

kmdr por. lek. Piotr Chaniecki¹
 prof. ndzw. dr hab. Czesława Paluszkiewicz²
 prof. dr hab. inż. Marta Błazewicz³
 lek. Jagoda Miszczyk¹

¹Oddział Okulistyki
 5 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Krakowie
 kierownik: kmdr por. lek. Piotr Chaniecki
²Zakład Fizyki Doświadczalnej Układów Złożonych
 Instytut Fizyki Jądrowej
 Polskiej Akademii Nauk w Krakowie
 kierownik: prof. ndzw. dr hab. Czesława Paluszkiewicz
³Katedra Biomateriałów
 Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
 Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie
 kierownik: prof. dr hab. inż. Jan Chłopek

WSTĘPNE BADANIA NATURALNYCH SOCZEWEK OKA METODĄ FOURIEROWSKIEJ SPEKTROSKOPII W PODCZERWIENI

PRELIMINARY STUDY OF HUMAN CRYSTALLINE LENSES USING FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY

Słowa kluczowe

Zaćma, ludzka soczewka, budowa molekularna, FTIR, analiza spektralna.

Key words

Cataract, human crystalline lens, molecular structure, FTIR, spectral analysis.

Streszczenie

Wstęp: Praca prezentuje analizę naturalnych soczewek uzyskiwanych w procesie fakoemulsyfikacji metodą fourierowskiej spektroskopii w podczerwieni (FTIR – *Fourier transform infrared spectroscopy*). Opisano tu metodę pozwalającą na przygotowanie preparatów z rozdrobnionych soczewek uzyskiwanych podczas zabiegu fakoemulsyfikacji. Badanie stanowi próbę wykazania różnic w molekularnej budowie pooperacyjnie zdegradowanych soczewek na podstawie analizy widm zarejestrowanych metodą FTIR.

Materiały i metody: Analizie poddano dwie próbki zawierające zdyspergowane soczewki, pochodzące od losowo wybranych pacjentów: kobiety i mężczyzny. Zabiegi usunięcia zaćmy przeprowadzono techniką fakoemulsyfikacji w Szpitalu Wojskowym w Krakowie. Otrzymane rozdrobnione soczewki przekazano do dalszych badań w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie. Po przygotowaniu próbek poddano je analizie spektroskopowej, rejestrując widma metodą FTIR. W celu prawidłowej interpretacji widm soczewek analizie spektroskopowej poddano również takie wzorce, jak: albumina, DNA,

Summary

Background: The paper presents the Fourier transform infrared (FTIR) spectral analysis of human crystalline lenses obtained during cataract phacoemulsification. The priming of phacoemulsified lenses for FTIR analysis was described. The aim of the research was to determine differences in molecular structure of surgically extracted lenses based on the analysis of their recorded FTIR spectra.

Materials and methods: Two sample of dispersible human lenses, from randomly selected female and male patients, were Cataract phacoemulsification procedures were performed at the Military Hospital in Cracow. Obtained chopped lenses were sent to the Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences in Cracow for further investigation. Following appropriate priming, spectroscopic analysis of samples was carried out and the FTIR spectra were recorded. In order to ensure accurate interpretation of lens spectra, reference samples of albumin, DNA, glucose and hydroxylapatite, which are likely to be present in human crystalline lenses, were also analysed and their FTIR spectra recorded.

glukoza oraz hydroksyapatyt, ze względu na ich prawdopodobne występowanie w materiale soczewkowym.

Wyniki: Obrazy widm obu badanych soczewek porównano z wzorcami. Ich widma są najbardziej zbliżone do widma albuminy, charakterystyczne dla naturalnych tkanek, zdominowane przez intensywne pasma pochodzące od amidów (Amid I, Amid II, Amid III). Widoczne są również pasma charakterystyczne dla lipidów.

Wnioski: Metoda spektroskopii FTIR pozwala na określenie struktury drugorzędowej białek wchodzących w skład soczewki, lipidów oraz produktów mineralizacji. Materiał uzyskiwany w małoinwazyjnych zabiegach usuwania zaćmy może dostarczyć podobnych danych jak te, które uzyskuje się w oparciu o nierozdrobnione soczewki usuwane w zabiegach zewnątrztorebkowego usunięcia zaćmy.

Results: The spectra of both lenses were compared to the reference spectra. They were the most similar to albumin spectrum, typical of biological tissues and intense bandwidths derived from amides (Amide I, Amide II, Amide III) were predominating. Bandwidths typical of lipids could also be seen.

Conclusions: FTIR spectroscopy enables identification of secondary protein structure, lipids and mineralisation products of human crystalline lenses. The material obtained during minimally invasive cataract surgery provides data similar to the one obtained from uncrushed lenses originating from extracapsular cataract extraction.