

- ting nocturnal light-induced suppression of rat pineal gland N-acetyltransferase. *Brain Res.*, 1987, 406, 352-356.
3. Ebadi M., Govitrapong P.: *Neural pathways and neurotransmitters affecting melatonin synthesis.* [w:] *Melatonin in Humans. (First International Congress on Melatonin in Humans).* Center for Brain Sciences and Metabolism, Charitable Trust, Cambridge, USA, 1985, 123-152.
 4. Honma S., Kanematsu N., Katsuno Y., Honma K.I.: *Light suppression of nocturnal pineal and plasma melatonin in rats depends on wavelength and time of day.* *Neurosci. Lett.*, 1992, 147, 201-204.
 5. Jarmak A., Zawilska J.B., Owczarek G., Nowak J.Z.: *Light-induced suppression of nocturnal serotonin N-acetyltransferase activity in chick pineal and retina: A wavelength comparison.* *Acta Neurobiol. Exp.*, 1994, 54 (supl.), 123-124.
 6. Klein D.C.: *The mammalian melatonin rhythm generating system.* [w:] *Light and Biological Rhythms in Man.* (red.) L. Wetterberg. Pergamon Press, Oxford, 1993, 55-72.
 7. Lynch H.L., Deng M.H., Wurtman R.J.: *Light intensities required to suppress nocturnal melatonin secretion in albino rats.* *Life Sci.*, 1984, 35, 841-847.
 8. Nelson D.E., Takahashi J.S.: *Comparison of visual sensitivity for suppression of pineal melatonin and circadian phase – shifting in the golden hamster.* *Brain Res.*, 1991, 554, 272-277.
 9. Nowak J.Z., Żurawska E., Zawilska J.: *Melatonin and its generating system in vertebrate retina: circadian rhythm, effect of environmental lighting and interaction with dopamine.* *Neurochem. Int.*, 1989, 14, 397-406.
 10. Podolin P.L., Pangerl A., Brainard G.C.: *The suppression of nocturnal pineal melatonin in the Syrian hamster: dose-response curves at 500 and 360 nm.* *Endocrinology*, 1987, 121, 266-270.
 11. Reiter R.J.: *Action spectra, dose-response relationships and temporal aspects of light's effect on the pineal gland.* *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1985, 453, 215-230.
 12. Reiter R.J.: *Pineal melatonin: Cell biology of its synthesis and its physiological interactions.* *Endocr. Rev.*, 1991, 12, 151-180.
 13. Reiter R.J.: *Melatonin: that ubiquitously acting pineal hormone.* *News Physiol. Sci.*, 1991, 4, 223-227.
 14. Steinlechner S., Champney T.H., Houston M.L., Reiter R.J.: *Simultaneous determination of N-acetyltransferase activity, hydroxyindole-O-methyltransferase activity, and melatonin content in the pineal gland of the Syrian hamster.* *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1984, 175, 93-97.
 15. Zawilska J.B., Iuvone P.M.: *Catecholamine receptors regulating serotonin N-acetyltransferase activity and melatonin content in chicken retina and pineal gland: D₂-dopamine receptors in retina and α-2-adrenergic receptors in pineal gland.* *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 1989, 250, 86-92.
 16. Zawilska J.B., Wawrocka M.: *Chick retina and pineal gland differentially respond to constant light and darkness: in vivo studies on serotonin N-acetyltransferase (NAT) activity and melatonin content.* *Neurosci. Lett.*, 1993, 153, 21-24.

Praca wpłynęła do Redakcji 28 listopada 1996 r. (449)

Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (2): 81-84
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

Znaczenie spontanicznego występowania stereofenomenu Pulfricha w diagnostyce schorzeń demielinizacyjnych ośrodkowego układu nerwowego

The role of the spontaneous occurrence of Pulfrich's stereophenomenon in the diagnosis of the demyelinating diseases of the central nervous system

Lech Bieganowski, Ignacy Lubiński, Andrzej Kowalczyk

Purpose: Checking the usefulness of the spontaneous occurrence of Pulfrich's stereophenomenon in the diagnosis of demyelinating diseases.

