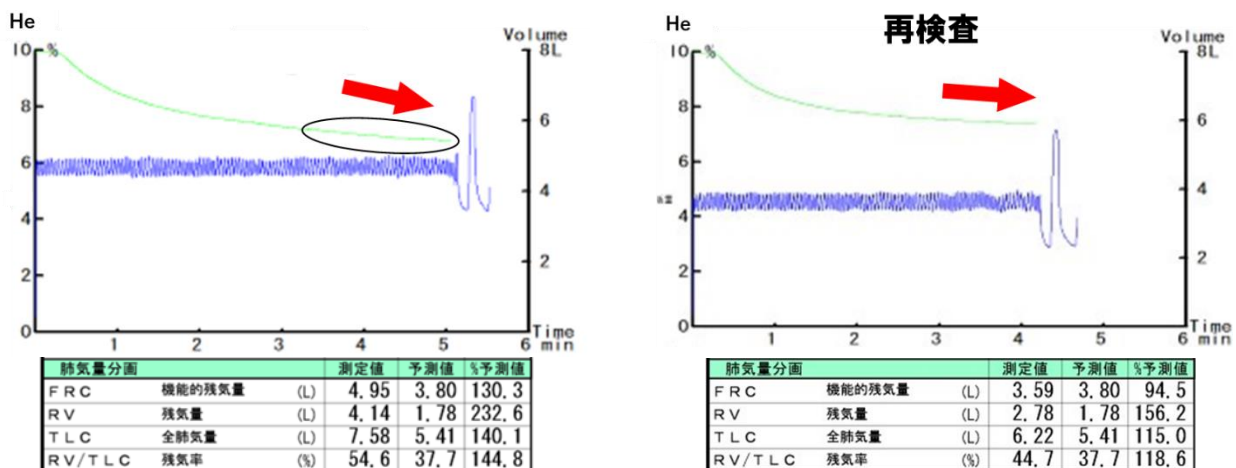
図 2



《正解》 ④ 正解率 34.6% (9/26 施設)

《解説》

測定中の 1 回換気量は一定で安定した安静呼吸が行っていますが、He 曲線において不自然な He の低下を認め 5 分以上経過しても機械的に平衡状態を感知できませんでした(下図の○部分)。この場合、息が漏れている可能性があるため口元に隙間はないか、ノーズクリップは正しく装着できているかなどを確認し再検査を行う必要があります。それでも、He 曲線が安定しない場合には、鼻腔から耳管で通じている耳から空気が漏れている可能性があるため、耳栓もしくは両耳の穴を指で押さえて再検査を行います。この症例では、耳から空気が漏れており両耳の穴を指で押さえることで下図のようなスムーズな He 曲線となりました。



また、%RV および残気率が予想以上に高値であるため、妥当性があるとしても再検査を行い確認する必要があると考えられます。安静呼吸終了後の肺活量測定は予備呼気量(ERV)の確認の目安になるもので患者の状態によって測定しなくてもよいとされています。

正解率が低かったため今回は評価対象外とさせていただきますが、この解説を読んでいただき今後の検査につなげていただけたら幸いです。

【問題 3】

肺活量、努力性肺活量、1 回呼吸法における肺拡散能力測定を行った結果を図 3 に示します。肺拡散能力測定結果について最も適切なものを選択してください。

- ① 吸気が 4 秒以内に終了している。
- ② 検査ガスの吸入時間が延長しているため再検査を行う。
- ③ 息こらえの時間は 9~10 秒保たれている。
- ④ 1 秒以内に呼出が終了している。
- ⑤ 検査の妥当性の基準を満たしているため再検査は不要である。

