

Tadeusz Kęćik, Paweł Lewandowski, Lidia Portacha, Tomasz Waszczuk,  
Barbara Marchlewska i Izabela Pacak

## Ocena przydatności żelu własnej kompozycji do diagnostycznych badań ultradźwiękowych

### Evaluation of the usefulness of a new composition of gel for ultrasonographic diagnostic examinations

**Summary.** A new composition of gel was applied in ultrasonographic diagnostic examinations. Estimation of gel was based on the following parameter — attenuation in dB per cm at varying frequency. Considering this parameter the newly composed gel was compared with gels used so far in diagnostics.

Hasła: hydroksyetyloceluloza, badania ultrasonograficzne  
Key words: hydroksyetyloceluloze, ultrasound examinations

Polski przemysł farmaceutyczny dotychczas nie produkuje żelu przydatnego do diagnostycznych badań ultradźwiękowych w okulistyce. Przy współpracy Katedry Okulistyki z Zakładami Farmacji Stosowanej AM w Warszawie opracowano do tych celów preparat, którego zasadniczym składnikiem jest Hydroksyetyloceluloza — HEC (4% hydroksyetyloceluloza na 0,9% roztworze chlorku sodowego z dodatkiem 5% glicerolu o stężeniu 86% oraz chlorku benzalkoniowego w stężeniu 0,02%).

Pod względem właściwości biologicznych i tolerancji preparat przebadano w Katedrze Okulistyki, a ocenę farmakologiczną przeprowadzono w Zakładzie Farmacji Stosowanej<sup>3,4</sup>, istotne dla diagnostyki ultradźwiękowej parametry techniczne określono w Zakładzie Ultradźwiękowym IPPT w Warszawie<sup>1,2</sup>.

Celem pracy jest przedstawienie istotnych dla diagnostyki ultradźwiękowej w okulistyce właściwości tego preparatu.

### Metodyka i wyniki badań biologicznych

Oddziaływanie biologiczne badano na oczach 20 królików rasy mieszanej, wagi 3,5 kg. Żel zakładano do 1 oka zwierzęcia 5 razy dziennie przez 15 dni.

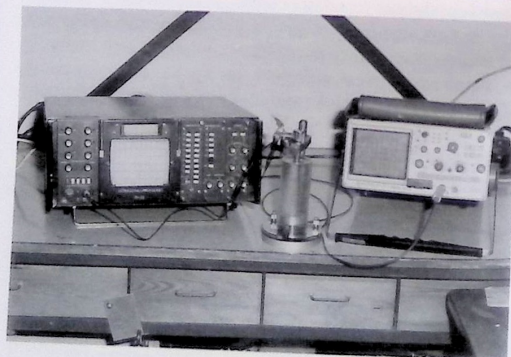
Drugie oko pozostawiono bez leku. Stan rogówki i spojówki oceniano w biomikroskopie. Nie stwierdzono żadnych objawów nietolerancji ani jakichkolwiek zmian w badanych oczach. Wykonane badania histologiczne wykazały, że preparaty oczu poddanych przejściowo działaniu żelu nie różniły się niczym od kontrolowanych oczu zdrowych badanych zwierząt.

### Metodyka i wyniki pomiarów właściwości fizycznych

Parametry badanego żelu porównano z parametrami żeli:

Aquasonic — firmy Parker  
Żel — firmy EMPOL.

Dla każdego z nich porównywano wartości impulsu nadanego i odbitego wiązki ultradźwiękowej<sup>2</sup>. Do pomiarów użyto następującej aparatury (ryc. 1):

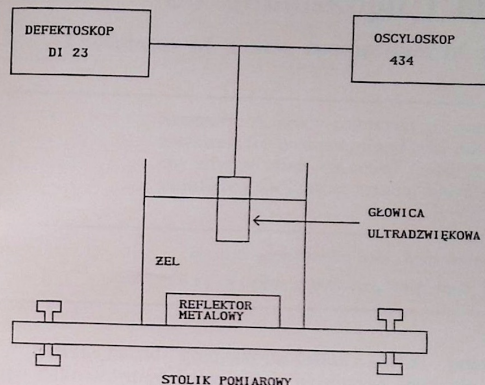


Ryc. 1. Aparatura służąca do badań.

### Przydatność żelu własnej kompozycji

1. Defektoskop DI 23 — firma INCO
2. Oscyloskop 434 — firma TEKTRONIX
3. Głowice ultradźwiękowe:  
3,5 MHz o średnicy 10 mm  
8 MHz o średnicy 3 mm  
10 MHz o średnicy 5 mm
4. Stolik pomiarowy z możliwością poziomowania reflektora metalowego
5. Reflektor metalowy.

Na w/w stoliku pomiarowym ustawiono naczynia z badanymi żelami, na dnie każdego z nich znajdował się reflektor metalowy (ryc. 2).



