



Title	Clubbed Fingerに関する研究(第2報) : 末梢血ガス分析ならびにA-aDo ₂ 値の比較
Author(s)	松村, 道夫; MATSUMURA, Michio; 大杉, 隆史 他
Description	
Citation	結核の研究, 34, 26-30
Issue Date	1974-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/26831
Type	departmental bulletin paper
File Information	34_P26-30.pdf



Clubbed Finger に関する研究 (第2報)

— 末梢血ガス分析ならびに A-aDo₂ 値の比較 —

松村道夫 大杉隆史 平井靖夫
松原 徹 平田 保 近藤角五郎*

(国立北海道第二療養所)

久世彰彦

(国立北海道第二療養所 北海道大学結核研究所診療部)

(昭和48年9月19日受付)

結核療養所に入院中の、主として肺結核患者に認められる clubbed finger について、さきはその形態学的観察をもとに、さらには胸部レ線像との関係、心電図における右室優位、肺機能就中 % 肺活量、時間肺活量等の臨床所見との関連性について調査してきたが、いずれにも clubbed finger に特有な生理的共通因子を求めるに至らなかった¹⁾。

一方、このような clubbing は単に呼吸器疾患のみならず、先天性心疾患、肝・消化器疾患等にも随伴してくることから、その病態生理に関する研究も数多く報告されている²⁾。

しかしながら先にも述べられた如く clubbing 現象は程度の差こそあれ、一見単純の如くみられるのに反し、その組織学的検索においても著明な特徴は指摘されず、また hypertrophic osteoarthropathy との関連性も考えられて複雑性を増している。すなわちその発生機序は未だ判然とせず、解明への緒についたばかりと考えられる現状である。

この研究は clubbed finger の病態生理学的研究の一端として、肺結核患者を対象として末梢における血液ガスの分析、および酸素の肺胞-動脈血較差の比較検討を試みたものである。

対象および方法:

国立北海道第二療養所に入所中の肺結核患者でいわゆる late stage のものを除いた 80 名を検査対象としたが、検査時あらかじめ 37°C 以上の発熱のないことを確かめ、不必要な運動、寒冷曝露をさけて安静時、仰臥位で施行した。

対象患者は胸部レ線写真上の軽症、重症を問わず、profile sign 165° 以上の明らかな clubbed finger を有

するもの、44 例と clubbed finger ないもの 36 例の二群に分けて夫々比較検討した。

1) 末梢動、静脈血液ガス測定

大気吸入時、動脈血を A. brachialis の肘部から採取、殆んど同時に同側の V. cephalica の肘部より静脈血を採取した。直ちに IL-Meter (Model IL-113 S-1) により、37°C で PaO₂、PvO₂、PaCO₂、PvCO₂、pH を測定し、さらに Severinghaus Nomogram から酸素飽和度 Sat. O₂ を求めて、それぞれ clubbed finger ない群とある群で比較した。

2) 指プレチスモグラフィ

photocell を内臓した反射光電式プレチスモグラフと高利得直流増幅器 (日本光電工業社) を用いて、右第 II 指指尖部に装着し、同様の条件で両群の各 5 例について指尖血流量の経時的变化を観察した。この時外来刺激として、拍手音、暗算、呼吸停止を採用し血流量の変動に注目した。

3) 大気および 100% 酸素吸入時における A-aDo₂ 測定

図 1 の如き装置を組立て、clubbed finger あるもの 18 例、ないもの 24 例について測定した。

a) 大気吸入時:

呼気をダグラスバッグに 3 分間集め、プルモアナライザー (ゴダルト社) により呼気酸素濃度、炭酸ガス濃度を求めた。

一方、呼気採取終了直後に肘動脈より採血し IL-Meter (IL 社 Model 113 S-1) により PaO₂、PaCO₂ を測定し、次の肺胞方程式により P_AO₂ を求め、大気吸入時の A-aDo₂ 値を計算によって求めた。

