

間接胃集団検診の陽性判定率に対する喫煙の影響

谷若弘一

共立蒲原総合病院健診センター

【目的】 間接胃集団検診の陽性判定率に対する喫煙の影響について検討することにより、禁煙の促進が今後の間接胃集団検診の精度向上に役立つ可能性を見いだす。

【方法】 2011年度の1年間に当健診センターで施行した間接胃集団検診の受診者13,969名を対象とした。

【結果】 受診者全体で喫煙と陽性判定率は有意な正の相関を示した。年齢層別では30～49歳と50～69歳において有意な正の相関を示した。

【考察】 喫煙は胃がん検診の陽性判定率を有意に増加させ、偽陽性による不利益を助長する可能性があると考えられた。

【結論】 喫煙は間接胃集団検診の精度に悪影響を及ぼす可能性があり、この結果を喫煙者や地方公共団体、企業などの担当者に知らせることで、今後のさらなる禁煙意欲に結びつけたい。

キーワード： 喫煙、胃がん検診、陽性判定率、偽陽性、禁煙

はじめに

バリウムによる間接胃集団検診については死亡率減少を示す相応なエビデンスがあり、任意型検診としても対策型検診としても推奨されている¹⁾。その一方で、受診者の不利益として、検診そのものによる被曝や誤嚥、腸管穿孔などの偶発的事故以外にも、偽陰性や偽陽性といった検診精度に由来する問題が発生する。言うまでもなく偽陰性は、がんの見逃しを引き起こし、偽陽性は、精密検査の受診に必要な時間と医療費の負担増が問題となる。

このうち偽陰性については、低減X線装置の性能や撮影技術の発達に加え、近年高濃度硫酸バリウムを用いた撮影法が広まったことが大きく貢献し、今後の改善が見込まれる²⁾。しかしバリウムによる間接胃集団検診の限界として、たとえば夜勤明けの受診など、必ずしも最良の状態で行うことができるわけではない。それによって「念のため」の要精密判定が増加すれば、結果として偽陽性の増加を招くことになる。

平成18年度の全国集計では、胃がん検診の精密受診者数に対する胃がん発見数は約1.6%に過ぎなかった³⁾。これは胃がん患者1名を見つけるために60名以上が胃内視鏡を受けたことになり、本来なら不要であったはずの精密検査により余分な医療コストが生じている。我々は以前から間接胃集団検診の読影後検討に際して、陽性判定者の背景因子として、喫煙者が多い印象を持っていた。そこで禁煙を推進することで陽性判定者を減らすことができれば結果として偽陽性も軽減され、ひいては胃がん検診精度の向上につながる有効なアプローチとなり得ることを確認するため、喫煙が陽性判定率に与える影響につき検討した。

対象と方法

平成23年度の1年間に、当健診センターで間接胃集団検診を受けた13,969名を対象とした。背景因子として年齢、性別、および喫煙の有無を選択し、精検結果との関連を検討した。読影・判定は、当健診センター消化器担当読影医師3名のうち、不特定の2名によるダブルチェックにて行った。撮影基準は、新・胃X線撮影法ガイドライン 改訂版(2011年)に準じた⁴⁾。陽性判定の基準は、胃がん取扱い規約に準じて早期・進行胃がんを疑う場合⁵⁻⁷⁾の他に、食

連絡先

〒421-3306

静岡県富士市中之郷 2500-1

共立蒲原総合病院健診センター 谷若弘一

TEL: 0545-81-2211 FAX: 0545-81-2208

受付日 2013年5月13日 採用日 2014年4月5日

道・十二指腸病変のうち悪性を否定できない症例を加えた。食道・胃・十二指腸以外の病変は、今回の検討では取り上げていない。喫煙の有無については、検査前に受診者が記入する健康調査票の記載を基にし、現在の喫煙の有無と最終喫煙時刻につき不記載が無いよう検診受付時に入念に確認した。

統計ソフトはエクセル統計2010および2012を用い、独立性の検定には χ^2 乗検定を行った。陽性判定率に対する各背景因子の影響の検討には、各因子を数量データ化した二項ロジスティック回帰分析を用いた。なお、施設内に掲示した個人情報保護を説明する文書を用いて、受診者から黙示による同意を得た。また当健診センターの個人情報保護規定に基づいて個人情報保護を行うとともに、個人データは連結不可能な匿名化を行ったうえで解析に供した。