Ryc. 2. Schemat badania właściwości żelu.

W żelach zanurzone głowice ultradźwiękowe. Wytwarzana przez głowicę wiązka ultradźwięków odbija się od reflektora metalowego. Defektoskopem DI 23 i Oscyloskopem 434 badano wartości impulsu nadanego i odbitego wiązki ultradźwiękowej. Głowica zawsze oddalona była od reflektora o odległość jaka jest wyznaczona przez granicę bliskiego i dalekiego pola ultradźwiękowego każdej głowicy pracującej z cylindrycznym przetwornikiem. Granica ta jest określona zależnością:

$$Z = \frac{a^2}{\lambda}, \text{ gdzie}$$

Z — granica pola bliskiego i dalekiego  
a — promień przetwornika ultradźwiękowego  
λ — długość fali sygnału ultradźwiękowego

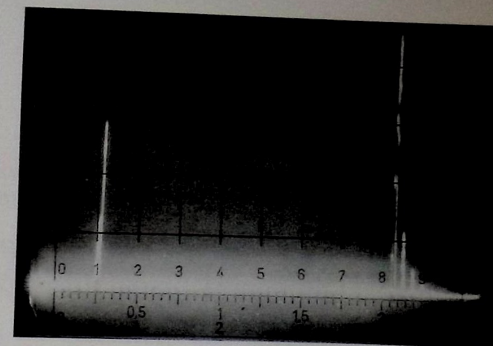
Długość fali sygnału ultradźwiękowego otrzymujemy ze wzoru:

$$\lambda = \frac{c}{f}, \text{ gdzie}$$

c — prędkość wiązki ultradźwiękowej w żelu (zakładamy, że jest identyczna jak w wodzie 1530 m/s)  
f — częstość przetwornika

### Omówienie

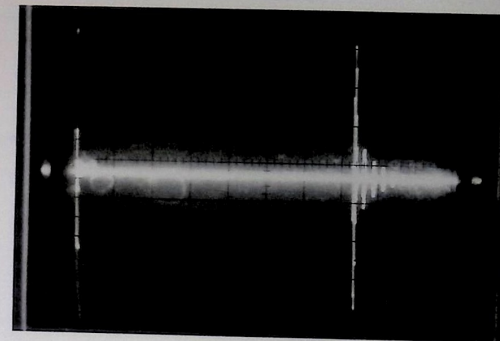
Na ekranie defektoskopu względne amplitudy impulsów odbitych były wyraźnie zafałszowane, tzn. względne amplitudy różniły się między sobą ze względu na nie liniową charakterystykę odbiornika (ryc. 3).



Ryc. 3. Obraz na ekranie defektoskopu.

Biorąc to pod uwagę, wyniki badań oparliśmy na wskazaniach oscyloskopu, gdzie charakterystyka wzmacniacza jest liniowa (ryc. 4).

Tabela I przedstawia wyrażone w woltach wartości sygnałów odbitych od reflektora metalowego, w zależności od rodzaju żelu i stosowanej głowicy ultradźwiękowej.



Ryc. 4. Wykres na ekranie oscyloskopu.

Tabela I

		Głowice		
		3,5 MHz	8 MHz	10 MHz
Aquasonic Parker	Wartość impulsu nadanego	170,0 V	170,0 V	170,0 V
	Wartość impulsu odbitego	4,5 V	8,4 V	1,1 V
Żel EMPOL	Wartość impulsu nadanego	170,0 V	170,0 V	170,0 V
	Wartość impulsu odbitego	3,8 V	8,0 V	1,1 V
Żel własny	Wartość impulsu nadanego	170,0 V	170,0 V	170,0 V
	Wartość impulsu odbitego	4,2 V	8,8 V	1,16 V

Z Katedry i Kliniki Chorób Oczu AM w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. Tadeusz Kęćik

Z Zakładu Farmacji Stosowanej Instytutu Nauki o Leku AM w Warszawie  
Kierownik: dr n. farm. Janusz Szlaski

Z Zakładu Ultradźwięków Instytutu Podstawowych Problemów Technicznych Polskiej Akademii Nauk  
Kierownik: prof. dr hab. Leszek Filipczyński

Reprint requests to:  
Prof. dr. hab. Tadeusz Kęćik  
ul. Prosta 2/14 m. 75, 00-850 Warszawa



Żel własnej kompozycji był najmniej tłumiącym wiązkę ultradźwiękową przy użyciu głowic 8 i 10 MHz. W przypadku głowicy 3,5 MHz najlepszy był Aquasonic.

### Wnioski

1. Badany żel nie powoduje żadnych ujemnych reakcji ze strony gałki ocznej i skóry.
2. W trakcie badań odznacza się stałością parametrów fizykochemicznych.