* 国立北海道第二療養所長

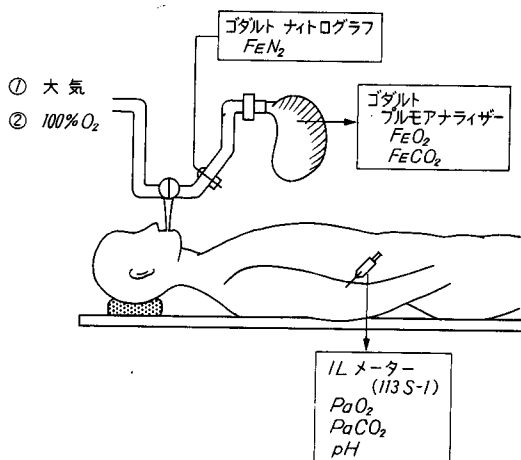


図1 A-aDo₂ 測定のためのダイアグラム

Alveolar equation:

$$\begin{aligned}
 P_{AO_2} &= P_{iO} - P_{ACO_2} \left(F_{IO_2} + \frac{1 - F_{IO_2}}{RQ} \right) \\
 P_{ACO_2} &= P_{aCO_2} \\
 RQ &= \frac{F_{ECO_2}(1 - F_{IO_2})}{F_{IO_2}(1 - F_{ECO_2}) - F_{EO_2}} \quad \left. \vphantom{RQ} \right\} \text{とする}
 \end{aligned}$$

b) 100% 酸素吸入時:

同様の回路で100%酸素を15分間吸入させたが、この時、図示の如くマウスピースを通るガスの窒素濃度をナイトログラフ(ゴダルト社)により連続的に測定、監視してこの回路中に空気洩れのないことを確認した。

吸入の最後の3分間の呼気をダグラスバックに集め、また動脈採血して大気吸入時と同様の測定値を得て、次の式により100%酸素吸入時のP_AO₂値を求め、計算によりA-aDo₂値を得た。

100% O₂ 吸入時

$$P_{AO_2} = B - P_{H_2O} - P_{ACO_2} - P_{AN_2}$$

B = Barometric pressure

成績:

1) 末梢動、静脈血液ガスについて

動脈血酸素分圧(PaO₂)はclubbed finger ない群で平均値74.6 ± 5.6 mmHg, ある群平均値72.5 ± 12.1 mmHgで殆んど差は認められなかった(図2)。

動脈血炭酸ガス分圧(PaCO₂)はclubbed finger ない群平均値39.1 ± 5.1 mmHg, ある群平均値41.4 ± 6.3 mmHgであり、これも両群に有意差が認められなかった(図2)。