結果

対象13,969名の年齢、性別、および喫煙の有無と精検結果を表1に示した。全体の喫煙率は25.7%で、年齢層ごとの喫煙率は29歳以下で38.3%と最も高く、次いで30～49歳で34.8%、50～69歳で21.7%であった。また全体および全年齢層で、男性が女性に比べて有意に喫煙率が高かった。年齢層別の喫煙率は、ほぼ厚生労働省の報告と同様の傾向を示した⁸⁾。

陽性判定率は各検討対象内の陽性判定者/受診者数とした。全体の陽性判定率は10.5%で、年齢層ごとの陽性判定率は70歳以上で13.6%と最も高く、次

いで50～69歳で12.1%、30～49歳で8.1%であった。全体および30～49歳と50～69歳で男性は女性に比べ陽性判定率が有意に高かった。実際にかんであった症例は2名で全体の0.014%であった。なお2名のがん症例はいずれも陽性判定者であり、偽陰性例はなかった。真の陽性者が2名しかいなかったため、偽陽性率は陽性判定率とほぼ同率であった。

続いて喫煙による陽性判定率への影響をみるため、全体を喫煙者と非喫煙者に分けて統計的な検討を行った(表2)。受診者全体において、喫煙者では非喫煙者に比べ陽性判定率が有意に高かった。各年齢層別では、30～49歳と50～69歳において喫煙者で陽性判定率が有意に高かったが、29歳以下と70歳以上では高い傾向は見られたものの、有意な差は認めなかった。また喫煙者では全体で、非喫煙者では全体および30～49歳と50～69歳において、男性では女性に比べ陽性判定率が有意に高かった。

そこで、二項ロジスティック回帰分析を用いて、陽性判定に及ぼす喫煙の有無、年齢および性別の影響を検討した。陽性判定/陰性判定を目的変数とし、喫煙の有無、年齢および性別を説明変数として分析した結果を表3に示した。その結果、性別、年齢および喫煙の有無のいずれも単変量解析で陽性判定に対して有意な影響がみられた。多変量解析では70歳以上の年齢層が線形結合のため除外となったが、他の因子はすべて陽性判定に対して有意な影響がみられた。

表1 対象者の背景因子

	男女合計		男性		女性		p 値
対象者数(%)	13,969		8,047 (57.6)		5,922 (42.4)		χ^2 検定、男女間
平均年齢(歳)	52.8 ± 12.9						
喫煙者/非喫煙者(%)							
全年齢層	3,589/10,380	(25.7/74.3)	3,024/5,023	(37.6/62.4)	565/5,357	(9.5/90.5)	< 0.01
～29歳	101/163	(38.3/61.7)	88/94	(48.4/51.6)	13/69	(15.9/84.1)	< 0.01
30～49歳	2,024/3,793	(34.8/65.2)	1,689/2,021	(45.5/54.5)	335/1,772	(15.9/84.1)	< 0.01
50～69歳	1,376/4,971	(21.7/78.3)	1,171/2,254	(34.2/65.8)	205/2,717	(7.0/93.0)	< 0.01
70歳～	88/1,453	(5.7/94.3)	76/654	(10.4/89.6)	12/799	(1.5/98.5)	< 0.01
陽性判定/陰性判定(%)							
全年齢層	1,462/12,507	(10.5/89.5)	974/7,073	(12.1/87.9)	488/5,434	(8.2/91.8)	< 0.01
～29歳	12/252	(4.5/95.5)	7/175	(3.8/96.2)	5/77	(6.1/93.9)	< 0.01
30～49歳	473/5,344	(8.1/91.9)	350/3,360	(9.4/90.6)	123/1,984	(5.8/94.2)	< 0.01
50～69歳	767/5,580	(12.1/87.9)	517/2,908	(15.1/84.9)	250/2,672	(8.6/91.4)	< 0.01
70歳～	210/1,331	(13.6/86.4)	100/630	(13.7/86.3)	110/701	(13.6/86.4)	

