



| | |
|--------------|--|
| Title | Rebreathing techniqueによる動脈血CO2分圧の簡易測定法 |
| Author(s) | 西尾, 和比古 |
| Citation | 大阪大学, 1963, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/28663 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。 |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

| | |
|---------|---|
| 氏名・(本籍) | 西尾和比古 にし お かず ひ こ |
| 学位の種類 | 医学博士 |
| 学位記番号 | 第 453 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和 38 年 9 月 30 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当 |
| 学位論文題目 | Rebreathing technique による動脈血 CO ₂ 分圧の 簡易測定法 |
| | (主査) (副査) |
| 論文審査委員 | 教授 山村 雄一 教授 吉井直三郎 教授 吉田 常雄 |

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

動脈血 CO₂ 分圧は肺胞換気の状態を知るための最も敏感な指標の一つであるが、著者は動脈血 CO₂ 分圧測定の臨床的簡便法として rebreathing technique を応用することの可否を検討するため、以下の実験を行った。

〔方法ならびに成績〕

1) Rebreathing technique そのものの基本的検討、とくに plateau について。

健常人 2 名を対象とし、McKesson 社製 Vitalor により呼吸気容積変化を連続的に記録しながら、Beckman/Spinco 社製 LB-1 型 infrared CO₂ analyzer により口側における呼吸気の CO₂ 濃度を連続分析しこの CO₂ 濃度を Texas Instruments 社製 Rectiriter にて連続記録した。その際被検者の混合静脈血 CO₂ 分圧レベルよりも高い CO₂ 濃度の混合ガスを rebreath すれば 5～15 秒後に plateau が現われるが、かかる短時間内では Vitalor, 肺, 肺毛細血管血の三者は一種の閉鎖回路とみなされるので、CO₂ に関してはこの plateau は混合静脈血 CO₂ 分圧レベルを示すものと考えられる。一方混合静脈血 CO₂ 分圧レベルの CO₂ 濃度と rebreathing に用いる混合ガスの CO₂ 濃度との関係、plateau 発現時間と継続時間と用いる混合ガスの CO₂ 濃度との関係について検討した結果、plateau については二つの異なる型のものが出現することを確めた。上記の実験では用いる混合ガス容積は 1.5 liter としたが、さらにこの混合ガス容積と一回換気量を変化した場合、両値の相互関係がこの二つの型の plateau 発現におよぼす影響について検討した。以上の実験の結果 rebreathing 開始後平均 10 秒で現われ平均 7 秒間続く plateau と、rebreathing 開始後平均 20 秒で現われ約 10 秒以上継続する plateau があることを知った。著者は前者の plateau を真の plateau、後者の plateau を偽の plateau と考え、前者の plateau の CO₂ 濃度は混合静脈血 CO₂ 分圧レベルの CO₂ 濃度に ±0.3% (約 ±2 mmHg) の誤差範囲内で一致することを明ら

かにした。これら plateaux の発現時間、終了時間、CO₂ 濃度と、用いる混合ガスの CO₂ 濃度、容積ならびに一回換気量との関係について検討した結果、真の plateaux を得るには次のような条件が必要であることを明らかにし得た。①用いる混合ガスの CO₂ 濃度は混合静脈血 CO₂ 分圧レベルの CO₂ 濃度より 0.5~1.5% 高い濃度が適当である。②使用する混合ガスの容積は 1 回換気量の 1.5~3.0 倍が適当である。

2) 簡易測定法の検討

上記の①②の条件に従い rebreathing を行うとき真の plateaux の出現時間および継続時間がほぼ一定することから、連続記録曲線上の plateaux によらずとも時間因子によって、plateaux の CO₂ 濃度を知り得ることが明らかになった。従って infrared CO₂ gas analyzer および連続的記録装置を省略し得る条件を確め得たが、①の条件に合致した CO₂ 濃度の混合ガスを得る簡易法を検討し、次のような条件を定め得た。

① 100% O₂ 1500~3000 ml を 1.5 分間 rebreath する。

② 本簡易法施行前に 3~5 分間休止する。

③ 作成された①の混合ガスを 1 回換気量の 1.5~3.0 倍に調節して rebreathing を行う。

④ rebreathing 開始 15~20 秒後のバッグ内の CO₂ 濃度をもって混合静脈血 CO₂ 分圧レベルと見なし得る。したがってその際のバッグ内 CO₂ 分圧を算出しこれを混合静脈血 CO₂ 分圧として、その値より 6 mmHg を減じて動脈血 CO₂ 分圧とする。

⑤ 以上の簡易測定法は枝付き 3 方括栓、3 liters 麻酔用ゴムバッグ、マウスピース、鼻ツマミなどの簡便な器具で施行し得る。

3) 簡易測定法の臨床的応用

以上の簡易測定法の条件により、人間ドック入院患者中より心肺疾患の既往歴がなく、胸部 X 線像を含む臨床所見にて正常と判定し得る対象 20 名を無作為に抽出し、本法により動脈血 CO₂ 分圧を算定するとともに、同時に動脈穿刺を施行して Riley の bubble method により動脈血 CO₂ 分圧を直接測定して両者の値を比較検討した。なお CO₂ 濃度測定に際しては、操作を簡易化するため、予め種々の CO₂ 濃度の混合ガスで標準曲線を作成して Godart 社製 pulmoanalyzer type 44A-2 により、バッグより直接 pulmoanalyzer の sampling inlet につないで CO₂ 濃度を測定し得るようにした。両法による動脈血 CO₂ 分圧値は最大誤差は ± 5 mmHg の範囲内で一致した。

つぎに慢性閉塞性肺気腫患者 30 名についても同様両値の比較を行い、最大誤差 ± 6 mmHg の範囲内で一致することを認めた。また N₂ 混合指数を指標としてガス混合障害が本法に及ばず影響を検討したが著明な影響は認められなかった。

〔総括〕

1) Rebreathing technique による動脈血 CO₂ 分圧測定法の簡易化のために必要な諸条件について基本的な検討をおこなった。

2) この基本的検討において、CO₂ 濃度連続記録曲線に現われる plateaux に二つの異った型があることを明らかにし、その生成の諸因子について検討した結果、これらの plateaux は本簡易法の条件設定にも大きな意義のあることを明らかにし得た。

3) 以上の実験により設定された条件を用い、本簡易法により正常人 20 名、慢性閉塞性肺気腫患者 30 名

の動脈血 CO₂ 分圧を測定し、同時に動脈穿刺を施行して動脈血 CO₂ 分圧を Riley の bubble method により直接測定し、その両値を比較検討した結果、スクリーニングテストの一つとしての本法の有用性を確かめることが出来た。

論文の審査結果の要旨

本論文は、主題のための基本的条件を検討し、その結果設定された簡易法の条件を臨床的に応用した結果、本法が動脈血 CO₂ 分圧の簡易測定法として十分利用し得る方法であることを証明したものである。すなわち rebreath した場合、真の plateaux と偽の plateaux が現われることを明らかにした。この2つの異なった形の plateaux 生成の諸因子の分析の結果、呼吸の調節に対して混合静脈血 CO₂ 分圧が肺循環の場において演ずる役割について新しい知見を提起する一方、基本的検討から設定された条件による本簡易法は、本論文の実験対象である慢性閉塞性肺気腫患者のみならず、諸種の心肺疾患患者ならびに、麻酔の領域などに広く臨床的に応用され得る性質のものであることを明らかにした。

以上2つの意味から本論文は肺機能検査上重要な知見をもたらしたものと考える。