動脈血酸素飽和度(Sat. O₂)の比較ではclubbed finger ある群において僅かのバラツキを認めたのみで、

両群共に94%前後にあり、有意差は認められなかった(図3)。

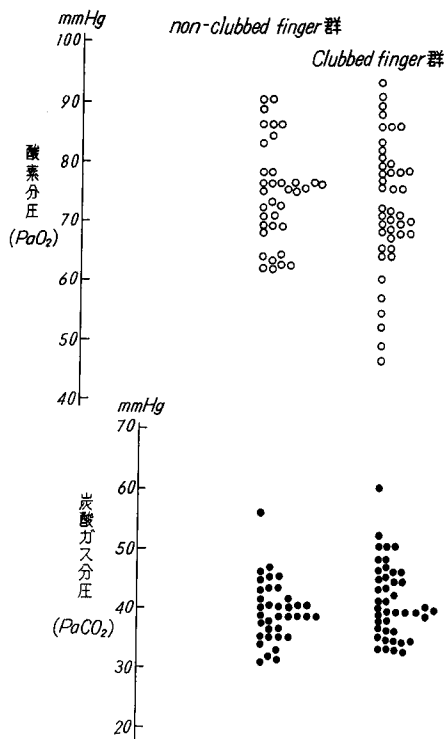


図2 肘部動脈血 PaO₂, PaCO₂ の分布

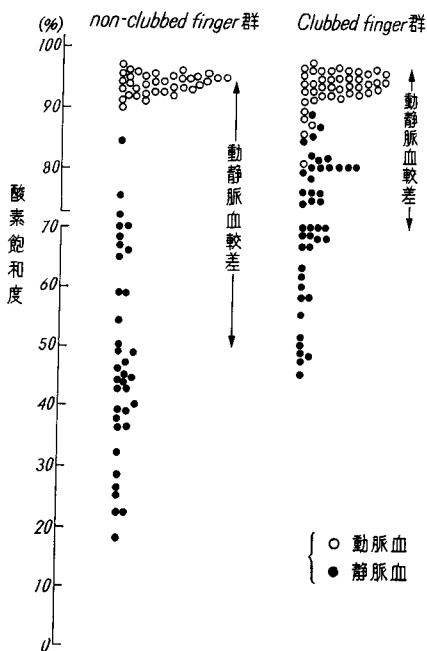


図3 肘部動脈血、静脈血酸素飽和度

しかしこの酸素飽和度の各例毎の動一静脈血較差に着目した場合、clubbed finger ない群平均 $48.5 \pm 15\%$ 、ある群平均 $23.0 \pm 11\%$ となり、clubbed finger ある群において有意の減少を認めた (図3)。

2) 指尖血流量の経時的变化

図4は両群のプレチスモグラフィの代表的記録の一例である。

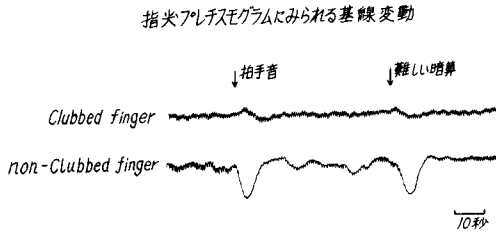


図4 指尖プレチスモグラムにみられる基線変動

心拍動による個々の脈波とは別にプレチスモグラムの基線の動揺が認められるが、これは指尖に定在する血液量の増減を表現しており、外来刺激によって一時的な基線の下降現象 (指尖血液量の減少) が惹起される。

clubbed finger ない群とある群の相対的比較において、ある群における一時的下降の減少が認められた。

3) A-aDo₂ における比較

a) 大気吸入時の A-aDo₂ 値では clubbed finger な

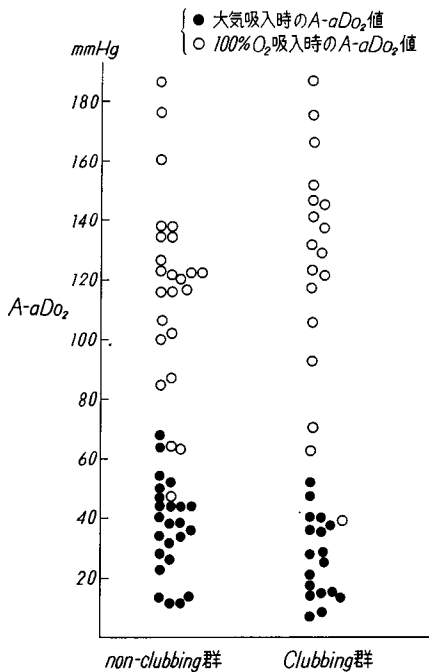


図5 Clubbed finger の有無と A-aDo₂

い群の平均値 37.5 ± 8.7 mmHg、ある群の平均値 27.0 ± 11.6 mmHg で、両群間に有意差は認められなかった (図5)。

b) 100% 酸素吸入時の A-aDo₂ 値は両群共に可成りの変動範囲が認められたが、clubbed finger ない群の平均値 117.3 ± 18.3 mmHg、ある群の平均値 125.6 ± 23.4 mmHg となり、大気吸入時と同様両群間に有意差は認められなかった (図5)。

この100% 吸入時の A-aDo₂ の成績をさらに年齢別に20~40歳までと40歳以上の二群に分けてみると、20~40歳台のclubbed finger ない群平均値 115.5 ± 20.4 mmHg、ある群 124.6 ± 50.8 mmHg であり、40歳以上ではclubbed finger ない群平均値 120.5 ± 19.6 mmHg、ある群 125.5 ± 17.7 mmHg となり、この四群間にも有意の差を見出し得なかった。

考 按:

