

LSCT 検診における禁煙指導の効果の定量的解析

放射線医学総合研究所名誉研究員 飯沼 武(医学物理士)
日立健康管理センター 草野 涼、中川 徹

この論文にご質問の方は飯沼：we76gfs5@mtg.biglobe.ne.jp ご連絡下さい

1. 目的

LSCT 検診の主目的は肺癌死亡の減少であるが、その際に肺気腫の早期所見を発見し、禁煙指導を行なうことにより、多くの喫煙者が禁煙すると報告されている¹⁾。本研究では LSCT 検診の上乗せ効果としてのこの禁煙指導による救命効果を定量的に求めようとするものである。

これにより肺癌の一次予防の最も重要な柱である禁煙活動に貢献することを目的とする。

2. 対象と方法

まず、手始めに 40 歳の平均的な日本人男性が LSCT 検診を受け、同時に喫煙者は禁煙指導を受ける場合を想定する。指導を受けた被検者の内の一定の割合が禁煙すると仮定し、それらの人の余命の延長を過去の文献からも求め、最終的にどのくらいの救命効果があるかを**獲得余命**で表わすことを試みる。

続いて、次のシナリオを想定する。

- (1) 10 万人の 40 歳の平均的な日本人男性が LSCT 検診を 100% 受診する。
- (2) このうちの 50%、5 万人が喫煙者である。
- (3) この 5 万人の 20% の 10000 人に肺気腫の所見がある。
- (4) 禁煙指導により、40-44 歳の間に肺気腫群 10000 人の 30% が禁煙する。
- (5) 残りの喫煙者 4 万人のうち、保健指導を受けるものが 15000 人。
- (6) 禁煙指導により、保健指導群の 15000 人の 10% が禁煙する。
- (7) 残りの指導なし喫煙者 25000 人の 5% が禁煙する。
- (8) 上の 10 万人の 40 歳男性に介入しなくても、5 万人の喫煙者の 5% が禁煙する。

最後に、禁煙に成功した 40 歳男性がどの位平均余命の延長を獲得するかについては過去の文献をもとに推定した。

3. 結果

3.1. 禁煙指導の介入により禁煙する人数の推定

- (1) 肺気腫の所見のある人数： $10 \text{ 万人} \times 0.5 \times 0.2 = 10000 \text{ 人}$
- (2) このうち、30% が禁煙する： $10000 \text{ 人} \times 0.3 = 3000 \text{ 人}$
- (3) 保健指導群で禁煙する人数： $15000 \text{ 人} \times 0.1 = 1500 \text{ 人}$
- (4) 残りの喫煙者で禁煙する人数： $25000 \text{ 人} \times 0.05 = 1250 \text{ 人}$
- (5) 禁煙指導の介入により禁煙する人数(合計)： $3000 + 1500 + 1250 = 5750 \text{ 人}$
- (6) 禁煙指導の介入なしでも禁煙する人数： $50000 \text{ 人} \times 0.05 = 2500 \text{ 人}$
- (7) 禁煙指導の介入により禁煙する net の人数： $5750 - 2500 = 3250 \text{ 人}$

すなわち、40 歳男性 10 万人の LSCT 検診において、50000 人の喫煙者の内、肺気腫所見のある人には強力な指導、保健指導者には簡単な指導、その他の喫煙者には文書などによる注意喚起を行なうことにより、5750 人が禁煙する。ただし、禁煙指導の介入なしでも 5% の喫煙者が自発的に禁煙すると仮定すると、介入による net の禁煙者数は 3250 人である。

3.2. 日本人 40 歳男性の禁煙による平均余命の延長

これについては大島らの研究²⁾があり、2.44 年の延長となっている。一方、アメリカの文献によると、40 歳男性の場合、7.8 年³⁾、イギリスの文献によると、40 歳男性の場合、9 年の余命延長があると報告されている⁴⁾。

3.3 禁煙指導により生ずる救命効果の推定

この結果、40 歳男性 10 万人に禁煙指導を行なう場合の救命効果(獲得余命)は下記のように

計算される。

- (1)大島らのデータを用いる場合 $3250 \times 2.44 = 7930$ 人年/10 万人
- (2)アメリカのデータを用いる場合 $3250 \times 7.8 = 25350$ 人年/10 万人
- (3)イギリスのデータを用いる場合 $3250 \times 9.0 = 29250$ 人年/10 万人

3.4. 肺癌の救命効果との比較

続いて、40 歳男性の肺癌からの救命効果と禁煙指導による効果を比較する。

40 歳代男性 10 万人に LSCT 肺癌検診を実施することを想定し、筆者の癌検診モデル (overdiagnosis が 20%含)を用いる 5)。それによると、LSCT 検診群の死亡率は 40%、不介入群の死亡率は 90%である。

