

令和4年度 厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
「我が国における公衆衛生的観点からの健康診査の評価と課題」

分担研究報告書

「検診・人間ドックの眼底検査における読影医間の精度比較」

研究分担者 中野 匡 東京慈恵会医科大学眼科学講座・教授
研究協力者 寺内 稜 東京慈恵会医科大学眼科学講座・助教
研究分担者 立道 昌幸 東海大学医学部基盤診療学系衛生学公衆衛生学・教授
研究分担者 加藤 公則 新潟大学大学院生活習慣病予防検査医学講座・教授

【研究要旨】

視覚障害の第一位の眼疾患である緑内障は40歳以上の5%が罹患し、人間ドックによる早期発見が望まれている。眼底検査は緑内障を含めた眼疾患の検出を目的として人間ドックの基本検査項目に採用されており、全国の健診施設に広く普及している。しかし眼底検査の読影、特に緑内障の判定は熟練を要するため、施設ごとで読影精度にばらつきが生じることが懸念されている。本年度は、日常的に眼底画像を読影する健診医(内科医)・眼科非専門医・眼科専門医を対象にして緑内障の判定精度を比較した。結果、読影医の読影結果(感度、特異度)は三群で特徴的な分布を示し、読影精度には大きなばらつきがあった。

A. 研究目的

視覚障害がもたらす経済損失は国内で年間 8.8 兆円と試算され、¹ 緑内障は視覚障害原因の第 1 位を占める眼疾患である。² 本邦における緑内障有病率は 40 歳以上で 5%と報告されているが、その多くは初期症状に乏しく、罹患者の約 90%が未治療の潜在患者である。³ 緑内障性の視野障害は不可逆性であり一度進行すると回復しないことから、重症例では失明に至るケースも少なくない。そのため、人間ドックによる緑内障の早期発見は眼科疾患予防の観点から重要な課題である。

人間ドックの基本検査項目に含まれる眼科系検査は、視力・眼圧・眼底検査である。緑内障は多くの場合、末期に到るまで中心視力が保たれるため、視力検査での拾い上げは難しい。近年、アジア人を中心に近視が急増しており、⁴ 近視性の眼底変化は緑内障所見との判別に苦慮する機会が多いことから、眼底検査による緑内障判定も今後はより困難になることが予想される。

人間ドックで実施される眼底検査は、網膜血管の評価に加えて、緑内障を含めた様々な眼科疾患の検出を目的としている。しかしながら、眼底検査の読影精度は読影医ごとにばらつきが生じると指摘されている。特に緑内障の判定は、視神経乳頭の三次元的構造を評価する必要があり熟練を要する。これまでに検診・人間ドックにおける眼底読影精度について十分なエビデンスは得られておらず、読影医に対する適切な教育環境も整っていない。

本研究は、読影医間の眼底読影精度のばらつきを検証するため、日常的に眼底画像を読

影する健診医(内科医)・眼科非専門医・眼科専門医を対象にして、眼底画像問題集を作成して緑内障の判定精度を比較した。

A. 研究方法

本研究は、東京慈恵会医科大学附属病院新橋健診センターに所属する健診医 10 名および東京慈恵会医科大学附属病院眼科学講座に所属する眼科医(非専門医 10 名, 専門医 9 名)を対象とした。本研究はヘルシンキ宣言の趣旨を尊重し、厚生労働省、文部科学省による「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に従い、東京慈恵会医科大学倫理委員会 [33-144(10759)] の承認を得て実施された。

読影医が判定する眼底問題集を作成した。2019 年 7 月から 2022 年 12 月までの間に東京慈恵会医科大学附属病院眼科を受診した患者のうち、緑内障を有する 25 例 25 眼、緑内障以外の眼科疾患を有する 23 例 23 眼、健常眼底の 21 例 21 眼を問題集に組み入れた。

各読影医の読影結果から、感度・特異度を算出し散布図を用いて読影精度のばらつきを検証した。また健診医、眼科非専門医、眼科専門医の三群間での感度・特異度を比較した。各群の感度・特異度は平均値±標準偏差(以下、SD と略す)で示し、三群間の比較検定には Kruskal-Wallis 検定を用い、事後検定として Steel-Dwass 検定を用いた。

B. 研究結果

健診医の感度および特異度の平均値はそれ

ぞれ 22.4%±14.1SD, 91.6%±7.7SD であった。眼科非専門医は, 49.2%±24.2SD, 83.0%±7.7SD, 眼科専門医は 68.4%±13.9SD, 86.6%±10.4SD であった。眼科非専門医と眼科専門医はいずれも健診医よりも感度が有意に高く(それぞれ $P=0.029$, $P<0.001$, Steel-Dwass 検定), 眼科非専門医と眼科専門医の間には有意な差はなかった($P=0.121$, Steel-Dwass 検定)。特異度については三群間で有意差はなかった($P=0.083$, Kruskal-Wallis 検定)。各読影医の感度・特異度を散布図で示す(図 1)。