解答施設数

0/26 施設

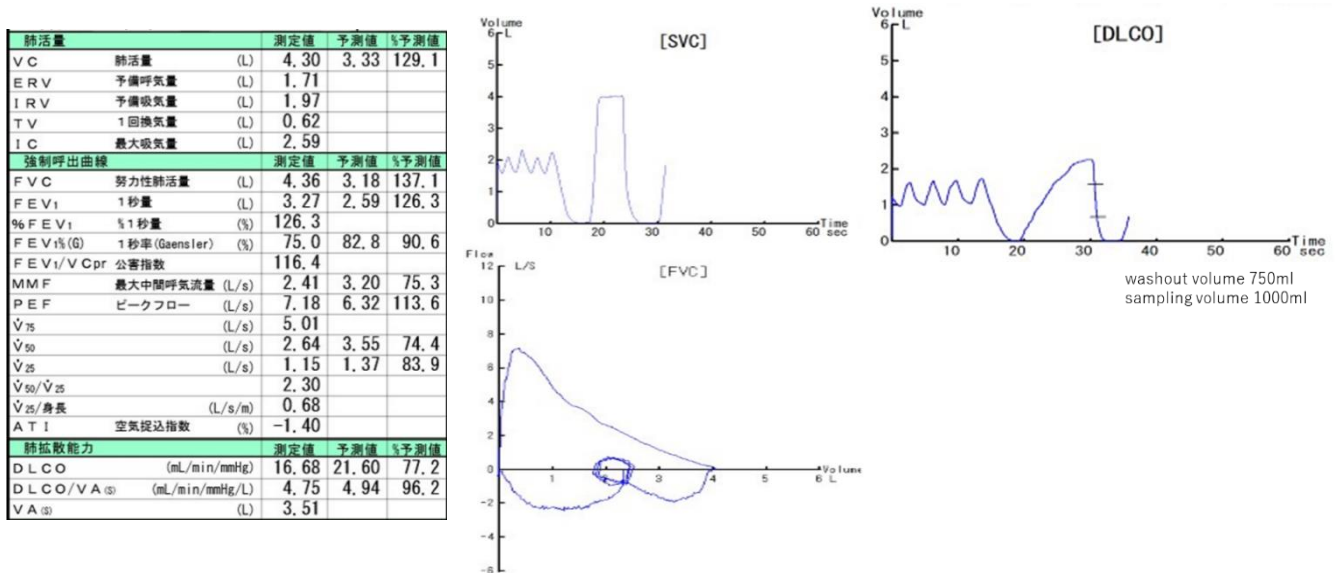
26/26 施設

0/26 施設

0/26 施設

0/26 施設

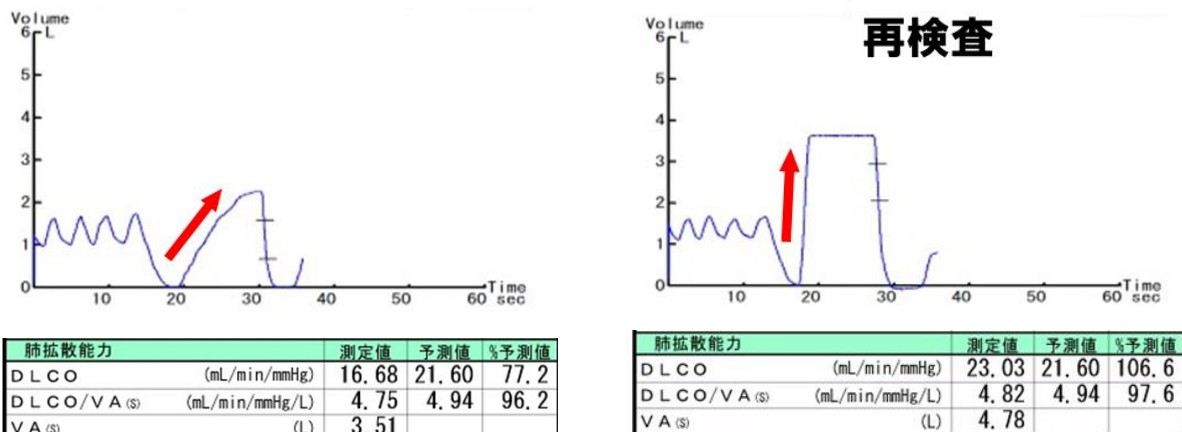
図 3



《正解》 ② 正解率 100% (26/26 施設)

《解説》

本症例は吸気時間が延長しており、妥当性の基準を満たしていないため再検査を行いました。再検査の結果を下記に示します。吸気の立ち上がりが急峻になり妥当性の基準を満たしています。



【問題 4】

40 歳代女性。右手のしびれ、両下肢の脱力にて救急搬送された時の動脈血液ガス分析結果を表 1 に示します。最も当てはまる病態を選択してください。

			解答施設数
①	代謝性アルカローシス	代償反応 なし	0/26 施設
②	代謝性アルカローシス	代償反応 あり	0/26 施設
③	呼吸性アルカローシス	代償反応 なし	3/26 施設
④	呼吸性アルカローシス	代償反応 あり	23/26 施設
⑤	代謝性アシドーシス	代償反応 あり	0/26 施設

表 1

検査項目	基準値	結果	単位
PH	7.38~7.48	7.534	
PaCO ₂	32~46	22.6	mmHg
PaO ₂	74~108	87.7	mmHg
HCO ₃	21~29	18.6	mmol/L
BE	-2~2	-2.0	mmol/L
SaO ₂	92~96	97.0	%

《正解》 ④ 正解率 88.5% (23/26 施設)

