

Zawartość dialdehydu malonowego i aktywność całkowitego stanu antyoksydacyjnego w płynie przedniej komory oka u psów z zaćmą starczą

JACEK MADANY, ANDRZEJ MILCZAK, BEATA ABRAMOWICZ

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Zwierząt, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Głęboka 30, 20-612 Lublin

Otrzymano 23.04.2014

Zaakceptowano 26.05.2014

Madany J., Milczak A., Abramowicz B.

Malondialdehyde content and the activity of the total antioxidant status in the aqueous humor of dogs with senile cataract

Summary

Purpose: The aim of the study was to evaluate the content of malondialdehyde (MDA) and the activity of the total antioxidant status (TAS) in the aqueous humor of dogs with senile cataract without general conditions.

Material and methods: The population examined consisted of 40 dogs of various breeds and sexes, aged 10-16 years, diagnosed with senile cataracts, which qualified for cataract surgery. Samples of the aqueous humor were collected at the beginning of the operation, after the opening of the anterior chamber. MDA luminescence spectra were determined with a Perkin-Elmer LS 30 by the method of Yagi. TAS was measured by a colorimetric reagent kit Randox Total Antioxidant Status.

Results: Our results showed a significant increase in malondialdehyde (MDA) levels and a significantly lower activity of the total antioxidant status (TAS) in the aqueous humor of dogs with senile cataract compared to the control group.

Conclusions: The results indicate an increased peroxidation of lipids and a local weakening of the defensive system in the aqueous humor of dogs with senile cataract. These results suggest that these conditions may have an impact on the development of age-related cataract, and are compatible with the free-radical theory of the development of senile cataract.

Keywords: senile cataract, dogs, aqueous humor, malondialdehyde (MDA), total antioxidant status (TAS)

Zaćma starcza jest częścią procesu starzenia się organizmu zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. U ludzi na całym świecie jest główną przyczyną ślepoty i pogorszenia ostrości wzroku (3). Szacuje się, że u psów sytuacja jest podobna, a przeprowadzone badania wskazują, że u wszystkich psów w wieku 13,5 roku występuje zaćma starcza o różnym stopniu nasilenia (9). Obecnie przyjmuje się hipotezę o wieloczynnikowej patogenezie zaćmy starczej, a z analizowanych mechanizmów biochemicznych biorących udział w inicjowaniu powstawania zmętnień w soczewce jednym z bardziej prawdopodobnych wydaje się mechanizm stresu oksydacyjnego (4, 10, 12).

Celem pracy jest ocena zawartości dialdehydu malonowego – wskaźnika peroksydacji lipidów oraz aktywność całkowitego stanu antyoksydacyjnego w płynie przedniej komory oka u psów z zaćmą starczą o różnym stopniu zaawansowania i bez współtowarzyszących schorzeń ogólnych.

Materiał i metody

Badania wykonano u 40 psów różnych ras i płci, w wieku od 10 do 16 lat, u których w badaniu klinicznym i okulistycznym rozpoznano zaćmę starczą przy braku innych chorób narządowych. Psy zakwalifikowano do chirurgicznego usunięcia zaćmy. Płyn przedniej komory oka pobierano w początkowym etapie wykonywanej operacji. Ciecz wodnistą aspirowano do probówek o objętości 1 ml, po otwarciu komory przedniej oka, w ilości 0,2-0,6 ml w zależności od wielkości gałki ocznej operowanego psa. Grupę kontrolną stanowiło 12 psów, różnych ras i płci, w wieku od 8 do 13 lat, bez zaćmy, od których pobierano płyn przedniej komory oka pośmiertnie. Przyczyną śmierci psów grupy kontrolnej były najczęściej wypadki komunikacyjne i stany nagłe nie związane z chorobami soczewki.

W płynie przedniej komory oka oznaczano dialdehyd malonowy (MDA) i całkowity stan antyoksydacyjny (TAS). MDA oznaczano w spektrometrze luminescencyjnym Perkin-Elmer LS 30, który wykorzystuje metodę według Yagi.

TAS oznaczano metodą kolorymetryczną z zestawem odczynników Randox Total Antioxidant Status (TAS) – Wielka Brytania. Rezultaty badań opracowano statystycznie, z podaniem w tabelach wartości średnich (\bar{x}) i odchylenia standardowego (S). Różnice między badanymi grupami analizowano testem t-Studenta.

Wyniki i omówienie

Zawartość dialdehydu malonowego (MDA) i wartość całkowitego stanu antyoksydacyjnego (TAS) w płynie przedniej komory oka u psów z zaćmą starczą i u psów kontrolnych przedstawiono w tabeli 1.

Średnia zawartość dialdehydu malonowego (MDA) u psów z zaćmą starczą jest wyższa niż u psów w grupie kontrolnej i różnica ta jest statystycznie istotna. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że produkty peroksydacji lipidów są obecne w płynie komorowym, możliwe jest ich oznaczenie i ilość ta jest istotnie wyższa w przypadkach zaćmy starczej u psów. Uzyskane wyniki zawartości MDA w płynie przedniej komory oka są podobne do tych stwierdzanych u ludzi z zaćmą starczą (7), a także do wyników zawartości MDA uzyskanych w soczewkach (6, 8). U ludzi stwierdzono także istotnie wyższą zawartość MDA w surowicy w przebiegu zaćmy starczej (1, 2, 5). W piśmiennictwie nie napotkano natomiast żadnych wyników o zawartości MDA w przebiegu zaćmy starczej u psów ani w płynie przedniej komory oka, ani w surowicy. Uzyskane wyniki, ukazujące istotnie wyższą zawartość MDA w płynie przedniej komory oka u psów, połączone z wynikami badań u ludzi, sugerują wzmożoną peroksydację lipidów w przebiegu zaćmy starczej, co z kolei przemawia za znacznym udziałem wolnych rodników tlenowych w rozwoju zaćmy typu starczego.