喫煙者は全年齢層で有意に男性に多かった。全体の喫煙率は25.7%で、年齢層では29歳以下で最も高かった。対象者全体の陽性判定率は10.5%で陽性判定者のうち2名が実際に胃がんだった。偽陰性例はいなかった。陽性判定的中度は0.14%、偽陽性率は10.4%であった。年齢層では70歳以上で陽性判定率が最も高かった。男性は女性に比べて全体および30～49歳、50～69歳で有意に陽性判定率が高かった。

考 察

バリウムによる間接胃集団検診の精度向上のためには、偽陽性と偽陰性の双方の低減が必要である。偽陰性と偽陽性は相反する意味合いを持つため、検診機関が偽陰性を恐れてその抑制を優先させるほど偽陽性の増加を招いてしまう。このうち偽陰性の低減については、多くの試みがすでになされ、その成果も報告されている⁹⁻¹²⁾。しかしながら偽陽性の低減に関する報告は偽陰性のそれと比較すると少なく、特に受診者の背景因子から検討を加えた報告は極め

て少ない。医学中央雑誌で「胃がん検診」と「偽陽性」、「陽性率」、あるいは「検診精度」をキーワードに検索し得た限りでは、8件の報告で偽陽性の低減について述べられていた。しかし、その具体的な内容は読影基準の見直しや撮影技術や読影技術の向上を訴えたものであり⁹⁻¹⁶⁾、受診者の背景因子について述べた報告は皆無であった。

今回の検討で全体の陽性判定率は10.5%で、平成17年度の胃がん検診ガイドラインに記載された10.7%とほぼ同じであった¹⁾。実際にかんであった症

表2 喫煙の有無と年齢、性別からみた精検結果の検討

	男女合計		男性		女性		p 値 χ ² 検定、男女間
	陽性/陰性	(%)	陽性/陰性	(%)	陽性/陰性	(%)	
全年齢層	1,460/12,509	10.5	975/7,072	12.1	485/5,437	8.2	< 0.01
喫煙者*	437/3,152	12.2*	384/2,640	12.7	53/512	9.4	< 0.05
非喫煙者*	1,023/9,357	9.9*	591/4,432	11.8	432/4,925	8.1	< 0.01
～29 歳	12/252	4.5	7/175	3.8	5/77	6.1	
喫煙者	6/95	5.9	4/84	4.5	2/11	15.4	
非喫煙者	6/157	3.7	3/91	3.2	3/66	4.3	
30～49 歳	473/5,344	8.1	350/3,360	9.4	123/1,984	5.8	< 0.01
喫煙者*	191/1,833	9.4*	166/1,523	9.8	25/310	7.5	
非喫煙者*	282/3,511	7.4*	184/1,837	9.1	98/1,674	5.5	< 0.01
50～69 歳	767/5,580	12.1	517/2,908	15.1	250/2,672	8.6	< 0.01
喫煙者*	228/1,148	16.6*	202/969	17.3	26/179	12.7	
非喫煙者*	539/4,432	10.8*	315/1,939	14.0	224/2,493	8.2	< 0.01
70 歳～	210/1,331	13.6	100/630	13.7	110/701	13.6	
喫煙者	16/72	18.2	14/62	18.4	2/10	16.7	
非喫煙者	194/1,259	13.4	86/568	13.1	108/691	13.5	

* 喫煙者、非喫煙者で有意差あり (p<0.01)

受診者全体で喫煙者では非喫煙者に比べ陽性判定率が有意に高かった。年齢層別では30～49歳と50～69歳において喫煙者では非喫煙者に比べ陽性判定率が有意に高かった。また喫煙者の全体で男性では女性に比べ陽性判定率が有意に高かった。非喫煙者では全体、および30～49歳と50～69歳において男性では女性に比べ陽性判定率が有意に高かった。

表3 バリウムによる間接胃集団検診陽性判定に及ぼす性別、年齢および喫煙のオッズ比

要因	分類	単変量 OR(95%CI)	多変量 OR(95%CI)
性別	女性	1 (reference)	1 (reference)
	男性	1.5385(1.3721-1.7251) *	1.5436(1.3712-1.7467) *
年齢	～29	1 (reference)	1 (reference)
	30～49	2.1566(1.9219-2.4197) *	2.5912 (2.1662-3.2071) *
	50～69	4.6145(4.1394-5.1442) *	4.3480 (3.6815-5.1345) **
	70～	4.7342(4.0469-5.5377) *	***
喫煙状況	非喫煙	1 (reference)	1 (reference)
	喫煙	1.2836(1.1397-1.4456) *	1.2737(1.1237-1.4542) *