Material and methods: Research embraced 22 patients with visual disturbances (including 9 patients with retrobulbar neuritis and others with anterior ischaemic neuropathy, central retinal vein occlusion, intrabulbar optic neuritis and traumatic atrophy of the optic nerve). The research also embraced 27 patients with demyelinating diseases (sclerosis multiplex).

Results: Spontaneous occurrence of Pulfrich's stereophenomenon was reported in 9 retrobulbar neuritis patients. It was also reported in 24 demyelinating patients.

Conclusion: This simple Pulfrich's pendulum test is positive in 92% of demyelinating patients, including all patients with SM and retrobulbar neuritis.

Słowa kluczowe: stereofenomen Pulfricha, występowanie samoistne, schorzenia demielinizacyjne

Key words: Pulfrich's stereophenomenon, spontaneous occurrence, demyelinating diseases

Stereofenomen (zjawisko) Pulfricha polega na tym, że ruch przedmiotu odbywający się w jednej płaszczyźnie postrzegany jest jako ruch w przestrzeni trójwymiarowej.

Zjawisko to niezwykle łatwo można wywołać w trakcie obuocznej obserwacji ruchu wahadła poruszającego się w płaszczyźnie czołowej obserwatora przez

przysłonięcie jednego oka filtrem osłabiającym światło. Już po kilku sekundach obserwator doznaje złudzenia, gdyż wydaje mu się, że wahadło zatacza w przestrzeni elipsę. Jeśli filtr zostanie umieszczony przed okiem prawym, to pozorny ruch eliptyczny odbywać się będzie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Ruch wahadła po elipsie zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara obserwowany będzie wtedy, gdy filtr zostanie umieszczony przed okiem lewym. Te właśnie wymienione cechy, dotyczące określenia kierunku ruchu wahadła po elipsie, pozwalają na zobjektywizowanie doznań opisywanych przez osoby badane za pomocą tego testu. Podkreślić jednak należy, że zjawisko to, wywołane w opisany wyżej sposób, jest spostrzegane przez osoby z prawidłowym widzeniem obuocznym (8, 12).

Uznaje się, że przyczyną tego efektu jest opóźnienie dotarcia informacji do kory wzrokowej, spowodowane sztucznym osłabieniem przez filtr bodźca świetlnego w jednym oku. W wyniku fuzji obrazu ruchu wahadła postrzegany jest jako ruch po elipsie. Hipo-

Z Oddziału Okulistycznego Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego im. Ludwika Rydygiera w Toruniu
Ordynator: dr med. Lech Bieganowski

¹ Z Oddziału Neurologicznego Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego im. Ludwika Rydygiera w Toruniu
Ordynator: dr med. Ignacy Lubiński

² Z Zakładu Biofizyki Molekularnej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu
Kierownik: prof. dr hab. Aleksander Baiter

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
Dr med. Lech Bieganowski
ul. Storczykowa 40
87-100 Toruń

teza ta jest przyjmowana przez większość badaczy (5, 9, 10).

Poza użyciem wspomnianego wahadła, badania stereofenomeny Pulfricha można także prowadzić za pomocą różnorodnej aparatury pozwalającej określić szybkość reakcji pacjenta na bodźce dopływające do jego oka podczas obserwacji poruszającego się punktu okiem bez filtru, a następnie przez filtr (5-7, 9, 11-13). Wspomniane badania były wykonywane bądź na osobach zdrowych (5, 9), bądź też dotyczyły osób zarówno zdrowych, jak i pacjentów z różnorodnymi schorzeniami nerwów wzrokowych i ośrodkowego układu nerwowego (1-3, 5, 8-11).