数多くの文献にもみられる如く clubbed finger の出現は多岐の疾患にわたっているが³⁾、今回の対象は肺結核患者において検査されたものであり、心疾患および肝硬変症を疑わせる臨床所見ならびに血液生化学的検査成績を有するものは除外した。

clubbed finger ない群、ある群の比較において、末梢動脈血酸素分圧、動脈血酸素飽和度、炭酸ガス分圧は両群に有意差を認めなかった。

しかしながら、酸素飽和度の動一静脈血較差に着目するとき両群に明らかな有意差、すなわち clubbed finger ある群において較差の減少が認められた。

この成績は、種々の疾患にみられる clubbed finger について検討した Bashour⁶⁾ の成績と一致しており、従来唱えられていた末梢血の酸素不飽和が要因であるとする事実は存在しなかった。

さらに一步進めて、末梢指における血液一組織間ガス交換の観点からみると、酸素飽和度の動一静脈血較差の減少を次の如く説明することができる。すなわち clubbed finger では

- i) 指組織自体それ程酸素消費を必要としない
- ii) 指に動静脈短絡 (A-V shunts) が定在して、末梢組織では低酸素状態を示すにかかわらず、みかけ上酸素消費量が減少している。

しかし著者らの検討では clubbed finger ない群、ある群共に同一条件において採血していることから前者は生理的に説明し難く、後者の A-V shunts の定在、すくなくとも clubbed finger ない群に比しある群に A-V shunts 量の増大が考えられた。

プレチスモグラフィで指血流の拍動性変化を直流結合

型増幅器で経時的に記録されたものの中で、プレチスモグラム基線の動揺は指尖に存在する血液量の増減を示すことが知られている^{6),7)}。

突然の拍手音、暗算など呼吸あるいは精神運動性の外来刺激を与えるとこの基線の一時的下降、すなわち末梢血管収縮による血液量の減少が認められる。

装置の特性上、定量的測定は困難であるが⁶⁾この原理を用いて clubbed finger ない群とある群において比較すると、ある群において一時的下降現象の相対的減少が認められた。

Price⁸⁾によれば clubbed finger ない群とある群では末梢指全血流量に差異のないことが segmental plethysmography で確かめられていることから、この事実は A-V shunts 量の増大により末梢血管収縮の効果減少を暗示している。

A-a gradient は肺内ガス交換の機能評価に欠くことのできないもので、大気吸入時の A-aDo₂ と 100% 酸素吸入時の A-aDo₂ を測定すれば肺内血管の A-V shunts によるガス交換不全か、換気-拡散の不均衡によるガス交換不全によるものかを区別することができる (Farhi and Rahn⁹⁾)。就中、酸素吸入等の高い PaO₂ においては殆んどが肺内 A-V shunts の効果に帰する¹⁰⁾ことが知られている (図 6)。

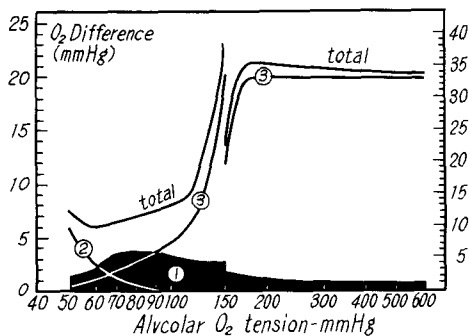


図 6 肺胞気酸素分圧 50 から 660 mmHg の範囲における A-aDo₂ の変化

- ① は換気・血流比の不均衡分布、② は拡散、③ は静脈混合の効果 (Farhi and Rahn⁹⁾ より引用)

一方 clubbed finger は気管支拡張症、チアノーゼを伴う先天性心疾患に多数みられるという従来の報告もあることから、clubbed finger ない群とある群において肺内血管の A-V shunts 量の比較を試みた。