* p< 0.001 ** p< 0.05 *** 線形結合のため除外 OR:オッズ比 CI:信頼区間

性別、年齢および喫煙の有無のいずれも陽性判定に対して有意な影響がみられた。ただし、年齢層のうち70歳以上では多変量解析で線形結合のため除外となった。

例は2名で全体の0.014%で、同ガイドラインと比べかなり低い数値であった。なお2名の癌症例はいずれも陽性判定者であり、偽陰性例はなかった。偽陽性率は偽陽性者数/偽陽性者数+真陰性者数で計算し、10.4%であった。陽性判定的中度は0.14%で、前述のガイドラインに比べ低い数値であった¹⁾。これは当健診センターの検診対象が、地方自治体や契約企業を主体とするため経年受診者の比率が高く¹⁷⁾、また企業の方針などを含め地域の傾向として、慢性胃炎やポリープなど胃がん以外の病変に対しても、積極的に二次受診を促す方針による影響も考えられた。

二項ロジスティック回帰分析を用いた検討からは、バリウムによる間接胃集団検診において、多変量解析における70歳以上の年齢層を除き、喫煙の有無と年齢、および性別のいずれの因子においても、単変量解析と多変量解析の両方で陽性判定率に対する有意な影響を示した。このうち年齢については、すでに年齢が増すほどに胃がん検診の陽性判定率も増加することが多く報告されている^{15,18)}。もとより年齢はがんの最大の宿主要因であり¹⁹⁾、食品、環境因子、ニトロソ化合物、がん遺伝子、*H.pylori*、EBウイルスおよび胆汁の逆流などの因子の集積²⁰⁾となれば当然の結果であろう。そこで年齢の影響を最小限に抑えるため、年齢層を区切って喫煙の影響につき検討したところ、30~49歳と50~69歳において喫煙者では陽性判定率が有意に高かった。29歳以下と70歳以上では高い傾向が見られたものの、有意な差には至らなかった。この理由として、29歳以下では喫煙年数が短いため、喫煙の影響がまだ現れていない可能性が考えられた。また今回の検討で用いた健康調査票では過去の喫煙状況については不明のため、過去喫煙者が非喫煙者として検討された。そのため、特に70歳以上において喫煙者と非喫煙者の差が出にくかった可能性が考えられた。二項ロジスティック回帰分析の結果で、多変量解析において70歳以上の年齢層が線形結合のため除外となったことから、特に高齢者において喫煙歴が交絡因子となった可能性が考えられた。

次に性別については表1に示したように、全体および各年齢層で男性では女性に比べて有意に喫煙率が高かった。また表2では全体において喫煙・非喫煙を問わず、男性が女性に比べ陽性判定率が有意に高かった。しかし、喫煙者の中では性別により陽性判定率に有意な差を認めたのは全体のみで、各年齢層

では有意な差は得られなかった。一方、非喫煙者では全体だけでなく30~49歳および50~69歳でも男性では女性に比べ有意に陽性判定率が高かった。非喫煙者において有意な差がみられたことから、非喫煙者に含まれた過去喫煙者についても、今後の検討が必要と思われた。さらにもし男女間で喫煙率の差が見られない母集団があればぜひ同様な検討を試みたい。

二項ロジスティック回帰分析から得られたオッズ比は、喫煙率と性別、および年齢の各因子においてそれほど高値ではないものの認められた。ただし喫煙率と性別においては単変量解析と多変量解析の間であり差を認めなかった。このことは、やはり過去の喫煙状況によりこれらの因子の間に何らかの交絡因子が存在する可能性を示唆するものと思われる。今回の検討では過去の喫煙状況は不明であったが、今後は過去の喫煙状況を説明変数に加えることで分析の精度を高めてゆきたい。