Analiza całkowitego stanu antyoksydacyjnego (TAS) wskazuje, iż średnia jego wartość jest niższa u psów z zaćmą starczą w porównaniu z grupą kontrolną. Różnice między grupami są statystycznie istotne. W literaturze nie napotkano informacji o aktywności TAS u psów w przebiegu zaćmy starczej, więc uzyskane wyniki nie mogą być skonfrontowane z innymi, stwierdzono jednakże znaczny wzrost aktywności enzymów stresu oksydacyjnego, dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) i katalazy (CAT) w płynie przedniej komory oka u ludzi (11). Wydaje się zatem, że obniżenie TAS w przypadku zaćmy starczej świadczy o osłabieniu miejscowych mechanizmów obronnych i wyczerpaniu układu nieenzymatycznych antyoksydantów w płynie przedniej komory oka, co w połączeniu z wyższą zawartością MDA przemawia za dominacją procesów peroksydacyjnych nad procesami neutralizacji wolnych rodników. Te zmiany w płynie przedniej komory oka sugerują obecność warunków prowadzących do mętnienia soczewek.

Łączna analiza uzyskanych wyników, MDA i TAS w płynie przedniej komory oka u psów rzuca światło na patomechanizm zaćmy starczej i potwierdza udział wolnych rodników i procesów oksydacyjno-redukcyj-

Tab. 1. Zawartość dialdehydu malonowego (MDA) i wartość całkowitego stanu antyoksydacyjnego (TAS) w płynie przedniej komory oka u psów z zaćmą starczą

Grupa psów	MDA $\mu\text{mol/L}$ $\bar{x} \pm s$ (min.-maks.)	TAS mmol/L $\bar{x} \pm s$ (min.-maks.)
Zaćma starcza n = 40	0,38 \pm 0,36 ^a (0,10-1,49)	0,23 \pm 0,11 ^a (0,02-0,40)
Grupa kontrolna n = 12	0,21 \pm 0,14 ^b (0,05-0,42)	0,48 \pm 0,32 ^b (0,16-1,22)

Objaśnienie: a, b – $p \leq 0,05$

nych w jej powstawaniu. Dodatkowo, można stwierdzić, że wartości MDA i TAS mogą być dobrymi i swoistymi markerami skłonności do występowania zaćmy starczej u psów. Wartość diagnostyczną tych oznaczeń obniża jednak trudność z przyżyciowym pobraniem płynu z przedniej komory oka. Korzystanie z niego możliwe jest tylko w trakcie operacyjnego usuwania zaćmy, zatem w momencie, gdy diagnostyka winna już być dokonana. Badanie to może być jednak, z punktu widzenia klinicznego, elementem potwierdzającym podejrzenie zaćmy starczej i wykluczającym inne tło mętnienia soczewek.

Piśmiennictwo

1. Ates N. A., Yildirim O., Tamer L., Unlu A., Ercan B., Muslu N., Kanik A., Hatungil R., Atik U.: Plasma catalase activity and malondialdehyde level in patients with cataract. *Eye* 2004, 18, 785-788.
2. Chang D., Zhang X., Rong S., Sha Q., Liu P., Han T., Pan H.: Serum antioxidative enzymes levels and oxidative stress products in age-related cataract patients. *Oxid. Med. Cell. Longev.* 2013, 587826.
3. Johns K. J.: Lens and Cataract. Basic and Clinical Science Course, The Found of American Academy of Ophthalmology. San Francisco 2000, 11, 66-68.
4. Kaluźny J. J., Kaluźny J.: Współczesne poglądy na patogenezę i możliwości profilaktyki zaćmy starczej. *Pol. Merkuriusz Lek.* 1997, 2, 76-78.
5. Kaur J., Kukreja S., Kaur A., Malhotra N., Kaur R.: The oxidative stress in cataract patients. *J. Clin. Diagn. Res.* 2012, 6, 1629-1632.
6. Kisić B., Mirić D., Zorić L., Dragojević I., Stolić A.: Role of lipid peroxidation in pathogenesis of senile cataract. *Vojnosanit. Pregl.* 2009, 66, 371-375.
7. Klos-Rola J., Zagórski Z.: Peroksydacja lipidów u chorych z zaćmą starczą. *Klin. Oczna* 2004, 106 Suppl., 416-418.
8. Micelli-Ferrari T., Vendemiale G., Gratagliono I., Boscia F., Arnese L., Altomare E., Cardia L.: Role of lipid peroxidation in the pathogenesis of myopic and senile cataract. *Brit. J. Ophthalmol.* 1996, 80, 840-843.
9. Ofri R.: Soczewka, [w:] Maggs D. J., Miller P. E., Ofri R.: Okulistyka weterynaryjna Slattera. Elsevier, Wrocław 2008, s. 294.
10. Ottonello S., Foroni C., Carta A., Petrucco S., Maraini G.: Oxidative stress and age-related cataract. *Ophthalmologica* 2000, 214 (1), 78-85.
11. Sawada H., Fukuchi T., Abe H.: Oxidative stress markers in aqueous humor of patients with senile cataracts. *Current Eye Research* 2009, 34, 36-41.
12. Spector A.: Oxidative stress-induced cataract: mechanism of action. *FASEB J.* 1995, 9, 1173-1182.

Adres autora: dr hab. Jacek Madany, ul. Głębocka 30, 20-612 Lublin; e-mail: madjac21@wp.pl