



Title	Carbon dioxide insufflation attenuates parietal blood flow obstruction in distended colon : Potential advantages of carbon dioxide insufflated colonoscopy
Author(s)	安政, 啓吾
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47445
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 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	安 政 啓 吾
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 20730 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 11 月 27 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科未来医療開発専攻
学 位 論 文 名	Carbon dioxide insufflation attenuates parietal blood flow obstruction in distended colon : Potential advantages of carbon dioxide insufflated colonoscopy (炭酸ガスは送気で拡張した際に認められる腸管壁血流の低下を抑制する : 炭酸ガス送気大腸内視鏡の持つ可能性)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 澤 芳樹 (副査) 教 授 門田 守人 教 授 福澤 正洋

論 文 内 容 の 要 旨

〔 目 的 〕

大腸内視鏡検査には一般的に空気送気法が用いられるが、送気に伴う腸管拡張は、検査後の腹痛や腹部膨満の原因となるほか、腸管壁の局所血流低下を招来することが知られている。炭酸ガス (CO₂) は腸管から速やかに吸収されるために腸管拡張が遷延せず、また、血管拡張作用を併せ持つことから、壁血流へ好影響を及ぼす可能性がある。しかしながら、CO₂ 送気時の腸管壁血流はこれまで検討されておらず、詳細は不明である。CO₂ を大腸内視鏡の送気に用いれば、送気による腸管拡張や腸管壁血流低下を軽減するという仮説のもとに、動物モデルを使用して、CO₂ 送気が腸管拡張と腸管壁血流に与える影響を空気送気と比較検討した。

〔 方 法 〕

Sprague-Dawley ラット (9-11 週齢、雄性、約 400 g、n=70) を空気送気群 (AIR 群)、CO₂ 送気群 (CO₂ 群) に分け、開腹下に、5 cm 長の大腸の口側、肛門側をクランプして送気を行なった。送気法は、1) 一時的送気 (腸管最大内圧 60 mmHg)、2) 定圧持続送気 (腸管内圧 5、15、30 mmHg : 15 分間) を行い、循環呼吸動態 (心拍数、平均動脈圧、呼吸数) とともに、腸管内圧、腸管径、腸管壁血流を測定した。腸管壁血流は、Laser Doppler Imaging 法で測定し、perfusion unit (PU) で表した。測定値は、平均値±標準誤差で示した。

〔 成 績 〕

1-1、腸管内一時的送気

循環呼吸動態 (心拍数、平均動脈圧、呼吸数) は、AIR 群、CO₂ 群とも、送気前、送気後で有意な変化を認めなかった。AIR 群では送気終了後 30 分でも腸管拡張が遷延した (腸管内圧 47.9 ± 1.8 mmHg、径 9.5 ± 0.5 mm) のに対し、CO₂ 群では送気終了後 10 分で腸管拡張は速やかに消退した (腸管内圧 1.1 ± 0.8 mmHg、径 8.7 ± 0.9 mm)。腸管壁血流は AIR 群、CO₂ 群ともに送気により低下したが (AIR 群 : 341 ± 48 PU → 203 ± 26 PU、CO₂ 群 : 381 ± 35 PU → 181 ± 27 PU)、AIR 群で送気終了後 30 分でも低下が持続した (204 ± 15 PU) のに対し、CO₂ 群では送気終了後 5 分で送気前値に復した (334 ± 60 PU)。

1-2、腸管内定圧持続送気

循環呼吸動態（心拍数、平均動脈圧、呼吸数）は、AIR 群、CO₂ 群とも、送気前、送気中、送気後で有意な変化を認めなかった。腸管壁血流は、腸管内圧 5 mmHg、15 分間の定圧持続送気では AIR 群で低下したが（405±16PU→253±14PU）、CO₂ 群では送気の初期相で有意に増加した（410±25PU→474±15PU）（ $p<0.0001$ ）。内圧 15 mmHg の定圧持続送気では両群で血流が低下したが、AIR 群に比較して CO₂ 群で軽度であった（ $p=0.0034$ ）。内圧 30 mmHg の定圧持続送気では両群ともに血流が低下した（ $p=0.2096$ ）。

2、CO₂ の血流増加機序に関する検討

CO₂ の腸管壁血流増加作用の機序を検討するために、Nitric oxide synthase 阻害剤（L-NAME、10 mg/kg、iv）、ATP-sensitive K⁺ channel 阻害剤（glibenclamide 0.2 μmol/kg、ip）、heme oxygenase 阻害剤（tin protoporphyrin IX、10 mg/kg、iv）、それぞれの投与後に、5 mmHg、15 分間の定圧持続送気を行った。いずれの薬剤投与下でも、AIR 群で送気中の壁血流が低下したのに対し、CO₂ 群の送気中の壁血流は増加を認め、CO₂ の腸管壁血流増加作用は阻害されなかった。

〔 総 括 〕

- 1、ラット大腸送気モデルにより、炭酸ガス送気が腸管拡張と腸管壁血流に与える影響を検討した。
- 2、一時的送気における腸管拡張と腸管壁血流低下は、CO₂ 送気では空気送気に比し速やかに消退した。
- 3、定圧持続送気中の腸管壁血流は、CO₂ 送気では空気送気に比して維持されており、特に低圧の送気では送気前よりも壁血流はむしろ増加した。
- 4、CO₂ 送気の腸管壁血流増加作用は、nitric oxide、ATP-sensitive K⁺ channel、heme oxygenase system を介さない機序によると考えられた。

以上より、CO₂ を大腸内視鏡の送気に用いたとき、腸管拡張や腸管壁血流低下は、空気送気に比較して軽減される可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

腸管内に空気を送気する従来の大腸内視鏡により生じる腸管の過剰な拡張は、腹部膨満や腹痛、消化管穿孔、空気塞栓等の合併症の原因となる他に、腸管壁の血流障害を生じる可能性があることが報告されている。近年、外来における大腸内視鏡の無作為化比較試験にて、炭酸ガス（CO₂）送気の大腸内視鏡が、空気送気に比較して、検査後の腹満・腹痛を改善することが示されている。ところが、CO₂ を大腸に送気したときの腸管壁の血流変化はこれまで評価されておらず詳細は不明であった。本研究では、ラット大腸送気モデルを使用して、送気が腸管拡張および腸管壁血流に与える影響を検討した。送気後の腸管拡張は空気送気に比し CO₂ 送気では速やかに消退した。送気中の腸管壁血流は内圧依存的に低下したが、空気送気に比し CO₂ 送気では血流は維持されていた。この研究は、CO₂ 送気が大腸内視鏡をより非侵襲的でより有用ならしめることを示唆する基礎的研究であり、学位に値するものと認める。