

dr n. med. Małgorzata Mulak<sup>1</sup>  
 lek. Wojciech Czak<sup>2</sup>  
 lek. Beata Grobarek<sup>1</sup>  
 dr inż. Monika Borwińska<sup>3</sup>  
 prof. dr hab. n. med. Marta Misiuk- Hojto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Okulistyki, Uniwersytecki Szpital Kliniczny  
 we Wrocławiu  
 kierownik: prof. dr hab. n. med. Marta Misiuk-Hojto  
<sup>2</sup>Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Okulistyki  
 we Wrocławiu  
 opiekun: dr n. med. Małgorzata Mulak  
<sup>3</sup>Wydział Podstawowych Problemów Techniki  
 Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej  
 kierownik: prof. dr hab. inż. Jan Misiewicz

## POMIARY CIŚNIENIA WEWNĄTRZGAŁKOWEGO PRZY POMOCY TONOMETRU APLANACYJNEGO GOLDMANNA ORAZ TONOMETRU REZONANSOWEGO – BADANIA PORÓWNAWCZE

### INTRAOCULAR PRESSURE MEASUREMENTS OBTAINED USING GOLDMANN APPLANATION TONOMETRY (GAT) AND APPLANATION RESONANCE TONOMETRY (ART) – A COMPARISON

#### Słowa kluczowe

Jaskra, rogówka, właściwości rogówki, tonometria aplanacyjna Goldmanna, GAT, tonometria rezonansowa, ART.

#### Key words

Glaucoma, corneal properties, Goldmann applanation tonometry, GAT, applanation resonance tonometry, ART, comparison.

#### Streszczenie

**Wstęp:** Pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego jest ważnym i jedynym modyfikowalnym elementem diagnostyki i terapii jaskrowej. Złotym standardem pomiaru ciśnienia wewnątrzgałkowego pozostaje nadal tonometria aplanacyjna Goldmanna (GAT – *Goldmann applanation tonometry*), obarczona jednak błędami wynikającymi z grubości i kształtu rogówki, długości osiowej gałki ocznej oraz innych cech biochemicznych, co powoduje konieczność opracowania bardziej niezależnych metod badania. Taką możliwość daje tonometria rezonansowa (ART – *applanation resonance tonometry*) – metoda kontaktowa, której innowacyjność polega na pomiarze częstotliwości rezonansowej zmieniającej się przy kontakcie z rogówką.

**Pacjenci i metody:** W Poradni Jaskrowej Kate-dry i Kliniki Okulistyki we Wrocławiu przebadano 154 osoby, w tym 41 pacjentów chorujących na jaskrę pierwotną otwartego kąta (JPOK) oraz 36 osób z grupy kontrolnej, odpowiednio 82 oraz 71 oczu. U wszystkich pacjentów przeprowadzono pomiary

#### Summary

**Introduction:** Intraocular pressure (IOP) measurements are an important (and the only modifiable) element of glaucoma diagnosis and treatment. The Goldmann applanation tonometry (GAT) still remains the gold standard in IOP measurement, although it is associated with errors resulting from the corneal curvature and thickness, the ocular axial length (AL) and other biochemical characteristics. This implies the need for a more independent measurement technique. The applanation resonance tonometry (ART) seems to meet these needs – the innovative character of this contact device consists in the assessment of the resonance frequency, which changes when in contact with the cornea.

**Patients and methods:** 154 subjects, including 41 patients with primary open-angle glaucoma (POAG) and 36 healthy controls (82 and 71 eyes, respectively) were examined at the Glaucoma Outpatient Clinic of the Chair and Department of Ophthalmology at Wrocław Medical University. The IOP was meas-

przy pomocy tonometrów GAT i ART; zmierzono również centralną grubość rogówki (CCT – *central corneal thickness*).

**Wyniki:** Wyniki pomiarów ciśnienia wewnątrzgałkowego uzyskane przy pomocy tonometru ART były wyższe niż w przypadku tonometru GAT – dotyczyło to zarówno grupy jaskrowej, jak i kontrolnej, przy czym rezultaty były niezależne od wartości grubości rogówki.

**Wnioski:** Tonometria rezonansowa typu ART jest powtarzalną metodą pomiaru, a przy tym mniej zależną od właściwości rogówki niż tradycyjna tonometria Goldmanna (GAT). Wyniki badań oraz przedstawione piśmiennictwo sugerują, że w przyszłości urządzenie typu ART może stać się standardowym sposobem pomiaru ciśnienia wewnątrzgałkowego w codziennej praktyce klinicznej.

ured in all subject using GAT and ART tonometers, the central corneal thickness (CCT) was also measured.

**Results:** The IOP measurements obtained with ART were higher as compared to those from GAT, in both subjects and controls, regardless of their CCT.

**Conclusions:** Applanation resonance tonometry is a reproducible measurement technique affected by the corneal properties to a lower extent than the traditional Goldmann tonometry. The study results as well as the available published data suggest that the ART can become a standard IOP measurement method in future clinical practice.