

—原著—

全大腸内視鏡検査の挿入時間に関連する要因分析

—内視鏡挿入時に用手圧迫は必要か—

関岡時子¹、遠藤善裕¹、関岡敏夫²

¹滋賀医科大学大学院医学系研究科 臨床看護学研究領域 成人看護学 I

²宇治徳洲会病院 消化器内科

要旨

全大腸内視鏡検査の挿入率は 80 - 98%と報告されている。挿入が困難な人はどのような状態かを知る為に、挿入時間に関連する要因を探った。5000 例は後向きに、詳細因子を加え 100 例を前向きに行った。調査項目は、後向きでは年齢、性別、挿入時間、SD 弯曲の挿入形態、大腸疾患名、使用内視鏡機種。前向きでは、後向きに加え TCS 回数、腹部手術歴、前投薬、合併症、検査前後のバイタル、処置、憩室、脾弯曲・肝弯曲の挿入形態、介助者の操作ポイント、被検者の検査前・検査後 VAS 値とした。挿入時間を従属変数、他の因子を独立変数とし重回帰分析を行った。

機種、SD 弯曲の挿入形態、性別、年齢の順に影響。次に脾弯曲の挿入形態、介助者の操作ポイント、腹部手術歴、前投薬、脾弯曲が影響していた。

3つの屈曲部の挿入形態は、挿入時間に有意に関わっていた。挿入形態により挿入時間が有意に関連していることが判明し、内視鏡挿入時に用手圧迫介助を使いこなす必要性が示唆された。

キーワード：Total colonoscopy、用手圧迫、サブマリン法、弯曲挿入形態、多変量解析

はじめに

大腸病変は直腸 35%、S 状結腸 34%に次ぎ上行結腸 11%、盲腸 6%と病変が多い¹⁾。盲腸まで内視鏡の挿入が出来なければ、有効な診断や治療ができないために他の方法で検査を受ける必要が生じる。また、検査が苦しい(穿孔が起る可能性や痛みによるショック状態に陥り被験者に危険が起きる状態)ために全大腸内視鏡検査(Total colonoscopy 以下 TCS)を受けることができなければ、大腸がんの早期発見を逸する可能性が高くなる。

海外文献では 2005 年に Gastroenterol Nurse に「using the forearm techniques allows the assistant to provide effective and safe abdominal pressure, thereby reducing the risk of injury」²⁾と記載されている。日本の文献には 1996 年に「大腸内視鏡検査における用手圧迫法の検討」がある³⁾。日本消化器内視鏡技師会会報 2010 年 9 月の「全大腸内視鏡検査後の症状調査からみた内視鏡指導施設における安全な内視鏡検査とは」⁴⁾では「屈曲、ねじれの強い症例や、挿入時の痛みがある症例は、有意に検査後気分不良を訴える」「盲腸までの到達時間の長さが関連しており、10 分以内の到達がのぞましい」また、「医師との連携、信頼関係の構築が必須である」と報告されている。

一般的な挿入法では空気を入れながら挿入するため、挿入時間が長くなると大量の空気が大腸内に入るため腸管拡張、腹部膨満による疼痛が生ずる可能性が

考えられる。

TCS の挿入率は一般的に 80 - 98%とされている。今回、後向きに同一施行医の 5 年間の挿入状況を分析することになった。5 年間約 5000 例を対象に内視鏡挿入に関連する患者・環境因子を分析し、挿入時間に関連する要因を考察した。しかし記載因子が少ないため、看護師や患者の状態がどの様に関わっているかが不明であった。そこで前向きに詳細な因子を加えて同一施行医と研究者で 100 例、挿入率 100%を分析した。

用語の操作的定義

挿入困難者：挿入に長時間を要した者として、挿入時間の上位 5%を挿入困難者と定義した。

挿入者：被験者の内、上行結腸まで挿入し盲腸まで観察できた者。

挿入時間：肛門から上行結腸より口側腸管の最終到達点に至る内視鏡挿入に要した時間。

挿入部位：内視鏡先端の口側腸管最終到達点。

S 状結腸通過様式：内視鏡の S 状結腸を通過する形態の様式を指し、N とは S 状結腸から直線的、又は弱い屈曲で下行結腸に移行しているもの、n α とはたるみが強くループを作って通過するもの、a α とは人工的に α を作って通過、 γ とは α の反対のループを作って通過したものとした⁵⁾⁶⁾。

