

氏名	かなざわ ひでのり 金澤 英紀
学位の種類	博士 (医学)
学位記番号	乙第 688号
学位授与年月日	平成 26年 8月 11日
学位授与の要件	自治医科大学学位規定第4条第3項該当
学位論文名	術前大腸 3DCT における手動空気注入法と自動 CO ₂ 注入法の腸管拡張度に関する比較検討
論文審査委員	(委員長) 教授 田 中 修 (委員) 教授 三 澤 吉 雄 教授 谷 口 信 行

論文内容の要旨

1 研究目的

大腸癌は日本や欧米では増加傾向にあり、日本における罹患数は第1位、死亡数は第3位となり、今後も増加していくことが予想される。大腸内視鏡やCTは癌の発見やスクリーニング検査として多く用いられているが、MDCT(multi detector computed tomography)を用いた消化管検査である大腸 3DCT が、欧米を中心に急速に普及し、スクリーニング検査としても用いられている。病変の検出感度は内視鏡と比較しても良好な成績を呈しており、本邦でも保険診療として術前大腸 3DCT が普及しつつあるが、トレーニング体制などの不備から施行可能な施設が少なく、術前大腸 3DCT について検討した報告はまだ少ない。

大腸癌における腹腔鏡下手術が普及してきているが、外科手術の際には腹腔鏡下で正確な腫瘍の局在部位を術中に同定することが困難なことがある。また、大腸内視鏡検査では、一定の確率で腫瘍の局在部位を正確に同定できないことがあると報告されている。大腸 3DCT は正確な腫瘍の存在部位を評価することが可能であるが、その評価のためには十分な腸管の拡張が必要と考えられる。腸管を拡張させるために、従来は空気を手動的に肛門から送気していたが、2012年に自動 CO₂ 注入器を術前大腸 3DCT に用いることが保険診療として認められ、現在多施設で普及が進んでいる。

本研究は術前大腸 3DCT において、従来の手動空気注入法と、保険診療として用いることが認可された自動 CO₂ 注入法における腸管拡張度に変化があったかを比較検討し、併せて病変の描出能についても検討した。

2 研究方法

2011年9月から2012年9月の間に自治医科大学附属病院で術前大腸 3DCT が撮影された257人を対象とした。そのうち、結腸切除術の既往や、高度狭窄のため拡張度評価が行えなかったことを理由として21名が手動空気注入群から、36名が自動 CO₂ 注入群からそれぞれ除外され、200名を研究対象とした。

得られた画像は、放射線科専門医2名により独立して評価した。対象はすべて retrospective に評価し、大腸 3DCT ワークステーションを用いた。評価部位は、直腸、S 状結腸、上行結腸、

横行結腸、下行結腸、盲腸の6部位に分けて、1から4点の拡張度スケールで評価した。拡張度スケールは、1点を completely collapsed、2点を partially collapsed、3点を adequately but optimally distended、4点を optimally distended とし、評価者2名の平均値で両群間の拡張度に差があるかを検討した。

統計解析には SPSS (IBM) を用いた。拡張度などの差の検定にはノンパラメトリック検定である Mann-Whitney U test を、比率の検定にはカイ二乗検定を用い、P 値 0.05 以下を有意差ありとした。また、評価者および評価点が複数となるため、評価者間一致率 (interobserver variability) は weighted kappa を用いて評価し、kappa 値は 0.2 以下を poor、0.2 から 0.4 を fair、0.4 から 0.6 を moderate、0.6 から 0.8 を good、0.8 以上を excellent とした。

3 研究成果

対象となった患者は 200 名で、手動空気注入群では男性 62 名、女性 38 名、平均年齢 64.9 歳、自動 CO₂ 注入群では男性 59 名、女性 41 名、平均年齢は 64.5 歳であった。大腸内視鏡検査および大腸 3DCT 検査における合併症は認めなかった。両群間において性別や年齢分布に有意差はなかった (P=0.772、P=0.926)。評価者間一致率 (weighted kappa) は 0.932 と良好な結果であった。

腫瘍の局在部位としては、S 状結腸と直腸が多く、手動空気注入群ではそれぞれ 36%と 35%、自動 CO₂ 注入群では 31%と 37%で左側結腸に多い結果であった。いずれの群でも下行結腸癌が最も少なかった。

全結腸の腸管拡張度平均値は、有意差をもって自動 CO₂ 注入群で高かった。評価部位ごとの腸管拡張度では、腹臥位では S 状結腸と下行結腸、横行結腸で、仰臥位ではすべての部位で自動 CO₂ 注入群において腸管拡張度に改善が認められた。

