

審査の結果の要旨

氏名 齋藤 瞳

本研究は、緑内障診断に不可欠である視神経乳頭形状の計測を立体眼底写真および緑内障画像解析装置である HRT II で行い、それぞれの能力や特徴を検討したものである。本研究の結果は以下に要約される。

1. 立体眼底写真より視神経乳頭形状を定量的に解析する独自のソフトウェアを開発

本研究では、立体眼底写真から視神経乳頭判定の国際基準に基づき、垂直陥凹径／乳頭径比：cup diameter/disc diameter (Cd/Dd) ratio、リム幅／乳頭径比：rim width/disc diameter (Rw/Dd) ratio などを含む視神経乳頭形状パラメータを数値的に計算し、記録するソフトウェアを独自に開発した。

2. 立体眼底写真より測定された視神経乳頭形状の再現性と視野との相関を検討

得られた視神経乳頭パラメータの同一検者内、3人の検者間の再現性を Interclass correlation coefficient および coefficient of variance で検討した結果、重要なパラメータにおける再現性は良好であった。また、立体眼底写真より測定された Cd/Dd ratio と視野障害度の相関は良好であった ($r_s = -0.51$)。セクター毎の解析では鼻側と耳側を除く全てのセクターで立体眼底写真より測定された Rw/Dd ratio の平均と対応するセクターの視野の平均感度は有意に相関していた ($r_s = 0.36 \sim 0.63$)。

3. 立体眼底写真より測定された視神経乳頭形状を他の緑内障画像解析装置の解析結果と比較

立体眼底写真より得られたパラメータと対応する HRT II のパラメータや別な緑内障画像解析装置である GDx VCC により測定された網膜神経線維層厚と良好な相関 ($r_s = 0.59 \sim 0.93$) を認めた。また、立体眼底写真より測定された Cd/Dd ratio と視野障害度の相関は、HRT II や GDx VCC のパラメータと視野障害度の相関とほぼ同等であった。

4. HRT II の緑内障感度・特異度を疫学調査対象者で検討

本研究では、大規模疫学調査である多治見スタディ参加者の内、良好な画像の HRT II と眼底写真を得ることができた対象者の片眼を無作為に抽出し、2182人2182眼の正常眼、66人66眼の緑内障眼、及び49人49眼の緑内障疑い眼を解析の対象とした。HRT II の緑内障診断プログラムである FSM, MRA, GPS の緑内障診断の感度はそれぞれ 59.1%, 39.4%, 65.2% であり、MRA の感度は FSM, GPS と比較して有意に低かった。

(MRA vs. FSM: $P = 0.02$, MRA vs. GPS: $P = 0.003$) また、特異度はそれぞれ 86.7%, 96.1%, 83.0% であり、他の2つの診断プログラムと比較して MRA の方が高かった。(両者とも $P < 0.0001$) 陽性的中率は3つのどのプログラムでも 0.06~0.23 と低かったが、MRA は

他の2つのプログラムよりは有意に高かった。(P<0.0001) 陰性的中率は0.97~0.99と全てのプログラムで高かった。

5. HRT II の緑内障感度に影響する因子

偽陰性群と真陽性群を比較したところ、視野障害度はどのプログラムでも偽陰性群の方が有意に軽度であった(P=0.002~0.04)。また、HRT パラメータを比較したところ、GPSでのみ乳頭面積が偽陰性群で小さかった。FSM, MRAでは偽陰性群でcupパラメータがより小さく、rimパラメータがより大きい結果となり(P<0.0002)、視野障害度、視神経乳頭形状ともに緑内障性変化の少ない目で偽陰性が多く、緑内障眼が正しくHRT IIによって緑内障と診断されていないことが分かった。

6. HRT II の緑内障特異度に影響する因子

全てのプログラムでも乳頭面積が大きくなるとその特異度が下がり、その程度はGPSで最も顕著であった。

以上、本論文は従来より用いられている立体眼底写真による視神経乳頭形状解析の有用性を独自の解析用ソフトウェアを用いて明らかにするとともに、近年新しく開発された緑内障画像解析装置であるHRT IIの緑内障診断能と特性を明らかにしたものである。本論文により得られた知見と新たに開発された乳頭形状解析の応用は、緑内障領域の臨床研究において、また一般的な眼科診療においても大きな臨床的意義を有し、学位の授与に値するものと考えられる。