

論文内容要旨

Comparison of semi-automated center-dot and fully automated endothelial cell analyses from specular microscopy images

(内皮細胞測定器各種類によるセンター法と自動法の比較)

International Ophthalmology, 2017, in press.

主指導教員：木内 良明教授

(医歯薬保健学研究科 視覚病態学)

副指導教員：松原 昭郎教授

(医歯薬保健学研究科 腎泌尿器科学)

副指導教員：近間 泰一郎准教授

(医歯薬保健学研究科 視覚病態学)

丸岡 佐知子

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

目的：3つの内皮細胞測定器による、センター法と自動法2つの方法で解析した ECD (endothelial cell density 内皮細胞密度) について比較評価することを目的とした。

方法：3つの内皮細胞測定器 (SP-6000 と SP-2000P と CME530) によって、ECD が 2000 cells/mm²以下の 15 人 2000~3000 cells/mm²の 15 人 3000 cells/mm²以上の 15 人、合計 45 人に対して同一検者が同時に 3 回撮影を行った。センター法の比較として SP-6000 と SP-2000P の機械で比較した。センター法と自動法の比較として SP-6000 において比較した。自動法の比較として SP-6000 と CME-530 の機械で比較した。内皮測定器の結果としての現在の世界基準は SP-6000 のセンター法であるためにこのような比較にした。検査項目は ECD と AVG (average endothelial cell area 平均面積) と CV (coefficient of variation 変動係数) について行った。検査内信頼性 (Intra rater reliability) として級内相関係数 ICC と多重比較試験と Bland-Altman 解析を行った。

結果： ECD の平均は 2425 ± 883 (範囲: 516~3707) cells/mm²であり、どの検査機械も ECD、AVG の ICC は 0.9 以上であった。検査項目の CV の ICC は 0.3 から 0.6 と低かったため多重比較試験を行った。センター法の SP2000P と SP6000 の機械間では有意差はなかったが SP6000 内のセンター法と自動法、自動法の SP6000 と CME530 の機械間で有意差がみられた。Bland-Altman 解析では ECD について、センター法の SP2000P と SP6000 の機械間、SP6000 内のセンター法と自動法、自動法の SP6000 と CME530 の機械間でそれぞれ 95%LOA は -201~284 cell/mm², -410~522 cells/mm², -327~318 cells/mm²であった。AVG についてセンター法の SP2000P と SP6000 の機械間、SP6000 内のセンター法と自動法、自動法の SP6000 と CME530 の機械間でそれぞれ 95%LOA は $-76 \sim 52 \mu\text{m}^2$, $-146 \sim 155 \mu\text{m}^2$, $-179 \sim 244 \mu\text{m}^2$ であった。CV についてはセンター法の SP2000P と SP6000 の機械間、SP6000 内のセンター法と自動法、自動法の SP6000 と CME530 の機械間でそれぞれ 95%LOA は -18%~11%, -26%~2%, -5%~32%であった。

考察：従来からあるセンター法で測定することが、今回の結果からも誤差が少ないことがわかった。ただ現実の診察内での簡便かつ時間短縮に自動法は有用である。特に内皮細胞密度が少ない症例を検査する場合に機械や検査方法によってその結果の誤差が重要になってくる。ECD が 2000 cell/mm²以下の症例で特に自動法についてさらに測定結果を調べてみた。SP6000 の自動法による解析方法ではできる限り画面の内皮細胞を振り分けようとして、大きな細胞がさらに分けられている傾向があった。そのために本来の ECD より高く見積もられ、CV もばらつきが増えるために高くなる傾向がみられた。CME53 の自動法による解析方法では、わかりやすい内皮

細胞だけを連続しなくても取り出して数えるため、本来の ECD より高く見積もられ、取り出される細胞の大きさはそろってくるため CV は低くなる傾向にあった。

結論：センター法の比較である SP2000P と SP6000 間では 10%以内の誤差範囲であったが、SP6000 内のセンター法と自動法、自動法の SP6000 と CME530 では誤差範囲が 10%を超える結果であった。特に ECD の低い症例を検査する場合は、その機械の特性をふまえたうえで検査結果を解釈する必要があると考えられた。