Paris 分類に基づいた腫瘍形態別の病変検出能の評価では、平坦病変および全病変において、いずれも両群間に差は認められなかった。

4 考察

今回の検討では、腸管全体の平均拡張度は両体位ともに自動 CO₂ 注入群で改善が得られた。手動空気注入法と手動 CO₂ 注入法の腸管拡張度に関する検討では、手動 CO₂ 注入法で腸管拡張が低下するとの報告があり、空気と比較して二酸化炭素の体内での吸収が早いことが原因と言われている。したがって、自動 CO₂ 注入群での腸管拡張度の改善は、圧を一定に保った自動注入法により改善が得られたと考えられた。各部位の評価では、自動 CO₂ 注入群においては、腹臥位では S 状結腸、下行結腸、横行結腸で、仰臥位ではすべての部位で拡張度の改善が得られたが、腹臥位では上行結腸、盲腸および直腸では空気注入法の違いによる拡張度の変化はなかった。これは、検査中に仰臥位から腹臥位に体位変換したことや、上行結腸や直腸は腹壁に固定されており、解剖学的に他の部位より背側に位置することから、腹臥位撮影の際に空気が流入し、手動注入でも十分な拡張が得られるためと考えられる。また、右側結腸は拡張しやすいとの報告があるが、これは左側と比べて盲端構造である影響と考えられ、圧が上昇しやすく、両群とも良好な腸管拡張が得られていると考えられる。一方で、原因ははっきりしないものの、左側結腸は拡張しにくいと言われており、右側結腸よりも左側結腸に腫

瘍病変がより多く局在することを考えると、腫瘍の局在部位として多いとされている直腸やS状結腸の拡張を改善することは、特に重要であると考えた。今回の研究でもS状結腸が腫瘍の局在部位として最も多く、欧州や米国、アジア地域でも同様のことが報告されている。腸管拡張度の改善による正確な局在診断の向上により腹腔鏡手術をはじめとする外科手術への貢献が期待された。

5 結論

今回の比較検討の結果、術前大腸3DCTにおいては、従来の手動空気注入法に対して、自動CO₂注入法を用いることで、腫瘍の局在部位として多いS状結腸の拡張を特に改善することが示された。これにより、正確な術前評価をより有用的に行うことができる検査方法である可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

論文は、Multi-detector CTを用いたCT colonography（大腸3DCT）における腸管拡張度について手動空気注入法と自動CO₂注入法を比較検討したものである。自動CO₂注入法において、腹臥位ではS状結腸、下行結腸、横行結腸で、仰臥位ではすべての部位で、大腸拡張に有意な改善が示された。大腸癌の好発部位であるS状結腸において十分な拡張が得られ、診断能が向上した点は特に重要と考えられる。自動注入法で用いられるCO₂は腸管で吸収されるため、手動注入法で用いられるroom airと比較し、腸管の拡張は悪いと言われている。したがって、自動CO₂注入法による腸管拡張の改善は、圧を一定に保った注入器を用いた注入方法によるものと考察している。

大腸癌は近年増加の傾向にあり、そのスクリーニング検査として、侵襲性の少ないCT colonographyの有用性が期待されている。大腸疾患の診断は内視鏡検査がgold standardであるが、内視鏡検査では評価が困難な部位があり、そうした部位の局在診断ならびに深達度診断に本検査法は特に有用となる。大腸3DCTでは検査前に良好な腸管拡張を得ることが重要である。腸管拡張には、従来、手動によるroom airの注入が行われていたが、近年、自動注入器が導入され、普及しつつある。これまで、大腸3DCTにおける手動空気注入法と自動CO₂注入法による腸管拡張度を比較検討した報告はなく、本研究の成果は新たな知見と考えられる。

1) 腸管拡張の改善がroom airとCO₂の違いによるものか、手動と注入器による注入法の違いによるものかをより明確に記述すること、2) 腹臥位と仰臥位での腸管拡張の差の原因についてさらに考察すること、などの若干の修正が求められた。また、いくつかの追加と不備な点が指摘されたが、全体的によくまとまった研究内容であり、学位論文に相応しいものであるという点で審査委員全員の意見の一致をみた。

試問の結果の要旨

申請者は、CT colonography（大腸 3DCT）に関する豊富な知識と経験を有しており、本研究の背景やその意義について十分に理解していた。論文内容の発表は明解であり、審査委員からの質問にも的確に答えることができ、十分な周辺の知識ならびに見識を備えていると考えられた。

以上より、申請者が医学博士号を受けるに値すると判断し、最終試験に合格とした。