前述のように、我々は間接胃集団検診の読影後検討や要精密判定者のフォローを行っている際に、要精密判定者の背景因子として喫煙者が多い印象を普段から持っていた。しかし、今までに喫煙がバリウムによる胃がん検診の陽性判定率に与える影響について、具体的に述べた報告はわずかであった。医学中央雑誌で「胃がん検診」と「喫煙」をキーワードに検索し得た限りでは、有所見者では無所見者に比べて喫煙率が高い傾向があるとの報告²¹⁾と、男性喫煙者において、喫煙本数の多い者や喫煙歴の長い者ほど胃有所見率が高かったとの報告の2件のみであった²²⁾。

今回の検討の結果から、喫煙は年齢や性別と同様に、バリウムによる間接胃集団検診の陽性判定率を有意に増加させる因子と考えられた。これは今後の禁煙促進と検診精度の向上を考える上で、有意義と思われる。前述のように今回使用した健康調査票からは、喫煙に関しての情報は現在の喫煙の有無のみで、過去の喫煙の有無や1日当たりの喫煙本数は記載されず、情報収集として限界があった。偽陽性を減らし胃がん検診精度を向上させるという目的のために、今後は調査票を改善し、ここに取り上げた説明変数以外にも1日の喫煙本数、ブリンクマン指数および過去喫煙者の喫煙歴などの因子も含めて、さらに検討を発展させたい。

喫煙は胃粘膜血流量の低下により、胃粘膜障害をおこすことが知られている。また胃粘膜障害の程度にもよるが、喫煙が胃酸分泌を促すとの報告は多く²³⁾、

さらに常習的喫煙者では、胃内容物排泄能が低下しているとの報告もある^{24, 25)}。そのような状態ではバリウムの付着も悪く病変の描出に悪影響を与え、ひいてはがんの判定に際し、偽陰性と偽陽性のいずれも助長することは想像に難くない。もちろんバリウムによる間接胃集団検診では、胃がん以外の病変も指摘し得るので、たとえ偽陽性といえども、結果的に喫煙に起因する何らかの疾病の治療に結びつく可能性は無視できない。しかし、少なくとも間接胃集団検診の精度向上の観点からは、喫煙による陽性判定率への悪影響は、急ぎ改善すべき重要な問題と思われた。当健診センターでは、以前より喫煙者に対する禁煙の呼びかけを積極的に行っている。今回の検討の結果を受診者や企業などの担当者に知らせることで、改めて喫煙の害を認識していただき、今後のさらなる禁煙意欲に結びつけたい。

結 論

バリウムによる間接胃集団検診において、喫煙は年齢と共に陽性判定率を増加させる要因であった。喫煙者を減らすことでバリウムによる間接胃集団検診の偽陽性を減らし、今後の検診精度向上に貢献できる可能性が示された。

謝 辞

本論文の作成にあたり、多大な御支援と御協力をいただいた共立蒲原総合病院内科の真鍋雄一先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 平成17年度厚生労働省がん研究助成金 がん検診の適切な方法とその評価法の確立に関する研究班(主任研究者:祖父江友孝). In: 有効性に基づく胃がん検診ガイドライン. 2006; 4-6.
- 2) 堺 順一、松田 徹、鈴木 康之、ほか: 高濃度バリウムを用いた二重造影法による胃病変の示現能 内視鏡的胃粘膜切除例での評価. 消集検 1999; 37: 396-400.
- 3) 北川 晋二、宮川 国久、宇都宮 尚、ほか: 平成18年度消化器がん検診全国集計 I. 胃がん検診全国集計. 日消がん検診誌 2009; 47: 69-92.
- 4) 日本消化器がん検診学会 胃がん検診精度管理委員会(編): 新・胃X線撮影法ガイドライン 改訂版(2011年). 2011; 1-11.
- 5) 谷 礼夫. 早期胃がんのレントゲン診断. からだの科学 1999; 205: 36-40.
- 6) 阿部 慎哉、大原 秀一: 進行胃がんのレントゲン