研究方法

1. 対象者・施設・調査項目

1) 後向き研究

過去5年間における同一施設同一施行医により連続したTCS被験者を対象とし、施行医自身の内視鏡記録を元に後ろ向き調査を施行した。

対象施設：ベッド数400床の総合病院

検査施行医：男性医師で、内視鏡検査に関して30年の経験を有する。

介助者：研究者を含む4名の看護師が介助

内視鏡施行方法：サブマリン法（TCS挿入の際は空気を注入する代わりに、水のみを少量注入する方法）により施行し、介助者による用手圧迫をほぼ全例施行した。

調査期間：2005年1月～2009年12月

調査項目：年齢、性別、挿入時間、挿入部位、S状結腸通過様式、大腸疾患名、内視鏡機種
なお、未挿入者については、挿入時間、挿入部位についての解析から除外した。

2) 前向き研究

A病院でTCSを受けた連続症例。

対象施設：ベッド数200床の総合病院

検査施行医：1)と同一医師

介助者：単一看護師（研究者）が用手圧迫介助をおこなった。

TCS施行方法：1)と同様、サブマリン法による挿入方法を施行し、介助者による腹壁用手圧迫を全例に施行した。

期間：2009年12月から2010年2月の間に同意の得られた、連続した100例

調査項目：挿入時間、年齢、性別、SD弯曲の挿入形態、機種、疾患名、TCS回数、腹部手術歴、前投薬、合併症、検査前の最高血圧、最低血圧、脈拍、SPO₂、検査中の最高血圧、最低血圧、脈拍、SPO₂、検査後の最高血圧、最低血圧、脈拍、SPO₂、処置、憩室、脾弯曲の挿入形態、肝弯曲の挿入形態、介助者の操作ポイント、被験者の検査前VAS値、検査後VAS値を調査項目とした。

挿入時間、年齢、性別、SD弯曲の挿入形態、機種、疾患については、1)と同様に収集した。

前投薬（sedation）は、被験者が検査台で左側臥位になってから点滴の側管より注入する鎮静剤で、検査中に痛みを訴えて追加する鎮静剤・鎮痛剤を含み、な

し、鎮静剤2-3mg、鎮痛剤4mg、鎮静剤を追加しても痛みがあれば鎮痛剤を追加の4つに分類した。

SD弯曲の挿入形態では1)と異なり、脾弯曲・肝弯曲に合わせN、n α を解剖学的とし、人工的に α を作るa α と α の反対のループの γ をそれ以外と捉え2分類とした。

脾弯曲・肝弯曲挿入形態は、脾弯曲・肝弯曲を操作上楽に通過したものと、それ以外の鋭角にカーブ、二段にカーブ、カーブが逆回り、脾弯曲・肝弯曲の固定が悪いなど変化して通過したものに2分類した。

介助者の操作ポイントは、介助者が用手圧迫を行なった際、用手圧迫の必要がない時を0とし、色々工夫をしてもそれ以上は困難と思われるものを10とし、介助者が検査終了時に判定し、VAS値で表示した。

被験者の検査前・後のVAS値は、検査を受ける前に検査を受ける時の痛みの予想値。検査後に実際に感じた痛みを表す。痛みなしを0、我慢出来ない痛みを10とし、被験者が判定した。

2. 統計手法

統計解析パッケージソフト SPSS for Windows v19.0 と Stat Flex を用いた。

結果は、平均値±標準偏差で表示した。

平均値の差の検定にはt検定を、2因子の関連については χ^2 検定を用いた。多変量解析では、重回帰分析を行った。有意差判断の基準は $p<0.05$ を有意とした。

3. 倫理的配慮

調査開始前に倫理委員会の審査を受け、承認後に実施した。

分析結果

1. 後向き研究

2005年から2009年までの大腸内視鏡検査は除外基準に従い分析対象となったのは、5112人 内、男性2701人 女性2411人であり、未挿入者は、10人 内、男性4人女性6人であった。全体の挿入率は、99.8%であり、内、男性99.9%、女性99.8%であった。