Lit przewidział, że zjawisko Pulfricha może wystąpić samoistnie (spontanicznie) bez konieczności użycia filtru w przebiegu niektórych dysfunkcji nerwu wzrokowego (cyt. za 7). Hipoteza Lita potwierdzona została w badaniach klinicznych. Doniesiono, że samoistne zjawisko Pulfricha występuje w przebiegu niektórych schorzeń. Obserwacje dotyczyły z reguły pacjentów z przebyłym pozagalkowym zapaleniem nerwu wzrokowego w przebiegu stwardnienia rozsianego (2, 3, 11, 12). Stwierdzano je także w 50% przypadków druzów tarcz nerwu wzrokowego (1). Objaw ten występował również w przypadku guzów nowotworowych przysadki, stwardnieniu rozsianym z incydentalnymi zajęciami nerwów wzrokowych, obrzęku pourazowym tarczy nerwu II oraz idiopatycznym pozagalkowym zapaleniu nerwu wzrokowego (7). Badania kliniczne ujawniły ponadto, że w diagnostyce stwardnienia rozsianego uzyskano zaskakująco wysoką – wynoszącą 70% (11, 13) – korelację pomiędzy wynikami uzyskanymi za pomocą VER a prostym testem Pulfricha.

Celem niniejszej pracy było określenie przydatności efektu Pulfricha w diagnozowaniu schorzeń narządu wzroku, przebiegających z zajęciem nerwu wzro-

kowego oraz schorzeń demielinizacyjnych. Badania miały również wykazać, czy efekt ten u badanych osób występował samoistnie.

Materiał i metodyka

Począwszy od 1996 r. wszyscy pacjenci Oddziału Okulistycznego Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Toruniu ze schorzeniami przebiegającymi z zajęciem nerwu wzrokowego są poddawani badaniom obejmującym również test Pulfricha. W grupie tej były 22 osoby, w tym 9 osób z zapaleniem pozagalkowym nerwu wzrokowego, 6 osób z ostrym niedokrwieniem tarczy nerwu wzrokowego, 5 przypadków zakrzepu żyły środkowej siatkówki z obrzękiem tarczy nerwu II, jeden przypadek zapalenia nerwu wzrokowego wewnątrzgalkowego oraz 1 przypadek pourazowego zaniku nerwu II.

Również od 1996 r. wszyscy pacjenci Oddziału Neurologicznego tego szpitala ze schorzeniami demielinizacyjnymi oraz przebiegającymi z zajęciem narządu wzroku są rutynowo poddawani badaniu testem Pulfricha. W grupie tej znalazło się 27 pacjentów z różnorodnymi dolegliwościami (kłopoty z chodzeniem, niedowłady wiotkie, zaburzenia oddawania moczu), które wraz z konstelacją innych objawów neurologicznych sugerowały istnienie schorzenia demielinizacyjnego. Obie grupy pacjentów poddane zostały zarówno kompleksowym badaniom laboratoryjnym, jak i koniecznym badaniom neuroradiologicznym obejmującym także TK.

Niektórzy pacjenci kierowani byli również na badanie NMR, które ma szczególnie doniosłe znaczenie w obrazowaniu zmian demielinizacyjnych (4).

W zależności od potrzeb przeprowadzano niezbędne konsultacje internistyczne, laryngologiczne,

diabetologiczne, ortopedyczne, okulistyczne i inne. Badania okulistyczne tych chorych obejmowały określenie ostrości wzroku, badanie w lampie szczelinowej, wziernikowanie dna oka, pomiary tonometryczne, perymetrię, stereokampimetrię Haitza oraz ocenę pocucia barw.

Do badania zjawiska Pulfricha stosowano wahadło długości ok. 80 cm, które wprawiono w ruch wahadłowy w odległości ok. 2,5 m przed pacjentem w jego płaszczyźnie czołowej. Ruch wahadła pacjent obserwował obocznie najpierw bez filtru. Przy kolejnych obocznych obserwacjach ruchu wahadła w oprawkę próbną wstawiano filtr szary o transmisji 20%, najpierw przed oko prawe, a następnie przed oko lewe. Obserwacji dokonywano w gabinecie oświetlonym światłem dziennym.