《解説》

pH よりアルカリ性と判断できます。PaCO₂と HCO₃が低下しています。呼吸因子である PaCO₂の低下によりアルカローシスになっていると考えられ、呼吸性アルカローシスと判断できます。また HCO₃が低下しているのが腎性(代謝性)の代償反応ありと判断できます。

【問題 5】

流量型肺気量測定装置の較正を行っている動画を示します。
動画を見て最も当てはまるものを選択してください。

- ① 問題なくできている。
- ② 較正用シリンジの押し終わりと引き終わりが強すぎるため、ゆっくり静かに行う。
- ③ 較正用シリンジを抱きかかえているため、台に置くなどしてシリンジ内の温度や湿度が変化しないように行う。
- ④ 発熱している機器の近くで使用しているため、機器から離れて行う。
- ⑤ 較正用シリンジの点検は、定期的に行う必要はない。

解答施設数

0/26 施設

1/26 施設

25/26 施設

0/26 施設

0/26 施設



《正解》 ③ 正解率 96.2% (25/26 施設)

《解説》

気量の較正は較正シリンジを用いて行います。較正シリンジのシャフトの引き終わり、押し終わりは強く当てると誤差を生ずるため、音を立てないように静かに行います。

シリンジ内の温度、湿度は室内気と同じに保つ必要があるため、動画のように抱きかかえたりせず右図のように台に置くなどして使用します。また発熱している機器の近くで使用しないよう注意が必要です。



【問題 6】 ---評価対象外---

各施設の精度管理実施状況を調べるためのアンケートにご協力をお願いいたします。較正シリンジを用いた気量の精度管理を実施する頻度について、最も当てはまるものを選択してください。

	解答施設数
① 毎日	10/26 施設
② 1週間に1回	4/26 施設
③ 1カ月に1回	4/26 施設
④ 不具合があればその都度実施し、定期的には実施していない。	3/26 施設
⑤ 較正シリンジが無い。	5/26 施設

26施設のうち10施設が毎日較正シリンジを用いて精度管理を行っているという解答でした。ガイドラインでは「較正シリンジを用いて気量の較正と精度管理を毎日行う」と記されています。測定装置が正常に作動し適正な仕様を維持するためにも機器の保守は必要不可欠です。較正シリンジが無い施設もあるようですが、シリンジを用いて定期的に測定することで気量の精度管理のほか測定回路の漏れや、機器状態の把握が可能になります。

【まとめ】

今回は機器の精度管理に関する動画問題と、精度管理の実施頻度に関するアンケートを実施しました。呼吸機能検査の精度向上のためにも、定期的な機器の精度管理に取り組んでいただけたら幸いです。

参考文献

日本呼吸器学会肺生理専門委員会 呼吸機能検査ガイドライン メディカルレビュー社 2014

日本臨床衛生検査技師会 呼吸機能検査技術教本 じほう

令和4年度 呼吸機能検査 精度管理調査結果集計表

解答 施設No.	問題1	問題2	問題3	問題4	問題5	問題6	施設別 正解数	施設別 正解率(%)
	3	4	2	4	3			
9240003	3	4	2	4	3	1	4	100
9240006	3	3	2	4	3	4	4	100
9240007	3	5	2	4	3	4	4	100
9240008	3	4	2	4	3	1	4	100
9240012	3	4	2	4	3	1	4	100
9240020	3	3	2	4	3	5	4	100
9240021	3	4	2	4	3	1	4	100
9240025	3	5	2	4	3	1	4	100
9240026	3	2	2	4	2	2	3	75
9240027	3	4	2	4	3	1	4	100
9240028	3	3	2	3	3	3	3	75
9240033	3	5	2	4	3	5	4	100
9240042	3	5	2	4	3	1	4	100
9240043	3	4	2	4	3	2	4	100
9240044	3	4	2	4	3	1	4	100
9240050	3	5	2	4	3	1	4	100
9240056	3	4	2	4	3	4	4	100
9240058	3	5	2	3	3	1	3	75
9240059	3	5	2	4	3	2	4	100
9240061	3	5	2	4	3	3	4	100
9240066	3	5	2	4	3	2	4	100
9240074	1	5	2	4	3	5	3	75
9240086	3	3	2	3	3	3	3	75
9240087	4	4	2	4	3	5	3	75
9240135	3	5	2	4	3	3	4	100
9240223	3	5	2	4	3	5	4	100
問題別 正解施設数	24	9	26	23	25		施設正解率平均(%)	
問題別 正解率(%)	92.3	対象外	100	88.5	96.2	対象外	94.2	

参加施設数 26 施設