解析対象全体における年齢は、60.7±14.1歳、男性60.5±14.5歳、女性61.0±13.6歳で、挿入時間は、7.6±5.2分、男性6.4±4.0分、女性8.9±6.0分であった。

75歳以上の人数は、726人で、内、男性392人、女性334人であり、75歳以上の挿入時間は、 8.7 ± 6.0 分、男性 7.7 ± 4.9 分、女性 9.9 ± 7.0 分であった。

疾患の内訳は、憩室1563例30.6% ポリープ1515例29.7% 癌92例1.8% UC・クローン199例3.9% 他炎症性腸疾患97例1.9%であった。

憩室については、憩室あり1562症例の挿入時間は 7.3 ± 4.8 分であり、憩室なし3540症例の挿入時間は 7.7 ± 5.4 分であった。

挿入時間の特性の比較をした。

①挿入時間による度数分布より、挿入時間が17分以上の者は全体の5%を占めており、本検討では、挿入時間17分以上を挿入困難者とした。

挿入時間17分未満の人数は全体の95%を占め4850人、内、男性2637人 女性2213人であり、挿入時間17分以上の人数は、全体の5%に相当し252人、内、男性60人、女性192人であった。挿入時間17分以上の挿入時間は、 24.1 ± 7.9 分、男性 23.0 ± 7.1 分 女性 24.4 ± 8.2 分であった。

挿入困難者である挿入時間17分以上と17分未満の比較。(17分未満を短、17分以上を長とした)

1) 挿入時間の長短と性別の関連

χ^2 検定にて有意な関連を認めた ($p < 0.001$)。

2) 挿入時間の長短と年齢・性別の比較

長時間例、短時間例の年齢は、それぞれ 60.7 ± 14.1 歳、 62.2 ± 14.8 歳であり、 χ^2 検定では有意差を認めなかった ($p = 0.102$)。

そこで、性別に分類すると男性はそれぞれ 60.3 ± 14.5 歳、 67.6 ± 14.4 歳であり、有意差を認めた ($p < 0.001$)

女性はそれぞれ 61.0 ± 13.5 歳、 60.5 ± 14.5 歳であり、有意差を認めなかった ($p = 0.647$)。

3) 結腸通過様式と挿入時間長短の関係

S状結腸通過様式をN、 $n\alpha$ 、 $a\alpha$ 、 γ と4分類した。一般に、Nから γ に進むにつれて難易度は上昇する。挿入時間の長短とS状結腸通過様式との2因子について、 χ^2 検定を行い、有意な関連を認めた ($p < 0.001$)。

4) 挿入部位と挿入時間長短の関係

内視鏡の最終到着点である挿入部位と挿入に要した時間との間には、 χ^2 検定にて有意差な関連あり、上行結腸までしか挿入できなかった者には、挿入時間が長くかかっている者が多く見られた ($p < 0.001$)。

②年齢と挿入時間の関係

75歳未満と75歳以上の挿入時間は、 7.4 ± 5.1 分と 8.7 ± 6.0 分であり、t 検定にて有意差を認めた ($p < 0.001$)。

③S状結腸通過様式の分布と性別

S状結腸通過様式と性別の2因子には、 χ^2 検定により有意な関連を認めた ($p = 0.001$)。(表1)

表1 S状結腸通過様式の分布と性別

性別とS状結腸通過様式	S状結腸通過様式				合計	
	N	$n\alpha$	$a\alpha$	γ		
性別	女性	1768	464	90	83	2405
	男性	2066	462	116	53	2697
合計	3834	926	206	136	5102	

④多変量解析

挿入時間を従属変数とし、年齢、性別、挿入部位、S状結腸通過様式、機種、疾患名を、各々、独立変数とし、重回帰分析をおこなった。自由度調整済み決定係数 R^2 値は、0.12394であった。また、各独立変数の有意確率は、いずれも0.0001未満であった。各独立因子の標準化係数の比較では、挿入部位、機種、S状結腸通過様式、性別、年齢、疾患名の順に絶対値が小さくなった。