C. 考察

本研究は, 眼底検査の緑内障判定において読影医ごとに精度のばらつきが存在するかを検証した。結果, 眼科非専門医および眼科専門医の感度は健診医よりも有意に高く, 一方で特異度は群間で有意差はなかった。各読影医の感度・特異度をみると, 感度の最大値・最小値は 96.0%, 0.0%, 特異度の最大値・最小値は 100%, 68.2%であり, 読影医間の判定精度には大きなばらつきが存在した。

健診医の読影精度分布を散布図でみると, 感度が低く特異度が高い傾向があった。健診医は眼底画像における典型的な緑内障所見を見逃す傾向が強く, 感度が低かったと考えられた。一方で緑内障眼か正常眼かに関わらず, 正常と判定する傾向が強いため, 総じて特異度は高く算出された。眼科非専門医は健診医よりも緑内障所見を拾い上げることができ, 感度が高い傾向にあった。しかし, 正常眼に対しても「視神経乳頭陥凹の拡大」といった緑内

障判定を下す確率が高まることから, 健診医よりも特異度は低下する傾向があった。臨床経験が浅い眼科非専門医は, 緑内障所見を漏らさずに検出しようとするものの, 乳頭陥凹所見を過剰評価する傾向があると考えられ, 感度と特異度はトレードオフの関係にあった。眼科専門医は, 非専門医と比較して感度・特異度いずれも高い傾向を示した。眼科診療経験の蓄積によって緑内障所見と正常所見の正答率が高まると考えられた。

D. 結論

眼底問題集を用いた読影精度の検証実験により, 健診医・眼科非専門医・眼科専門医で読影精度には大きなばらつきが存在することが明らかになった。検診・人間ドックの医療の質の均一化を実現するには, 読影医への適切な教育・眼科医による遠隔支援システムの構築・AI 技術による診断支援などの対策が必要と考えられる。

E. 健康危険情報

特記事項なし。

F. 研究発表

該当なし。

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし。

【参考文献】

- 1.日本眼科医会. 日本における視覚障害の社会的コスト(日本眼科医会研究班報告 2006~2008). 日本の眼科 2009;80(6):付録.
- 2.Morizane Y, Morimoto N, Fujiwara A, et al.

Incidence and causes of visual impairment in Japan: the first nation-wide complete enumeration survey of newly certified visually impaired individuals. Jpn J Ophthalmol 2019;63(1):26-33.

3. Iwase A, Suzuki Y, Araie M, et al. The

prevalence of primary open-angle glaucoma in Japanese: the Tajimi Study. Ophthalmology 2004;111(9):1641-8.

4. Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw S-M. Myopia. The Lancet 2012;379(9827):1739-48.

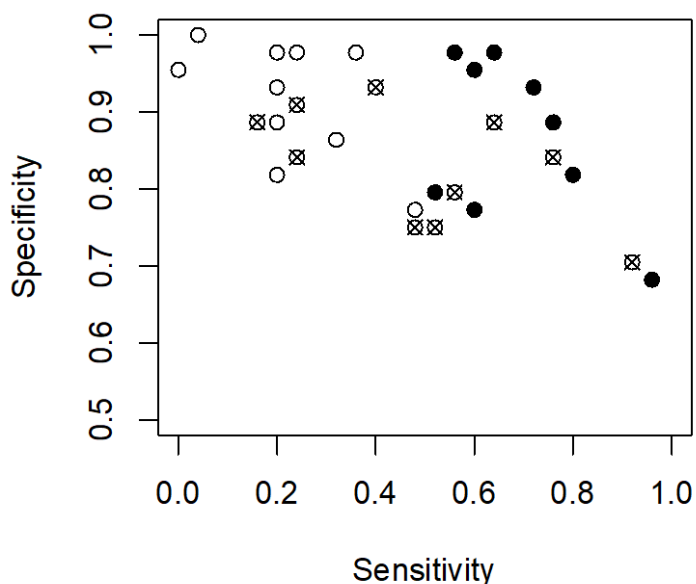


図 1. 眼底検査の読影精度の分布

健診医 10 名(○)、眼科非専門医 10 名(○×)、眼科専門医 9 名(●)の感度・特異度を散布図で示す。横軸は感度，縦軸は特異度