Wyniki

U wszystkich pacjentów z pozagalkowym zapaleniem nerwu wzrokowego (9 przypadków) występował samoistny efekt Pulfricha. Spośród czterech chorych, którzy przechodzili to schorzenie po raz pierwszy, u dwóch (na podstawie objawów neurologicznych) rozpoznane zostało stwardnienie rozsiane. U wszystkich pięciu chorych z nawrotowym *neuritis retrobulbaris* rozpoznano schorzenie demielinizacyjne, mimo że nie zawsze obraz kliniczny był wystarczająco charakterystyczny dla SM. Wszyscy chorzy z tej grupy (9 osób) poddani jednak zostali badaniu MRI, które wykazało charakterystyczny obraz ogniskowych zmian demielinizacyjnych w mózgowiu (ryc. 1 i 2).

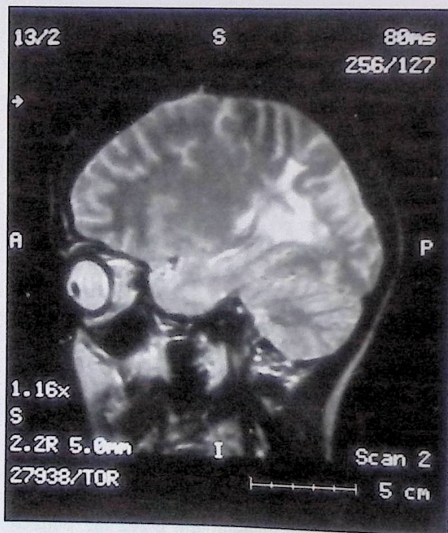
U żadnego pacjenta z ostrym niedokrwieniem nerwu wzrokowego (6 przypadków), zakrzepem żyły środkowej siatkówki (5 przypadków), zapaleniem wewnątrzgalkowym nerwu wzrokowego (1 przypadek) i pourazowym zanikiem nerwu wzrokowego (1 przypa-

dek) nie stwierdzono samoistnego zjawiska Pulfricha. Należy podkreślić, że wszyscy ci chorzy mieli bardzo obniżoną ostrość wzroku, a w 1 przypadku ostrego niedokrwienia tarczy nerwu II pacjentka, poza znacznego stopnia zmianami miążdżycowymi i cukrzycowymi, miała także wyraźne zmiany typu otępiennego. W grupie osób z zapaleniem wewnątrzgalkowym nerwu wzrokowego oraz z urazem nerwu II wyniki nasze są odmienne niż podawane w literaturze (7). Wnioski te jednak nie mają charakteru ostatecznego, gdyż otrzymane wyniki mogą różnić się także z uwagi na inną metodologię badania zjawiska Pulfricha i weryfikację rozpoznania klinicznego.

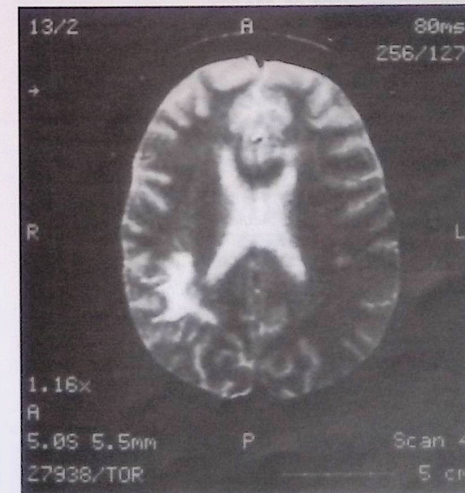
Wśród 27 pacjentów ze schorzeniami neurologicznymi z rozpoznaniem procesem demielinizacyjnym (na podstawie badania klinicznego bądź na podstawie obrazu MRI mózgowia czy rdzenia kręgowego) samoistny objaw Pulfricha zaobserwowano u 24 chorych. Negatywny wynik testu Pulfricha zanotowano u 3 chorych z rozpoznaniem klinicznym procesem demielinizacyjnym. W dwóch przypadkach dotyczyło to pacjentów ze znacznym obniżeniem ostrości wzroku spowodowaną zanikiem nerwów wzrokowych (po przebyłym stanie zapalnym). W kolejnym przypadku brak było możliwości porównania się z pacjentem z uwagi na znaczny stopień zmian otępiennych (pacjent nie rozumiał poleceń wydawanych podczas badania i nie umiał sprecyzować swoich doznań). Interesujące wydaje się spostrzeżenie, że objaw spontanicznego zjawiska Pulfricha występował również u chorych ze stwardnieniem rozsianym, którzy nie zgłaszali dolegliwości ze strony narządu wzroku i u których badaniem okulistycznym nie stwierdzano objawów uszkodzenia nerwu wzrokowego. Zestawienie wyników będących podstawą do wyznaczenia czułości i skuteczności testu przedstawiono w tabeli 1.