表2 後向き研究による重回帰分析

変数名	標準化係数	t 値	p
年齢	0.06	4.15	<0.0001
性別	-0.10	6.78	<0.0001
挿入部位	0.17	12.67	<0.0001
S状結腸通過様式	0.11	8.07	<0.0001
機種	0.16	9.56	<0.0001
疾患名	0.05	4.11	<0.0001

2. 前向き研究

2009年12月-2010年2月に適格となった100例を対象とした。男性56人 女性44人で未挿入者0人、挿入率は100%であった。年齢は 59.8 ± 13.9 歳、男性 57.4 ± 13.3 歳、女性 62.9 ± 14.2 歳であった。挿入時間は、 7.1 ± 4.7 分、男性 5.9 ± 3.4 分、女性 8.6 ± 5.6 分であった。介助者の操作ポイントは、 5.1 ± 2.4 、男性 4.3 ± 2.1 、女性 6.1 ± 2.3 であった。被検者の検査前VAS値は、 4.3 ± 2.7 、男性 4.0 ± 2.6 、女性 4.8 ± 2.8 、

検査後 VAS 値は、2.3±2.1、男性 2.0±1.7、女性 2.6±2.6 であった。

手術なしが 59 人、大腸切除以外の腹部の手術をしていた者 36 人、その内、男性 15 人女性 21 人であった。

①挿入時間と SD 弯曲の挿入形態の関係

③、④と同様に弯曲部を捉え、N、nα を解剖学的とし、人工的にαを作る aα と αの反対のループのγをそれ以外と捉えた。N・nα は 87 人で挿入時間は 6.4±4.1 分、

aα・γは 13 人で挿入時間は 11.7±6.0 分であり有意に延長が見られた (p=0.008)。

②挿入時間と脾弯曲・肝弯曲の挿入形態の関係

脾弯曲・肝弯曲を解剖学的に通過したものを 1、それ以外の鋭角にカーブ、二段にカーブ、カーブが逆回り、脾弯曲・肝弯曲の固定が悪いなど変化して通過したものを 2 とした。1 の形態で通過した脾弯曲挿入時間は、6.2±3.7 分で肝弯曲は 5.9±3.7 分であったが、2 の形態で通過した脾弯曲挿入時間は、15.2±4.4 分肝弯曲は 9.4±5.4 分と、有意に延長が見られた (p<0.001)。

③挿入時間と腹部手術歴・手術ありと性別の関係

腹部手術歴なし、ならびに手術歴ありの挿入時間は、それぞれ、6.7±4.7 分と 7.5±4.6 分であり、t 検定にて平均値に有意な差を認めなかった (p=0.38)。

腹部手術歴ありの 36 例は、男性 15 例女性 21 例で平均挿入時間は男性 6.4±3.8 女性 8.3±5.0 であった。Mann-Whitney 検定で p=0.013 と有意差が見られた。

④挿入時間と前投薬・前投薬と性別との関係

挿入時間と前投薬は Spearman の相関係数で p<0.012 となり、前投薬は挿入時間と有意な関連が認められた。前投薬と性別については、Mann-Whitney 検定を行い p<0.001 と有意差が見られた。

⑤挿入時間と操作ポイント・操作ポイントと性別の関係

挿入時間と操作ポイントの間には、有意な相関が見られた (Spearman の相関係数 p<0.001)。

操作ポイントは 5.1±2.4 で、男女別では男性 4.3±2.1 女性 6.1±2.3 であり Mann-Whitney 検定で p<0.001 と男女別操作ポイントに有意差が見られた。

⑥挿入時間と被検者の検査後 VAS 値・検査後 VAS 値と性別の関係

挿入時間と検査後の VAS 値には、有意な相関が見られた (Spearman の相関係数 p=0.013)。性別の検査後 VAS 値には、Mann-Whitney 検定で有意差は見られなかった (p=0.63)。

⑦多変量解析

挿入時間を従属変数とし、年齢、性別、SD 弯曲の挿入形態、機種、疾患、TCS 回数、腹部手術歴、前投薬、合併症、検査前の血圧高、血圧低、脈拍、SPO2、検査中の血圧高、血圧低、脈拍、SPO2、検査後の血圧高、血圧低、脈拍、SPO2、処置、憩室、脾弯曲の挿入形態、肝弯曲の挿入形態、介助者の操作ポイント、被検者の検査前

