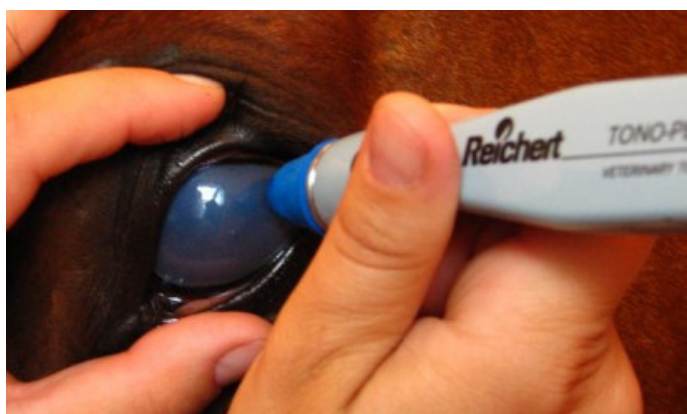
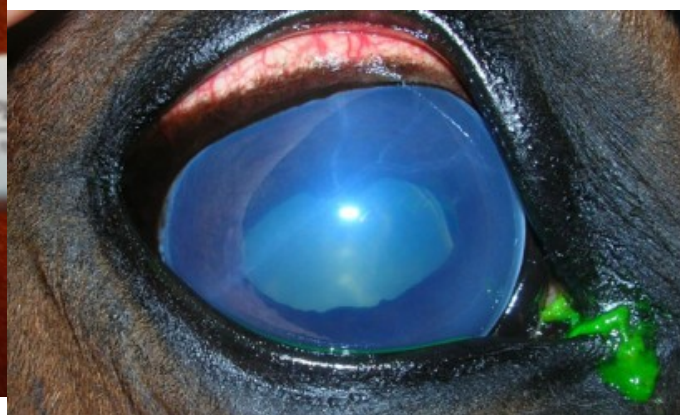


Jaskrą określamy zespół zmian wewnątrzgałkowych, które poprzez zmniejszenie odpływu cieczy wodnistej powodują zwiększenie ciśnienia wewnątrzgałkowego do poziomu uniemożliwiającego prawidłowe funkcjonowanie nerwu wzrokowego i siatkówki.

Jaskra charakteryzuje się zmniejszeniem lub blokadą przepływu aksoplazmatycznego w obrębie tarczki nerwu wzrokowego, co prowadzi do obumarcia komórek zwojowych siatkówki i zmian w ich aksonach. Konsekwencją tego jest osłabienie wzroku lub ślepota [1, 2, 3, 4].



Fot. 1. Pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego przy użyciu tonometru aplanacyjnego Tonopen Vet.



Fot. 2. Początkowe stadium jaskry. Widoczne lekkie rozszerzenie źrenicy, niewielkiego stopnia obrzęk rogówki, pojedyncze pęknięcia błony Descemeta.

FIZJOLOGIA CIECZY WODNISTEJ

Ciecz wodnista wypełnia przednią i tylną komorę gałki ocznej, dostarczając substancji odżywczych oraz odbierając produkty przemiany materii z pozbawionych unaczynienia soczewki i rogówki. Ciecz wodnista wytwarzana jest przez ciało rzęskowe. Przemieszcza się do tylnej komory gałki ocznej, następnie przez otwór źreniczny przepływa do przedniej komory gałki ocznej. Tam, w kącie tęczęwkowo-rogówkowym - tzw. kącie przesączania -

opuszcza wewnątrz gałki ocznej. Produkcja cieczy wodnistej związana jest z trzema procesami:

- aktywną sekrecją,
- ultrafiltracją,
- dyfuzją.

Aktywna sekrecja polega na transporcie dużych cząsteczek wbrew gradientowi stężeń. Wymaga to energii oraz obecności anhidrazy węglanowej – enzymu zlokalizowanego w niepigmentowanej części nabłonka ciała rzęskowego.

W przypadku dyfuzji transport odbywa się zgodnie z gradientem stężeń. Substancje rozpuszczalne w tłuszczach wnikają do cieczy wodnistej przez błonę komórkową komórek nabłonkowych.

