



VOLUMED
Sp. z o.o.

51-423 Wrocław, ul. Olsztyńska 3
tel. (071) 32-53-561, 32-53-554, 0 90 26 20 79
tel./fax (071) 32-54-201

Szanowni Państwo

VOLUMED ma przyjemność
zapropnować Państwu zakup
książki

prof. dr. hab. med. Józefa Kaluznego
dr. med. Andrzeja Mierzejewskiego
dr. med. Stanisława Milewskiego
i lek. med. Jakuba J. Kaluznego
pt.

BADANIA ANGIOGRAFICZNE DNA OKA

W książce zawarto m.in.:

- angiografię fluoresceinową: wiadomości podstawowe,
- teoretyczne podstawy badania,
- podstawowe wiadomości o sprzęcie i materiałach,
- wykonywanie angiografii fluoresceinowej,
- fotografię stereoskopową,
- wykonanie zdjęć w świetle bezczerwienym,
- podstawy interpretacji angiografii fluoresceinowej,
- hipofluorescencję, hiperfluorescencję,
- zastosowanie angiografii fluoresceinowej w diagnostyce najczęstszych schorzeń dna oka: naczyńiówki, siatkówki, tarczy nerwu wzrokowego,
- angiografię indocyjaninową i wskazania do jej stosowania.

Treść merytoryczna została wzbogacona ok. 500 zdjęciami, podnoszącymi walory dydaktyczne tej publikacji
Termin ukazania się książki: początek czerwca 1998 roku.

Format A4, ok. 350 stron, papier kredowy, oprawa twarda, foliowana

Cena w przedsprzedaży 90 zł
Oferta ważna do 31 maja 1998 roku

Wpłaty na konto: Bank Zachodni S.A. III Oddział Wrocław nr 11201737-296504-130-3000

Prace oryginalne

Klinika Oczna 1998, 100 (2): 69-71
ISSN 0023-2157 Indeks 362 646

Zmiany w układzie antyoksydacyjnym ciała szklistego królików po podaniu sześciofluorku siarki

Changes in the antioxidant system of rabbits vitreous after SF₆ application

Tomasz Sztarbała, Roman Goś, Józef Kędziora¹, Jan Błaszczuk¹, Elżbieta Sibińska¹,
Monika Góralczyk

Purpose: To evaluate the enzymatic activity of antioxidant system of rabbit's vitreous after sulfur hexafluoride (SF₆) application.

Material and methods: Activity of CuZn-SOD, catalase and concentration of MDA in fluid and gel fraction of vitreous were determined in 24 rabbits of New Zealand race on the 2nd, 7th and 14th day after SF₆ application. Control group consisted of 6 animals which did not undergo any operations.

Results: Dysmutase and catalase activity as well as MDA concentration were higher in fluid fraction than in gel fraction in animals of control group. After SF₆ application the activity of enzymes and MDA concentration did not change, whereas in fluid fraction all these values were statistically significantly reduced in all time intervals.

Conclusions: SF₆ leads to disintegration of vitreous structure especially just after its application. Damage to hyalocytes causes dysfunction of enzymatic system. Specific fluid fraction structure and insufficient number of substrates for peroxidation processes are the reasons for simultaneous reduction of MDA concentration.

Słowa kluczowe: ciało szkliste, sześciofluorek siarki, reaktywne formy tlenu, badania doświadczalne

Key words: vitreous, sulfur hexafluoride, reactive oxygen species, experimental studies

Celem tej pracy jest stwierdzenie, czy u podłoża zmian fizykochemicznych w ciele szklistym po wstrzyknięciu sześciofluorku siarki mogą leżeć zaburzenia układu antyoksydacyjnego.

Materiał i metodyka

Do badań doświadczalnych użyto 30 sztuk (60 oczu) młodych królików rasy nowozelandzkiej o wadze 3-3,5 kg. Zwierzęta losowo podzielono na cztery

grupy. Grupa kontrolna (Gr. 0) – obejmowała 6 królików (12 oczu), u których nie wykonywano żadnych zabiegów. Pozostałym 24 królikom (48 oczu) podawano do ciała szklistego 0,5 ml 100% sześciofluorku siarki. Losowo podzielono je na 3 równe grupy po 8 królików (16 oczu), które badano w 2. dobie (Gr. 1), w 7. dobie (Gr. 2) oraz w 14. dobie (Gr. 3) od podania gazu.