著者らの方法による 100% 酸素吸入時 A-aDo₂ 値の成績は、この両群に有意差を見出し得なかった。

さらに A-aDo₂ には加令現象がみられるとする Kan-

ber¹¹⁾ の報告にもとづいて、年齢別にも二群に分けて比較したが両群に有意差が認められなかった。

これらの成績は肺内 A-V shunts の増大を報告した Bashour¹⁾ の成績と相違する点である。しかも肺内 A-V shunts の最も多いと考えられる pulmonary artero-venous fistula の患者にも clubbed finger は必発の現象でないこと (Moyer)¹²⁾ から、肺内 A-V shunts が clubbing 発現に直接関与することは考えられないようである。

肺内血管の shunts のなかで Cudkowicz の唱える bronchopulmonary pre-capillary anastomoses^{13),14)} については詳らかでない。

clubbed finger は種々の疾患に合併する附随的異常に起因するものであることから、その病態生理を解明し、その発生機序を明らかにせんとする試みは甚だ困難である。

著者らは今回の検索により clubbed finger における A-V shunts の増加およびその定在性を認め、さらに肺内 A-V shunts は直接的因果関係がないことを明らかにしたが、その発生機序を解明する道は甚だ遠いと云はざるを得ない。

体液学的な観点から Hall¹⁵⁾ は何らかの物質、たとえば癌組織から排出される未知の物質によって clubbing が生ずると唱え、副腎皮質ホルモン、女性ホルモンを中心としてホルモン不均衡状態より出現するという Skorneck¹⁶⁾ の説、いずれも今後の方向を示唆する興味深い問題である。

結 語:

肺結核患者 80 名のうち、clubbed finger ないもの 36 例、あるもの 44 例の二群に分け、末梢血ガス分析、および A-aDo₂ 値の比較検討を行なった。

成績は次の如くである。

1) PaO₂, Sat. O₂, PaCO₂ においては両群に有意差は認められなかった。

2) 酸素飽和度の動-静脈血較差をみると clubbed finger ある群に較差減少が認められ、これは clubbed finger に A-V shunts の存在を示している。

3) clubbed finger の末梢血管運動の効果減少が指プレチスモグラフィによって認められた。

4) 肺内 A-V shunts 量を 100% 酸素吸入時の A-aDo₂ 値で比較したが、両群に有意差は認められなかった。

なお本研究は国立結核療養所中央研究費によってなされたものであり、本論文の要旨は昭和 43 年、第 43 回日本結核病学会、昭和 44 年、第 44 回日本結核病学会にお

いて報告した。

文 献

- 1) 松村道夫他：結核の研究, **27**, 5, 1968.
- 2) Ginsburg, J.: *Handbook of Physiol.*, Sec. 2, vol. III, p. 2377, 1965. William and Wilkins Co., U.S.A.
- 3) Lovibond, J. L.: *Lancet*, **1**, 363, 1938.
- 4) Mendlowitz, M.: *Medicine*, **21**, 269, 1942.
- 5) Bashour, F. A.: *J. Lab. Clin. Med.*, **58**, 613, 1961.
- 6) 武田光太郎：医療, **13**, 955, 1959.
- 7) Matsumura, M.: *Tohoku J. Exp. Med.*, **94**, 337, 1968.
- 8) Price, W. H.: *Clin. Sci.*, **30**, 23, 1966.
- 9) Farhi, L. E. and Rahn, H.: *J. Appl. Physiol.*, **7**, 699, 1955.
- 10) Bartels, H. and Rodewald, G.: *Arch. Ges. Physiol.* **258**, 11, 1953.
- 11) Kanber, G. J., King, F. W., Eshchar, Y. R. and Sharp, J. T.: *Amer. Rev. Resp. Dis.*, **97**, 376, 1968.
- 12) Moyer, J. H., Glantz, G. and Brest, A. N.: *Amer. J. Med.*, **32**, 417, 1962.
- 13) Cudkowicz, L. and Armstrong, J. B.: *Thorax*, **6**, 343, 1951.
- 14) Cudkowicz, L. and Wraith, D. G.: *Thorax*, **12**, 313, 1957.
- 15) Hall, G. H.: *Lancet*, **1**, 750, 1959.
- 16) Skorneck, A. B. and Ginsburg, L. B.: *New Eng. J. Med.* **258**, 1079, 1958.