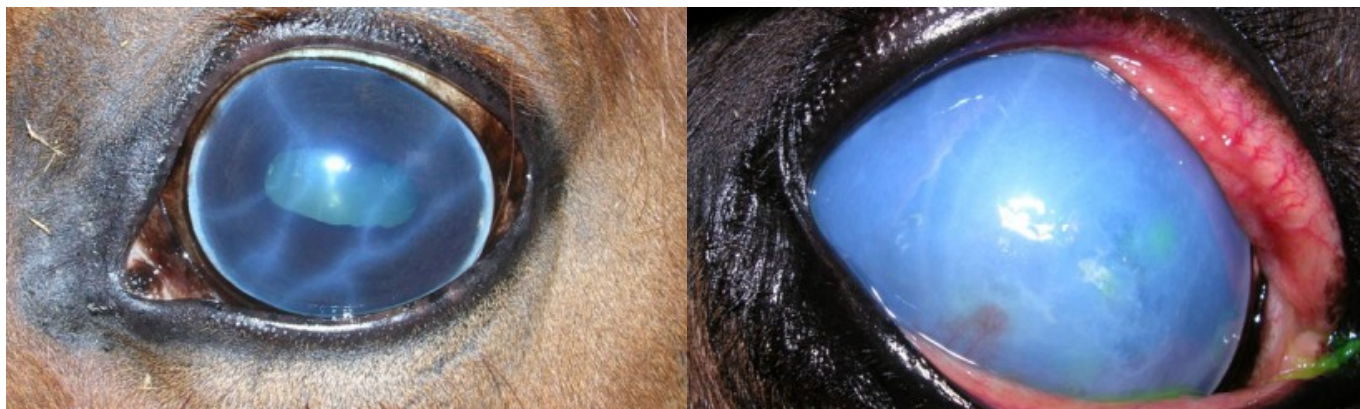
Najmniejsza część produkcji cieczy wodnistej pochodzi z ultrafiltracji. Proces ten polega na przenikaniu wody i substancji w niej rozpuszczalnych przez mikropory w błonie komórkowej w wyniku różnicy gradientu osmotycznego.

Ciecz wodnista opuszcza gałkę oczną dwiema głównymi drogami:

- drogą tęczówkowo-rogowkową – tzw. droga konwencjonalna,
- drogą naczyniówkowo-twardówkową – tzw. droga niekonwencjonalna.

Drogą konwencjonalną ciecz wodnista przepływa z przedniej komory oka przez więzadła grzebieniaste do siateczki beleczkowatej, gdzie przenika przez błonę komórek śródbłonka naczyń zbiorczych, tworzących splot żył wodnych. U koni więzadła grzebieniaste, oddzielające przednią komorę oka od kąta przesączania, widoczne są w części przyśrodkowej i bocznej rąbka rogówki, co u innych gatunków możliwe jest z zastosowaniem specjalnego systemu optycznego – goniosoczewki [5].

Druga droga odpływu cieczy wodnistej prowadzi przez podstawę tęczówki i mięsień rzęskowy do przestrzeni pomiędzy ciałem rzęskowym i twardówką lub do przestrzeni pomiędzy naczyniówką i twardówką, gdzie trafia do naczyń krwionośnych, obecnych w twardówce.



Fot. 3. Pęknięcia błony Descemeta na całej powierzchni rogówki.

Fot. 4. Zaawansowane stadium jaskry. Widoczne powiększenie gałki ocznej, dużego stopnia obrzęk rogówki na całej powierzchni, wnikające naczynia krwionośne z rąbka rogówki.

CIŚNIENIE WEWNĄTRZAŁKOWE

Ciśnienie wewnątrzgałkowe jest wynikiem równowagi pomiędzy ilością produkowanej i odprowadzanej cieczy wodnistej. Zaburzenia w odpływie cieczy wodnistej powodują wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego, co prowadzi do zmniejszenia przepływu krwi w gałce ocznej [1] i wzbudza procesy degeneracyjne w obrębie siatkówki i brodawki nerwu wzrokowego. Stan podwyższonego ciśnienia wewnątrzgałkowego powoduje wygięcie blaszki sitowej twardówki, zmieniając ułożenie porów, w których przebiegają włókna nerwu wzrokowego. Ucisk zaburza przepływ aksoplazmatyczny w obrębie tarczki nerwu wzrokowego, prowadząc do obumarcia komórek zwojowych. Równocześnie występujące niedokrwienie naczyń i fotoreceptorów siatkówki prowadzi do atrofii siatkówki [6]. Zmiany te powodują ograniczenie lub utratę wzroku. Wystąpienie podwyższonego ciśnienia wewnątrzgałkowego bez zmian w obrębie komórek zwojowych siatkówki określane jest jako hipertensja [1, 7].