Z usuniętych gałek ocznych pobierano żelową i płynną frakcję ciała szklistego. Frakcja żelowa ciała szklistego przed wykonaniem oznaczeń była homogenizowana.

Stężenia białka w żelowej i płynnej frakcji ciała szklistego oznaczano metodą Lowry'ego i wsp. (wg 5).

W homogenizacji frakcji żelowej oraz we frakcji płynnej, oznaczano aktywność dysmutazy ponadtlenu metodą Misra i Fridovicha (3), katalazy metodą Beersa i wsp. (2) i stężenie dialdehydu malonowego (MDA) metodą Placera i wsp. (4). Aktywność dysmuta-

¹ Z Kliniki Okulistycznej Szpitala Klinicznego WAM w Łodzi
Kierownik: prof. dr hab. Roman Goś

² Z Zakładu Fizjologii WAM w Łodzi
Kierownik: prof. dr hab. Józef Kędziora

Adres do korespondencji (Reprint requests to):
Dr med. Tomasz Sztarbała
Klinika Okulistyczna Szpitala Klinicznego WAM
ul. Zeromskiego 113
90-549 Łódź

Tabela I: Aktywność katalazy [U/mg białka] w ciele szklistym królików

Table I: Catalase activity [U/mg of protein] in rabbits vitreous

Grupa Group	Ciało szkliste Vitreous	
	Frakcja żelowa Gel fraction	Frakcja płynna Fluid fraction
0 Kontrola Control	50,18±24,55	75,55±27,93*
1 Druga doba 2nd day	49,34±33,41	29,72±21,37
2 Siódma doba 7th day	38,06±20,15	22,88±8,74 ²
3 Czternasta doba 14th day	51,08±36,05	47,42±16,53

* p<0,05 w porównaniu do pozostałych grup

p<0.05 compared to other groups

* p<0,05 w porównaniu do grupy „n”

p<0.05 compared to group „n”

Tabela II: Aktywność dysmutazy ponadtlenkowej [U/mg białka] w ciele szklistym królików

Table II: Activity of superoxide dismutase [U/mg of protein] in rabbits vitreous

Grupa Group	Ciało szkliste Vitreous	
	Frakcja żelowa Gel fraction	Frakcja płynna Fluid fraction
0 Kontrola Control	1205±635	2842±1080
1 Druga doba 2nd day	1181±820	1384±713 ⁰
2 Siódma doba 7th day	1124±640	775±370 ^{0,3}
3 Czternasta doba 14th day	1060±546	2117±865

* p<0,05 w porównaniu do pozostałych grup

p<0.05 compared to other groups

* p<0,05 w porównaniu do grupy „n”

p<0.05 compared to group „n”

Tabela III: Stężenie MDA [umol/mg białka] w ciele szklistym królików

Table III: MDA concentration [umol/mg of protein] in rabbits vitreous

Grupa Group	Ciało szkliste Vitreous	
	Frakcja żelowa Gel fraction	Frakcja płynna Fluid fraction
0 Kontrola Control	2,45±1,49	6,84±2,70*
1 Druga doba 2nd day	4,70±3,86	3,00±1,24
2 Siódma doba 7th day	3,86±2,48	2,22±1,23
3 Czternasta doba 14th day	2,94±2,09	4,45±1,39 ²

* p<0,05 w porównaniu do pozostałych grup

p<0.05 compared to other groups

* p<0,05 w porównaniu do grupy „n”

p<0.05 compared to group „n”

Omówienie

Morfologicznie ciało szkliste królika charakteryzuje się tym, że w warunkach prawidłowych w głównej mierze stanowi je frakcja żelowa (1). Podanie do ciała szklistego sześciofluorku siarki powoduje bardzo wyraźny wzrost objętości frakcji płynnej, a także zmiany jego składu chemicznego. Założono, że przyczyną tych zmian może być powstanie aktywnych form tlenu i zaburzenia układu antyoksydacyjnego ciała szklistego. Interesującym spostrzeżeniem jest fakt, że we frakcji żelowej nie obserwowano zmian aktywności dysmutazy i katalazy oraz stężenia MDA we wszystkich przedziałach czasowych doświadczenia w porówna-