Omówienie

Przeprowadzone badania ujawniły zaskakujący fakt występowania samoistnego zjawiska Pulfricha u wszystkich chorych z toczącym się procesem demielinizacyjnym. Dotyczyło to zarówno pacjentów z towarzyszącymi dolegliwościami narządu wzroku,



Ryc. 1. 2. Obraz MRI struktur mózgu z ogniskami demielinizacyjnymi struktur podkorowych (przekrój strzałkowy)
Fig. 1. 2. The MRI image of brain structures with demyelinating lesions in subcortical structures (vertical section)



Ryc. 3. Obraz MRI ognisk demielinizacyjnych struktur podkorowych (przekrój poziomy)
Fig. 3. The MRI image of demyelinating lesions in subcortical structures (horizontal section)

Tabela 1: Ocena skuteczności testu
Table 1: Contingency table

| | Schorzenia demielinizacyjne Demyelinating diseases | Brak schorzeń demielinizacyjnych No demyelinating diseases | Ogółem Total |
|--|---|---|-----------------|
| Dodatni samoistny test Pulfricha Positive spontaneous Pulfrich test | 33 | 0 | 33 |
| Ujemny samoistny test Pulfricha Negative spontaneous Pulfrich test | 3 | 13 | 16 |
| Ogółem Total | 36 | 13 | 49 |

Czułość (Sensitivity) = 33/36 = 92%;
Skuteczność (Specificity) = 13/13 = 100%;
Wynik fałszywie dodatni (False positive rate) = 0;
Wynik fałszywie ujemny (False negative rate) = 3/36 = 8%

jak i tych bez jego schorzeń. W przypadku pacjentów z objawami ze strony narządu wzroku kierunku ruchu wahadła (zgodny lub przeciwny co do kierunku ruchu wskazówek zegara) umożliwiały określenie dotkniętego chorobą oka i zawsze był zgodny z objawami stwierdzanymi zmianami (obniżenie ostrości wzroku, mroczek względny lub bezwzględny). Dostawienie filtra przed oko chore potęgowało wrażenie głębi. Po założeniu filtra przed oko zdrowe kierunek ruchu wahadła zmieniał się na przeciwny i wydawał się odbywać po torze silnie spłaszczonej elipsy. Podkreślamy w tym miejscu szczególnie, że objaw ten występował także bez podawanych dolegliwości ze strony narządu wzroku u chorych ze stwierdzonym zespołem demielinizacyjnym. Wydaje się prawdopodobne, że wystąpienie tego objawu może być zapowiedzią pojawienia się zmian w narządzie wzroku w dalszej ewolucji choroby. Czulość testu Pulfricha względem wyniku badania MRI wynosiła 92% i była wyższa niż czulość badania VER (11, 13), którą określono na 70%.

Chorzy z zapaleniem pozagalkowym nerwu II i znacznym obniżoną ostrością wzroku z powodu mroczka środkowego, postrzegali efekt Pulfricha tylko pod warunkiem dużej amplitudy kątownej wahadła, która musiała być większa niż wielkość kątowna mroczka centralnego. W takich przypadkach niektórzy chorzy (4 osoby) podawali, że ruch wahadła widziany spontanicznie odbywał się po elipsie, której dalsza część (patrząc od strony pacjenta) nieco się spłaszczała. Stwierdziliśmy ponadto, że zjawisko to dawało się łatwiej zauważać w miarę ustępowania objawów zapalnych: poprawy ostrości wzroku oraz zmniejszenia mroczka centralnego. U jednej chorej z tej grupy samoistne zjawisko Pulfricha wystąpiło po tygodniu leczenia, gdy zaczęła się poprawiać ostrość wzroku i pojawił się bezpośredni odruch zrenicy na światło.