- 診断. からだの科学 1999; 205: 41-43.
- 7) 日本胃癌学会(編). 原発巣の記載. In: 胃癌取り扱い規約, 14版. 金原出版 2010; 5-11.
- 8) 厚生労働省. 喫煙に関する状況. In: 平成23年国民健康・栄養調査結果の概要. 2010; 11-14.
- 9) 中野 真、須田 健夫、三吉 博、ほか: 胃がん個別検診における要精検率の適正化を目指した取り組み. 日消がん検診誌 2008; 46: 210-220.
- 10) 瀬川 昂生、岡村 正造、大橋 信治、ほか: 胃X線による胃がん検診の適正な要精検率 愛知県における間接撮影の成績から. 日消集検誌 2003; 41: 415-419.
- 11) 青木 敏郎、門倉 萩郎、山県 正夫、ほか: 野田市の胃がん検診車による胃集検の現況と成績について. 消集検 1990; 67-74.
- 12) 東山 佳代、山崎 秀男. 地域がん登録との照合による胃がん・大腸がん検診の精度評価 感度・特異度の測定. 日消がん検診誌 2010; 48: 429-435.
- 13) 齋藤 洋子、福富 久之、真田 勝弘、ほか: 胃がん検診 精度管理への取り組み. 日消集検誌 2002; 40: 424-430.
- 14) 櫻田 真也、野上 翔平、今井 史子、ほか: 平成22年度の胃がん検診偽陽性例についての検討調査(第一報). 日消がん検診誌 2013; 51: 130-131.
- 15) 齋藤 洋子、福富 久之、中原 朗、ほか: 胃X線検診の適正な要精検率の検討. 日消集検誌 2003; 41: 387-398.
- 16) 佐藤 敏輝、塚田 博、青柳 亨、ほか: 上部消化管撮影による胃がん検診で要精検率を上げている原因の検討. 新潟厚生連医誌 1998; 8: 48-51.
- 17) 香川 圭介. 職域胃がん検診・13年間の逐年検診成績. 消集検 1991; 104-109.
- 18) 楠原 敏幸、木原 康、尾上 耕治、ほか: 直接撮影による胃癌個別検診の現状と問題点 宮崎市の成績から. 宮崎医師会誌 2002; 26: 97-103.
- 19) 徳留 信寛: がんの疫学. 日医師会誌 2009; 138: 28-29.
- 20) 徳永 健吾、高橋 信一: 胃がんの成因と発生機序. からだの科学 1999; 205: 28-31.
- 21) 水谷 義晴、岡林 智明、梯 泰昌、ほか: 当院人問ドックにおける上部消化管検診についての検討. 健康医 1991; 6: 14-17.
- 22) 後藤 慎二、後藤 守孝、宮本 博之、ほか: 喫煙習慣と胃透視所見についての一考察. 健康医 2004; 19: 130.
- 23) 有泉 雅博: 喫煙の胃粘膜に及ぼす臨床的、実験的研究. 慈恵医大誌 1989; 104: 1053-1071.
- 24) 桜井 隆弘、鳥居 明、金木昌之、ほか: バリウム粒子法を用いた喫煙の胃排出機能に及ぼす影響の検討(会). 日消誌 1994; 91: 1823.
- 25) 門田 耕一郎、竹島 史直、大園 恵幸: 生活習慣からみた消化器疾患の実態と対策 禁煙後の消化管運動と食欲関連ホルモンの解析(解説/特集). 消化器内科 2011; 53: 70-74.

The adverse influence of cigarette smoking on gastric cancer screening using the indirect-X-ray examination

Koichi Taniwaka

Abstract

Objectives: We examined the adverse influence of cigarette smoking on the increase in the positive rates of gastric cancer screening using the indirect-X-ray examination and investigated the effect of smoking cessation on the accuracy in gastric cancer screening.

Methods: We analyzed 13,969 individuals who underwent gastric cancer screening using the indirect-X-ray examination during a year in 2011.

Results: A positive significant correlation was recognized between the smoking status and the positive judgments on whole subjects. This correlation was also recognized in both 30-49 and 50-69 age groups.

Discussion: Smoking may increase false positive rates results by significant increase in the positive rates of gastric cancer screening using the indirect-X-ray examination.

Conclusions: We should remind smokers and the person in charge of local public organizations or companies to recognize the adverse influence of cigarette smoking on the accuracy of gastric cancer screening using the indirect-X-ray examination for promoting the motivation for smoking cessation.

Key words

smoking, gastric cancer screening, positive rate, false positive, smoking cessation

Center of Medical Examination, Kanbara Municipal General Hospital