VAS 値、検査後 VAS 値を、各々、独立変数とし、重回帰分析をおこなった。自由度調整済み決定係数 R² 値は、0.80405 であった。また、各独立変数の有意確率は、脾弯曲の挿入形態、介助者の操作ポイントは 0.0001 未満であり検査後の VAS 値も 0.0131 であった。各独立因子の標準化係数の比較では、操作ポイント、脾弯曲の挿入形態、検査後の VAS 値の順に絶対値が小さくなった。

次いで、男女別に挿入時間を従属変数として、重回帰分析をおこなった。

表3 前向き研究による重回帰分析

変数名	標準化係数	t 値	p
脾弯曲	0.34	5.84	<0.0001
操作ポイント	0.60	9.12	<0.0001
VAS 後	0.14	2.54	0.0131
検査前 SPO2	0.11	1.75	0.0842
挿入形態 SD	0.10	1.49	0.1402
検査中 SPO2	0.10	1.74	0.0849
検査前脈拍	-0.08	1.52	0.1316
腹部手術歴	-0.08	1.51	0.1359

男性では、自由度調整済み決定係数 R² 値は、0.77451 であった。また、各独立変数の有意確率は、介助者の操作ポイントは 0.0001 未満であり、腹部手術歴、検査中脈拍数、検査後の VAS 値は、有意確率 0.05 未満であった。

一方、女性では、自由度調整済み決定係数 R² 値は、0.78967 であった。また、各独立変数の有意確率は、前投薬と介助者の操作ポイントは有意確率が 0.0001 未満であり、脾弯曲、検査中 SPO2 は、有意確率 0.05

未満であった。

考察

本研究における内視鏡挿入は、同一施行医による同一の挿入方法で行われた。挿入時に空気を入れず、腸管の襞や無名溝を判別しながら挿入するというサブマリソ法⁷⁾により行われた。それに伴い介助者は、ファイバーが前進するように腸管の襞や無名溝を判別しながら用手圧迫を行った。

1) 2) において、挿入時の3つの屈曲部であるSD 彎曲の挿入形態・脾彎曲の挿入形態・肝彎曲の挿入形態は、挿入時間に有意に関わっていた。これら3つの屈曲部は用手圧迫が重要とされる所でもある⁸⁾。

腸管の走行を考えると、内視鏡の通過は、次の3つの部位の挿入形態により、挿入時間が影響されていると考えられている。

①自由なS状結腸から固定された下行結腸への移行部で、強い屈曲、癒着による強い屈曲、たるみによるループ、たるみと癒着による屈曲とループ、S状結腸と横行結腸の癒着、下行結腸の固定不良が考えられるSD 彎曲の挿入形態。

②下行結腸から横行結腸への移行では、横行結腸がほぼ垂直に腸骨陵に下行したり、脾彎曲部が肋骨内に入り込んだり、移行部が二段になったり、走行が反対方向に行く脾彎曲の挿入形態。

③横行結腸から上行結腸への移行では、脾彎曲が反対方向に向いたまま横行結腸から上行結腸へ向うもの、横行結腸がループを作って上行結腸へ移行するもの、横行結腸右半が腸骨陵の下からほぼ垂直に上行し上行結腸に鋭角をなして移行するもの、脾彎曲より高位であるもの、胃、肝、胆、脾の手術による癒着が関連する肝彎曲の挿入形態。

これらの通過様式によって挿入時間が有意に関連していることが今回判明し、内視鏡挿入時に用手圧迫介助を使いこなす必要性を改めて感じた。

検査中・検査後の調査因子で、検査後のVAS など挿入時間と有意な関連を示す因子も見られたが、内視鏡看護において、検査中・検査後では介助者が介入できる可能性は少ない。しかし、介助者の操作ポイント、脾彎曲部の挿入形態は、腹壁用手圧迫介助が直接関与する因子で有り、介助者の熟練は、挿入時間短縮に寄与すると期待できる。