Effekt ten stwierdzano u wszystkich chorych, nawet po ustąpieniu większości dolegliwości subiektywnych, i utrzymuje się on nadal (okres obserwacji niektórych pacjentów wynosi ok. 12 miesięcy). Wynika z tego, że występowanie spontanicznego efektu Pulfricha może być stosowane do oceny procesu zdrowienia. Wydaje się też, że osoby już uznane za wyleczone według kryteriów klinicznych, mogą mieć w życiu codziennym problemy z oceną obiektów będących w ruchu, bowiem w wyniku tego efektu poruszający się obiekt może być postrzegany bliżej lub dalej od miejsca, w którym się faktycznie znajduje. Na ten aspekt zwracano już uwagę w literaturze (3).

Wnioski

1. Stwierdzono występowanie samoistnego zjawiska Pulfricha w przypadku schorzeń demielinizacyjnych OUN.

2. Wykazano znaczącą rolę diagnostyczną (92% czulości i 100% skuteczności) zdumiewająco proste-

go testu Pulfricha w diagnozowaniu procesów demielinizacyjnych oraz w ocenie postępów leczenia.

3. Stwierdzono, że samoistny efekt Pulfricha daje się łatwo wywołać, zwłaszcza przy istniejącym obniżeniu ostrości wzroku. Badanie chorych z mroczkiem środkowym wymaga jednak dostosowania amplitudy wahań do wielkości kątownej mroczka.

4. Zwrócono uwagę na możliwe trudności prawidłowej lokalizacji poruszających się obiektów niosące zagrożenie w życiu codziennym u tych osób, które przebyły stan zapalny nerwu wzrokowego.

5. Wydaje się konieczne wdrożenie szczegółowej diagnostyki neurologicznej u wszystkich osób, u których stwierdzono spontaniczny objaw Pulfricha.

Piśmiennictwo

- Bishara S., Zeilikowitch A.: *Pulfrich's Phenomenon and Drusen of Optic Nerve Head*. Ann. Ophthalmol., 1984, 16, 1, 27-29.
- Burde R.M., Gallin P.F.: *Visual parameters associated with recovered retrobulbar optic neuritis*. Am. J. Ophthalmol., 1975, 79, 1034-1037.
- Friesen L., Hoyt W.F., Bird A.C., Weale R.A.: *Diagnostic uses of the Pulfrich Phenomenon*. Lancet, 1973, 12, 385-386.
- Gonet B.: *Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe*. Magazyn Medyczny, 1992, 4, 33-34.
- Jaśkowski P.: *Złudzenie Pulfricha*. Przegl. Psychol., 1988, 31, 391-410.
- Jaśkowski P., Styszyński A.: *Zastosowanie zjawiska Pulfricha w diagnostyce okulistycznej*. Klin. Oczna, 1990, 92, 156-158.
- Jaśkowski P., Styszyński A.: *Spontaniczne złudzenie Pulfricha u pacjentów z dysfunkcją nerwu wzrokowego*. Klin. Oczna, 1992, 94, 180-182.
- Kowalczyk A., Bieganowski L.: *Zastosowanie stereofenomenu Pulfricha do oceny widzenia stereoskopowego*. Klin. Oczna, 1996, 98, 291-293.
- Kulpa B.: *Efekt Pulfricha (praca magisterska)*. Wyd. UMK, 1996.
- Lit A.: *Illumination effects on depth discrimination*. Optometr. Week, 1968, 59, 42-54.
- Rushton D.: *Use of the Pulfrich Pendulum for Detecting Abnormal Delay in the Visual Pathway in Multiple Sclerosis*. Brain, 1975, 98, 817-826.
- Slagsvold J.E.: *Pulfrich Pendulum Phenomenon in Patients with a History of Acute Optic Neuritis*. Acta Ophthalmol., 1978, 56, 817-926.
- Wist E.R., Hennerici M., Dichgans J.: *The Pulfrich spatial frequency phenomenon: a psychophysical method competitive to visual evoked potentials in the diagnosis of multiple sclerosis*. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 1978, 41, 1069-1077.