niu z grupą kontrolną. Wyższa aktywność zarówno katalazy, jak i dysmutazy we frakcji płynnej niż we frakcji żelowej w grupie kontrolnej wskazuje na wysoki stopień gotowości układu antyoksydacyjnego do zwalczania reaktywnych form tlenu i na zwiększenie ilości hialocytów w tym obszarze. Sześciofluorek siarki był podany w centralnej części ciała szklistego. Niewielka ilość hialocytów prawdopodobnie ulega całkowitej destrukcji pod wpływem tego czynnika, co manifestuje się spadkiem aktywności enzymów układu antyoksydacyjnego. Ze względu na specyfikę budowy i składu frakcji płynnej ciała szklistego – gwałtownie zwiększającej się po podaniu SF₆ – brakuje w niej substratów do procesów peroksydacji, a wyrazem tego jest obniżenie stężenia MDA, mimo jednoczesnej niewydolności układu antyoksydacyjnego.

Wydaje się zatem, że procesy destrukcji zachodzące w ciele szklistym królika po podaniu sześciofluorku siarki mogą być spowodowane gwałtownie zmieniającą się aktywnością jego układu antyoksydacyjnego.

Piśmiennictwo

- Balazs E.A.: *Functional anatomy of the vitreous. In ocular anatomy, embryology and eratology*. Jakobiec F.A. Harper and Row, Philadelphia, 1982, 425-440.
- Beers R., Sizer J.W.: *Spectrophotometric method for measuring the breakdown of hydrogen peroxide by catalase*. J. Biol. Chem., 1952, 195, 133-140.
- Misra H.P., Fridovich I.: *The role of superoxide anion in the autoxidation of epinephrine and simple assay for superoxide dismutase*. J. Biol. Chem., 1972, 247, 3170-3175.
- Placer Z., Cushiman Z., Janson B.: *Estimation of products of lipid peroxidation, malonyl dialdehyde, in biochemical systems*. Anal. Biochem., 1966, 16, 359-364.
- Szendzielorz J.: *Wpływ ozonu podawanego miejscowo na aktywność wybranych enzymów i poziom nieenzymatycznych czynników ochronnych układu antyoksydacyjnego w soczewce i w ciele szklistym oka królika*. AM, Warszawa, 1992 (rozprawa doktorska).

Praca wpłynęła do Redakcji 8 stycznia 1998 r. (632)

zy ponadtlenkowej wyrażano w μmol/mg białka, aktywność katalazy wyrażano w uU/mg białka, a stężenie dialdehydu malonowego wyrażano w uM/mg białka. Uzyskane wyniki poddano analizie z wykorzystaniem komputerowego programu SPSS do statystycznego opracowywania danych.

Wyniki

Aktywność katalazy we wszystkich przedziałach czasowych doświadczenia nie różniła się od wyników w grupie kontrolnej. Jej aktywność we frakcji płynnej natomiast była zdecydowanie obniżona we wszystkich grupach w porównaniu z grupą kontrolną. Zaczęła stopniowo wzrastać w miarę upływu czasu od podania SF₆ i wzrost ten w 14. dobie doświadczenia w porównaniu z aktywnością w 7. dobie był statystycznie znamienne (tab. I).

Również aktywność dysmutazy ponadtlenkowej we frakcji żelowej ciała szklistego nie uległa żadnej zmianie w czasie eksperymentu.

Z kolei aktywność dysmutazy ponadtlenkowej już w 2. dobie obserwacji była znamienne niższa w grupie kontrolnej i osiągnęła wartość 1384±713 U/mg białka. Spadek aktywności w 7. dobie był najwyraźniejszy i wynosił 775±370 U/mg białka, po czym następował powrót aktywności do 2117±865 U/mg białka i ten wzrost był istotny statystycznie w stosunku do wartości w 7. dobie (tab. II).

We frakcji żelowej ciała szklistego nie stwierdzono zmian stężenia dialdehydu malonowego (MDA) we wszystkich przedziałach czasowych w porównaniu z grupą kontrolną, w tym samym natomiast czasie w płynnej frakcji ciała szklistego nastąpił spadek stężenia MDA. W 14. dobie doświadczenia stężenie MDA wynosiło 4,45±1,39 umol/mg białka i było ono statystycznie znamienne wyższe niż w 7. dobie (2,22±1,23 umol/mg białka) (tab. III).