T. Kęcik, P. Lewandowski i inni

3. Praktycznie nie różni się od żelów znanych firm farmaceutycznych.
4. Może być wykonany przez Aptekę Szpitalną.

### Piśmiennictwo

1. *Filipezyński L., Roszkowski F.*: Diagnostyka ultradźwiękowa w położnictwie i chorobach kobiecych PZWL Warszawa (1977).
2. *Filipezyński F.*: Ultradźwiękowe metody diagnostyczne Elektryka Medyczna pod red. J. Kellera, WKŁ Warszawa (1972).
3. *Rybacki E.*: Substancje pomocnicze w technologii postaci leku PZWL Warszawa (1980).
4. Instrukcja Instytutu Leków.

Praca wpłynęła: 20.06.1993.

Tadeusz Kęcik, Lidia Portacha, Paweł Lewandowski, Halina Rybicka, Barbara Marchlewska, Joanna Ciszewska i Izabela Pacak

## Przydatność żelu własnej kompozycji do gonioskopii i mikrochirurgii laserowej

Usefulness of a new composition of gel for gonioscopy and laser microsurgery

**Summary.** A newly composed gel was examined with a view of determining its usefulness for gonioscopy and laser microsurgery. It was found, that it did not exert any adverse effect on ocular tissue, it displayed perfect transparency and proper consistency facilitating manual operation. Experimental procedures confirmed its clinical usefulness.

Hasła: gonioskopia, laser, hydroksyetyloceluloza, przezroczystość, transmitancja  
Key words: gonioscopy, laser, hydroksyetyloceluloze, transparency, transmittance

Powszechność gonioskopii oraz szybki postęp mikrochirurgii laserowej w okulistyce spowodowały zapotrzebowanie na substancje kontaktowe. Preparaty te muszą dobrze przylegać do gałki ocznej i gonioskopu, mieć odpowiednią konsystencję zapobiegającą zasysaniu powietrza (powstawanie pęcherzyków uniemożliwia badanie lub zabieg). Nie powinny także wyciekać w czasie zakładania i używania gonioskopu, ani zestalać się na powierzchni gałki ocznej. Powinny być idealnie przezroczyste oraz dobrze tolerowane przez oko. Nie mogą powodować żadnych niekorzystnych zmian w komórkach rogówki i spojówki<sup>1-3,5</sup>.

Substancją powszechnie używaną w tych celach jest 1,5% — 2% roztwór metylocelulozy<sup>2-4</sup>. Stosowanie jej jest jednak dość uciążliwe. Podczas wylewania metylocelulozy na powierzchnię gonioskopu i w trakcie badania, tworzą się w roztworze pęcherzyki powietrza. Przy zakładaniu gonioskopu i przy ruchach oka metyloceluloza wylewa się do worka spojówkowego i na powiekę, czyniąc lepkimi palce badającego, co utrudnia dalsze czynności. Resztki metylocelulozy zasychają na brzegach powiek tworząc twarde, ostre grudki, które w sposób mechaniczny drażnią oko. Celem pracy było opracowanie żelu o właściwościach odpowiadających przedstawionym wyżej wymaganiom.

W Klinice Ocznej i Zakładzie Farmacji Stosowanej AM w Warszawie wykonano żele do gonioskopii wg własnej receptury i przebadano ich właściwości fizykochemiczne, kliniczne i biologiczne.

### Metodyka badań

Podstawową właściwość żelu — przezroczystość, oceniono wykonując badanie przepuszczalności dla światła widzialnego oraz nadfioletu i bliskiej podczerwieni.

Badanie transmitancji przeprowadzono metodą spektrofotometryczną przy użyciu aparatu Specord USU 2P w odniesieniu od 0,9% roztworu NaCl przy grubości kiuwety = 1 cm, dla podczerwieni z przystawką USK 2P. Na wykresach podana jest transmitancja w %, a więc T : 100. Wyniki badań przedstawiono w formie graficznego zapisu wykonanego przy zastosowaniu aparatu Specord VSU ZP.

Oddziaływanie biologiczne preparatu przebadano na 30 oczach dorosłych królików rasy mieszanej, wagi — 3,5 kg. Pierwszej grupie królików (10 oczu) badany żel zakładano do worka spojówkowego jednego oka 5 x dziennie przez okres 15 dni. Drugie oko pozostawiano bez leku. Zwierzęta badano codziennie w lampie szelinowej. Do worka spojówkowego zakraplano fluoresceinę. Oceniano stan rogówki i spojówki także przy użyciu filtra niebieskiego. Po zakończonym doświadczeniu wybrano losowo 6 królików w celu przeprowadzenia badań mikroskopowych.

Drugiej grupie królików (10 oczu badanych) podawano żel do worka spojówkowego (1 oko co 10

Z Katedry i Kliniki Chorób Oczu AM w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. Tadeusz Kęcik

Reprint requests to:  
Prof. dr hab. Tadeusz Kęcik  
ul. Prosta 2/14 m. 75, 00-850 Warszawa