Praca wpłynęła do Redakcji 4 lipca 1997 r. (575)

Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (2): 85-88
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

Wpływ selenu i witaminy E na gojenie doświadczonego uszkodzenia rogówki w oku królika

Effect of selenium and vitamine E on healing process of experimental corneal lesion in rabbits eye

Edmund Sieradzki, Elżbieta Olejarz¹, Krystyna Strauss, Adam Marzec, Maria Mieszkowska, Józef Kałużny¹

Purpose: Evaluation of antioxidants: selenium and vitamine E efficacy in the treatment of experimental corneal lesion. **Material and methods:** Solution of selenium in 0.9% NaCl, concentration 0.01 g/L, to which vitamine E was added to obtain suspension of 2.5 g/L was used in 9 rabbits. The cornea was damaged by removing the epithelium from the central area of 7 mm diameter. To the right eye selen solution with vitamin E was instilled. **Results:** In two eyes in which antioxidants were used evident prompt healing of corneal ulceration was noticed. Mean lesion diameter in eyes treated with antioxidants was: on 1st day 5.44 mm, in 2nd day 1.61 mm and on the 3rd day 0.33 mm. In control eyes diameters were: 6.67 mm, 2.28 mm and 0.56 mm, respectively. **Conclusions:** Solution used in our study was tolerated very well. Faster healing process was noticed in eyes where antioxidants were used.

Słowa kluczowe: doświadczone uszkodzenie rogówki, antyutleniacze, selen, witamina E, gentamycyna

Key words: experimental corneal lesion, antioxidants, selenium, vitamine E, gentamicin

Rola wolnych rodników w przebiegu procesów zapalnych, chorób nowotworowych lub zwyrodnieniowych, między innymi oczu, została udowodniona (3-5). Uszkodzenie rogówki w przebiegu jej owróżnienia jest spowodowane naciekiem z leukocytów wielojądrowych z produkcją i późniejszym uwolnieniem kwasu arachidonowego, enzymów proteolitycznych i wolnych rodników wodorotlenowych (1, 14, 15). Te ostatnie mogą zwiększać aktywność enzymów proteolitycz-

nych (14). Rozmiar uszkodzenia rogówki w przebiegu procesu zapalnego zależy między innymi od równowagi między produkcją wolnych rodników, a miejscowymi procesami antyoksydacyjnymi (1). Stąd istnieje możliwość zastosowania w leczeniu związków mających właściwości przeciwutleniające bądź wychwytyjących wolne rodniki. Wobec powyższych faktów celowe wydaje się opracowanie preparatów zawierających takie związki i przebadanie wpływu tych substancji na przebieg procesu gojenia (7, 8, 10-12).

W kompleksowym prowadzeniu terapii duże znaczenie mają wieloskładnikowe preparaty o działaniu wielokierunkowym. Jednym z przykładów są leki zawierające wiele witamin i mikroelementów mających udział w procesach antyoksydacyjnych i immunologicznych (1, 2, 6). Dotychczas połączenia witamin z mikroelementami mają głównie zastosowanie w preparatach przeznaczonych do podania doustnego.

Przedmiotem naszych badań jest ocena, czy antyoksydanty: selen i witamina E, stosowane miejscowo-

Z Zakładu Farmacji Aptecznej Studium Farmaceutycznego Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Bydgoszczy Kierownik: prof. dr hab. farm. Edmund Sieradzki

¹Z Katedry i Kliniki Chorób Oczu AM w Bydgoszczy Kierownik: prof. dr hab. Józef Kałużny

Adres do korespondencji (Reprint requests to): Prof. dr hab. Józef Kałużny Kierownik Katedry i Kliniki Chorób Oczu Państwowy Szpital Kliniczny AM ul. M. Skłodowskiej-Curie 9 85-094 Bydgoszcz