本研究の限界としては、調査項目に挿入時間に影響す

る因子として近年報告されたBMIが含まれていなかったことである。そのため、今後は身長・体重も調査する必要がある。しかし、BMIによって挿入時間が延長する恐れを予測できても、挿入時間を短縮化する介入方法がその時点では導き出せない。しかし、本研究からTCSを介助する看護師が、腸管の走行を把握しながら適切な用手圧迫手技を行うことで、挿入時間短縮の可能性を導き出した。

結論

TCSにおける挿入時間は、被験者の苦痛を現していると言われている⁴⁾。挿入出来ても腸管穿孔やショックを起し、被験者に被害が起れば検査の意味が無い。看護師が関わっている用手圧迫がどの様に挿入時間に関わっているかを知ることは、用手圧迫の研究をする上で大切と考えられる。

これらの挿入形態によって挿入時間が有意に関連していることが今回判明し、内視鏡挿入時に用手圧迫介助の技術の向上が重要であるといえた。

文献

- 1) 日本対がん協会ホームページ. 2012-4-20 (入手日)
<http://www.jcancer.jp/>
- 2) Prechel JA, Young CJ, :The importance of abdominal pressure during colonoscopy. *Gastroenterol Nurse*, 28(3), 232-6, 2005
- 3) 倉本英美, 松本晴美:大腸内視鏡検査における用手圧迫法の検討:臨床看護, 22(3), 428-431, 1996.
- 4) 平松美貴子, 東仁美:前大腸内視鏡検査後の症状調査からみた内視鏡指導施設における安全な内視鏡検査とは:日本消化器内視鏡技師会会報, 45, 2010
- 5) 日野紘孝, 宮崎幸俊:三次元注腸シミュレーション-大腸ファントム2号機の開発-, *Therapeutic Research*, 16 suppl.2, 1995
- 6) 棚瀬一友, 吉村平:注腸X線からみた大腸走行の分類: *Therapeutic Research*. 16 suppl.2, 1995
- 7) 関岡敏夫, 小菅貴彦:大腸ファイバースコープ挿入法の新しい試み(サブマリソ法), *Gastroenterological Endosc*, 32, 1461-1468, 1990
- 8) 関岡時子, 遠藤善裕:大腸内視鏡検査の腹壁用手圧迫介助の検討, 日本消化器内視鏡技師会会報, 45, 2010

Factors related to the insertion time of total colonoscopy

- Need to abdominal manipulation to the colonoscopy –

Tokiko Sekioka¹, N. M., Yoshihiro Endo¹, M. D., Ph. D, and Toshio Sekioka², M. D.

¹Division of Adult Nursing, Department of Clinical Nursing, Shiga University of Medical Science

²Gastroenterology, Uji-Tokushukai Medical Center

Abstract

A 80-90% total colonoscopy insertion rate was reported previously. In order to know what kind or state, human insertion is difficult explored the factors related to insertion time. It was retrospectively performed. That was prospectively performed adding detailed factors. Subjects consisted of 5,112 and 100 patients who underwent total colonoscopy over 5 years and 3 months, respectively. Patients: Consecutive patients who underwent total colonoscopy performed by the same operator. Investigation items: A: Age, gender, insertion time, insertion pattern of the SD flexure, colorectal disease name, and endoscope model; B: Frequency of TCS, past medical history of abdominal surgery, sedation, adverse events, vitals before and after the procedure, treatment, diverticulum, insertion patterns of the splenic and hepatic flexures, assistance score, and VAS values before and after the procedure were additionally analyzed.

Analysis: Multiple regression analysis was performed with the insertion time as a dependent variable and other factors as independent variables.

Results: A: The endoscope model, SD flexure insertion pattern, gender, age strongly influenced the insertion time. B: Splenic flexure insertion pattern, assistance score, past medical history of abdominal surgery, sedation, splenic flexure strongly influenced the insertion time.

Limitations: Colectomized patients were excluded because their intestines were shortened.

Conclusions: The insertion patterns of the 3 bending regions. The insertion time was significantly correlated with the insertion pattern, suggesting the necessity for efficient assistance with abdominal manipulation of the abdominal wall for endoscope insertion.

Key words: Total colonoscopy, abdominal manipulation, submarine method, flexure insertion pattern, multivariate analysis