

審査の結果の要旨

氏名 平澤 裕代

本研究はスペクトラルドメイン光干渉断層計(SD-OCT)を利用した精度の高い緑内障検出法、緑内障進行解析法の考案を目的として、SD-OCT を用いた多数の日本人正常眼及び緑内障眼の視神経乳頭周囲網膜神経線維層厚(RNFLT)の測定を行い得られたデータを解析したものであり、下記の結果を得ている。

1. 異なる OCT 及び scan protocol 間の測定結果評価:

従来型のタイムドメイン OCT (TD-OCT)とSD-OCT(circular scan protocolと3D scan protocol)によるRNFLT測定結果を同一被験者間で比較した結果、異なるOCT及び異なるscan protocolによるRNFLTは良く似た値をとるものの、有意な差を認める場合もあり、RNFLTの測定法(OCT機種、scan protocol)が異なる際のRNFLTの解釈には注意が必要であることが示された。

2. 日本人正常眼におけるRNFLT3次元的分布及び関連因子評価:

SD-OCTを用いた多数の日本人正常眼のRNFLT測定を行った結果、測定径2.2mm-4.0mm間における7測定円上で上下方向にピークをもつ二峰性パターン及び視神経乳頭から離れるほど薄くなるRNFLT slopeが観察された。RNFLTは年齢と視神経乳頭面積に影響を受ける一方、性・眼軸長・眼圧による影響は受けないことが示された。

3. 新しいRNFLT評価法 volume mean 法の導入:

従来は視神経乳頭周囲の測定円周上のRNFLTを評価していた(line mean 法)が本研究では3D scan protocolで得られる3Dデータを活用し、視神経乳頭周囲の測定径2.8mm-4.0mmに挟まれた帯状領域のRNFLT評価(volume mean 法)を試みた。その結果、volume mean法によるRNFLT分布及びその特徴は従来主流であるline mean法(測定径3.4mm)と良く一致しているのみならずvolume mean法によるRNFLTが影響を受ける因子は年齢のみであり、臨床的により有用な指標であると示唆された。

4. 網膜外層厚の評価:

OCTを用いた視神経乳頭周囲のRNFLT以外の網膜各層(網膜外層)に関する報告は過去に

なく、正常眼における網膜外層の 3 次元的分布と関連因子の評価は本研究が初である。網膜外層は RNFLT においてみられた顕著な二峰性パターンを示さず、また視神経乳頭からの距離に応じた菲薄化もまた RNFLT と比べるとわずかなものであった。また加齢による菲薄化を示し、長眼軸長眼ではより網膜外層が薄いことが示された。本研究で得られた結果は今後予定されている緑内障眼における網膜外層厚の解析結果とあわせて再度評価したい。

5. 正常眼及び緑内障眼における RNFLT 測定再現性:

正常眼と緑内障眼を対象に TD-OCT と SD-OCT による RNFLT 測定再現性の比較評価を行った結果、SD-OCT の良好な測定再現性が確認され、特に評価する区画を細かく分割するほど SD-OCT による測定再現性の優位性が顕著であった。SD-OCT の異なる scan protocol 間の比較結果では正常眼を対象にした場合 3D scan protocol の方が良好な再現性を示したが、緑内障眼では両 protocol 間の再現性に差はなかった。36 分割、すなわち区画角度 10 度の狭い区画での測定再現性は、本研究で導入した volume mean 法が従来のいずれの方法と比較しても有意に良好な再現性を維持することが示され、狭い区画の RNFLT 評価時には volume mean 法は特に有用であると考えられた。

6. SD-OCT における最適な緑内障診断基準の策定:

以上の結果を踏まえ、SD-OCT (3D scan protocol) における最適な緑内障診断基準を検討したところ、36 分割した区画 (区画角度 10 度) のうち 1 区画以上の RNFLT がカットオフ値 1 パーセントイルを下回る場合を緑内障と判定する、とした場合に最高の診断能力を有しており、TD-OCT よりも優れた緑内障診断能力を有していることが示された。

以上、本論文は多数の日本人正常眼・緑内障眼を対象に SD-OCT による RNFLT 測定を行い、正常眼 RNFLT に関する規範的データと緑内障診断及び緑内障進行解析に必要な貴重なデータをまとめたものである。得られたデータから RNFLT 測定値の空間的分布、各因子の影響や測定再現性等の様々な観点から検討を加え新しい RNFLT 解析法を開発するに至った。本研究で考案した新しい RNFLT 解析方法は良好な測定再現性に加え高い緑内障診断能を有しており、今後の OCT による緑内障診断の進歩に重要な貢献をなすと考えられる。従って、本論文は学位の授与に値するものと考えられた。