

氏名	関戸康祐
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	甲第1317号
学位授与の日付	2023年3月12日
学位論文題名	Comparison of ocular morphological measurement by wide-angle echography and magnetic resonance imaging 「正常眼球形態測定における広画角超音波診断装置とMRIの比較」 Fujita Medical Journal. in press
指導教授	伊藤逸毅
論文審査委員	主査 教授 杉浦一充 副査 教授 鈴木敦詞 教授 渡辺宏久

論文内容の要旨

【緒言】

超音波診断装置B-modeを用いて眼球の断層撮影を行う方法は古くから眼科臨床で用いられているが観察できるのは中心部(52°: TOMEY UD-8000AB)のみである。著者らは、回転式超音波probeを開発して、眼球全体の断層画像を得ることができるWide-angle B-mode echogramを開発した。この装置を用いると(1)眼底の見えない状態の病眼において画像診断にて周辺の変性(100°)まで捉えることが可能なこと (2)眼球全体の形態を観察することができるという利点があると思われる。

従来のセクタスキャン方式の装置では超音波発信装置が固定されており周辺部の画像は強膜が音波の通過の邪魔となり、周辺の像は得られない。近年ではMagnetic Resonance Imaging(MRI)を用いて眼球全体の形態を観察する試みが行われている。MRIではヒトの眼球形態の3次元測定が可能であり、多くの報告もある。しかし、網膜剥離、黄斑円孔、眼外傷などの急性眼科疾患を有する患者にMRIを行うのは経済的にも倫理的にも制限が大きい。Wide-angle B-mode echogramはコストも小さく、短時間で終了するため、多くの眼科患者に用いることができると考えられる。

【目的】

この研究では、新しく開発したWide-angle B-mode echogramのfeasibilityを確かめるために、正常人にてMRIとWide-angle B-mode echogramの両方を記録して、眼軸長、赤道部径を比較した。

【対象と方法】

正常人で検査に同意を得られた22例22眼(男性8眼、女性14眼、左眼16眼、右眼6眼)を対象とした。22眼における平均年齢±標準偏差は29.77±6.27歳であった。22人全ての被験者はアジア人であった。後部ぶどう膜腫や緑内障などの他の眼疾患を有するものは除外

した。また閉所恐怖症や体内金属などがありMRI自体が撮影できないものも除外した。全ての症例に検査前にこの研究の詳細を説明して書面による同意を得た。また、この研究は藤田医科大学の承認を得た(HM20-391)。ヘルシンキ宣言に従い、研究は行われた。

【方法】

新しく開発したアークスキャン式広画角超音波診断装置(以下Wide-angle B-mode echogram)を用いて、健常眼の眼軸と赤道部径を計測しmagnetic resonance imaging (以下MRI)と比較検討した。対象は正常眼22眼、Wide-angle B-mode画像及びMRI画像より、眼軸長(axial length: AL)、赤道部水平径(horizontal diameter: HD)、赤道部垂直径(vertical diameter: VD)を定量した。

MRIにおけるデータ測定の方法

スキャン及び画像処理コンソール上にて眼球計測を実施した。

統計処理

統計処理にはIBM®SPSS® Statistics version24を用いて、線形回帰モデルで解析を行い、回帰係数のt検定を行なった。有意水準をp<0.05とした。

【結果】

22眼全てでMRIとWide-angle B-modeでのAL、HD、VDにおける測定値の差の平均は0.02±0.06mm、0.18±0.39mm、0.11±0.24mmであり両者では有意な相関を示した。

【考察】

Wide-angle B-modeにより測定した値の分析結果がMRIの結果と有意差がなく、この方法は正しく眼球形態を捉えていると考えられた。

今後はこの簡便に非侵襲的に撮影ができるWide-angle B-modeを用いて網膜剥離、脈絡膜剥離、赤道部変性、黄斑疾患など様々な疾患においても眼球形態を観察し、眼球形態と疾患の関連を研究する事への応用が期待される。

【結語】

我々は、広画角超音波診断装置を開発し従来の超音波診断装置B-modeでは不可能であった超音波画像から眼球赤道部径を測定する方法を確立した。

論文審査結果の要旨

新規開発された回転式超音波probeを用いたWide-angle B-mode echogramは眼球全体の断層画像を得ることができる。この装置では従来のセクタスキャン方式の超音波装置では得られない眼球赤道部の画像まで捉えることが可能で、眼球全体の形態を観察することができるという利点がある。MRIではヒトの眼球形態の3次元測定が可能であり、眼球形態を測定した報告もあるが臨床的には一般的ではない。また網膜剥離、黄斑円孔、眼外傷などの急性眼科疾患を有する患者にMRIを行うのは経済的にも倫理的にも困難である。一方で、Wide-angle B-mode echogramは検査時間も短かくコストも小さいため、一般臨床の場で多くの眼科患者に用いることができる。申請者は正常人にてMRIとWide-angle B-mode echogramの両方を記録して、眼軸長、眼球赤道部径を比較した。MRIとWide-angle B-modeでの眼軸長、赤道部水平径、赤道部縦径における測定値の差の平均は0.02±0.06mm、0.18±0.39mm、0.11±0.24mmと非常に小さく、また、両者は有意な高い相関を示した。申請者は、Wide-angle B-mode echogramを開発し簡便に眼球赤道部を描出し赤道部径を測定する手法を確立したと言える。将来的に眼球赤道部径のサイズが疾患の病態に関わる眼疾患などに臨床応用することが待たれる。質疑応答では、本研究における幅広い本質的な質問がなされ申請者より適切な解説がなされた。本研究は学位取得にふさわしい内容であることが確認された。