3.4.1. 40 歳代男性 10 万人の不介入群の損失余命

40-44 歳男性の肺癌罹患率は 10.5 人/10 万人 6)、平均余命は 38.04 年である 7)。

しかし、肺癌死亡群でも平均余命が全て失われないと考え、2 年を差引、救出余命を 36.04 年とする。従って、損失余命は次のように計算される。

肺癌死亡数: $10.5 \times 0.9 = 9.45$ 人/10 万人 損失余命: $9.45 \times 36.04 = 341$ 人年/10 万人

3.4.2. 40 歳代男性 10 万人の LSCT 検診群の損失余命

まず、この 10 万人が 100%LSCT 検診を受診していると仮定する。LSCT 検診群の死亡者の救出余命は不介入群の死亡者と同じ 36.04 年とする。

肺癌死亡数: $10.5 \times 0.4 = 4.2$ 人/10 万人 損失余命: $4.2 \times 36.04 = 151$ 人年/10 万人

3.4.3. 40 歳代男性 10 万人の肺癌死亡減少による獲得余命

不介入群の損失余命から LSCT 群のそれを差し引くことにより求める。

$341 - 151 = 190$ 人年/10 万人

3.5. 禁煙指導による救命効果と肺癌検診のそれとの比較

禁煙指導による獲得余命と肺癌死亡減少による獲得余命の比較を行なうと、圧倒的に禁煙の効果の方が大きい。すなわち、10 万人当りの獲得余命は前者が 7930 から 29250 人年であるのに対し、後者は 190 人年である。

4. 考 察

本研究では禁煙指導の効果を定量的に試算することを試みた。その手始めとして、40 歳代の日本人男性 10 万人が LSCT 検診を受診し、そのとき、約半数の 5 万人の喫煙者が何らかの禁煙指導を受けると仮定して、禁煙者の数を推定する。それに対し禁煙によって獲得すると考えられる余命の延長を乗ずることにより、禁煙指導による効果を獲得余命で表わした。

それによると、救命効果である獲得余命は 40 歳代男性の場合、延長する余命の数値によって異なるが、10 万人当り 7930 から 29250 人年となった。一方、同じ集団が肺癌死亡減少によって生ずる獲得余命は 190 人年であり、禁煙指導による効果の方が圧倒的に大きい可能性があることが判明した。そのため、LSCT 検診のときに、禁煙指導を強力に進める必要性が示された。また、これによる LSCT 検診の救命効果は禁煙指導の上乗せ効果により非常に大きくなる可能性も明らかとなった。

肺癌死亡の効果が小さい原因は 40 歳代男性の肺癌罹患率が低いためであり、年齢が増加するに伴い、肺癌の救命効果が増加することが間違いない。しかし、とくに 40 歳代や 50 歳代の若年男性層では禁煙指導の効果は非常に大きいと思われ、LSCT 検診の効果を大きく増大させることが可能と考えられる。

この研究は決定論的なモデルによって禁煙指導の効果を推定したもので、モデルの精度を高める必要があると考えられる。今後は上述の推定で用いられた禁煙率などの数値の信頼性を高める実証的なデータを得るとともに、40 歳以上の年齢の集団に対する計算を行なって、禁煙指導の効果を高齢年齢においても明らかにしてゆきたい。また、禁煙指導の費用対効果についても研究を行ないたい。

5. 結 論

LSCT 検診と同時に禁煙指導を行なった場合にどのくらいの救命効果が得られるかを定量的に試算した。まず、手始めに日本人男性 40 歳代 10 万人に LSCT 検診を行い、肺癌検診を実施するとともに、喫煙者に対して何らかの禁煙指導を行なった場合の救命効果を獲得余命として計算した。それによると、10 万人当りの獲得人年は 7930 ないし 29250 人年と求められた。これは肺癌死亡減少による獲得余命の 190 人年に比して圧倒的に大きく、非常に救命効果が大きいことが明らかとなった。この結果、LSCT 検診と同時に喫煙者に対する禁煙指導を強力に行なうことが望ましいと考えられる。また、それによって LSCT 検診の効果も大きく増加することが期待される。

謝 辞

貴重なデータをご提供頂き、ご議論を賜った大阪府立成人病センター 大島 明先生、(財)柏戸記念財団ポートスクエア柏戸クリニック 瀧澤 弘隆先生に深く感謝する。

文 献

- 1) 名和 健、中川 徹、草野 涼、菅原陽一:胸部 CT 検診受診者における喫煙行動の変化(「肺気腫」禁煙指導の効果).胸部 CT 検診 2001;8:224-227
- 2) 大島 明:禁煙教育の経済効果に関する研究.田中平三班 1997 年度分担研究報告
健康危険度評価システムによる計算
- 3) DH Taylor, V Hasselblad, SJ Henley, MJ Thun, FA Sloan: Benefits of smoking cessation for longevity. Amer J Public Health. 2002;92:990-996
- 4) Richard Doll, Richard Peto, Jillian Boreham, Isabelle Sutherland :Mortality in relation to smoking:50 years' observations on male British doctors. BMJ 2004; 328:1519-1528
- 5) 飯沼 武:LSCT(Lung Cancer Screening CT) 検診の将来予測 - XP 検診と比較して - .
第 21 回肺癌集検セミナー講演 2. 2005 年 11 月 23 日 下記の URL で論文を公開。
<http://www.radiology.jp/modules/news/article.php?storyid=296>
- 6) がんの統計 2005, p.46-47 (財)がん研究振興財団
- 7) 2005 年「国民衛生の動向」 簡易生命表 p.392-393