Metodą mierzenia ciśnienia wewnątrzgałkowego jest tonometria. U koni zastosowanie ma tonometria aplanacyjna, polegająca na tym, że siła wymagana do spłaszczenia rogówki jest równa ciśnieniu wewnątrzgałkowemu, lub tonometria impaktowa, w której wartość ciśnienia równa się sile, z jaką sonda wypuszczona z aparatu odbije się od rogówki. Do tych pomiarów służą tonometry, odpowiednio: Tonopen Vet (fot. 1) i TonoVet. Tonometr impresyjny (wgłobieniowy) Schiotza nie ma zastosowania u dużych zwierząt ze względu na boczne położenie gałek ocznych.

Zakres prawidłowego ciśnienia wewnątrzgałkowego u koni (według różnych autorów) waha się w przedziale od 17 mmHg do 37 mmHg [1, 3, 5, 8, 9]. Na tak szeroki zakres fizjologicznego ciśnienia wewnątrzgałkowego może wpływać wiele czynników zewnętrznych, tj. rodzaj tonometru, sedacja zwierzęcia, znieczulenie nasiękowe nerwu małżowinowo-powiekowego, ułożenie głowy zwierzęcia [5].

RODZAJE JASKRY U KONI

Jaskra jest chorobą rzadko diagnozowaną u koni. Wynika to z ograniczonych możliwości diagnostyki oraz powolnie rozwijającej się choroby, dającej objawy kliniczne dopiero w zaawansowanym stadium. U koni najczęściej spotykanym typem jest jaskra wtórna. Przyczyną może być stan zapalny przedniego odcinka gałki ocznej, nawrotowe zapalenie błony naczyniowej (tzw. ślepotą miesięczną) lub pourazowe zapalenie błony naczyniowej. W takich przypadkach dochodzi do zaburzenia obiegu cieczy wodnistej na skutek zrostów tylnych (pomiędzy tęczęwką a przednią torebką soczewki), obwodowych zrostów przednich, nagromadzenia komórek stanu zapalnego i złogów w kącie przesączania. Inną przyczyną zablokowania otworu źrenicznego i kąta przesączania może być zwichnięcie soczewki do przedniej komory oka i wypadnięcie ciała szklistego. Rzadziej występuje jaskra wtórna spowodowana obecnością nowotworu wewnątrzgałkowego [1, 5].

Pozostałe typy jaskry diagnozowane u koni to jaskra wrodzona i pierwotna. Oba występują niezwykle rzadko. Jaskra wrodzona diagnozowana jest u źrebiąt i ma związek z nieprawidłowym wykształceniem kąta przesączania. Zwykle występuje w połączeniu z innymi wadami wrodzonymi. U osobników dorosłych może wystąpić jaskra pierwotna. Mechanizm jej powstawania nie jest do końca wyjaśniony. Uważa się, że jest związany z nieprawidłowym metabolizmem komórek siateczki beleczkowatej [6].

OBJAWY KLINICZNE

Jaskra u koni jest chorobą postępującą bardzo wolno. Konie, w przeciwieństwie do innych gatunków zwierząt, mają duże możliwości kompensacji podwyższonego ciśnienia wewnątrzgałkowego. Niektóre doniesienia mówią o ciśnieniu wewnątrzgałkowym powyżej 50 mmHg, trwającym kilka dni i nie powodującym żadnych zmian w gałce ocznej [5, 8].

W początkowym stadium objawy kliniczne są bardzo subtelne, ograniczają się do niewielkiego stopnia rozwarcia źrenicy i lekkiego dyskomfortu. Do prawidłowej diagnozy wskazane są częste pomiary ciśnienia wewnątrzgałkowego. W miarę postępowania choroby objawy stają się bardziej charakterystyczne. Pojawia się niewielkiego stopnia powiększenie gałki ocznej, obrzęk rógówki (fot. 2), pęknięcia błony Descemeta (fot. 3), rozwarcie źrenicy,

łagodne zapalenie przedniego odcinka gałki ocznej. Towarzyszy temu atrofia tarczki nerwu wzrokowego i siatkówki, może też pojawić się punktowe odklejenie siatkówki. Równolegle występują objawy niespecyficzne, tj. łzawienie, kurcz powiek, światłowstręt. W przypadkach zaawansowanego stadium jaskry widoczny jest obrzęk całej powierzchni rogówki wraz z wnikałymi naczyniami (fot. 4), znaczne powiększenie gałki ocznej (fot. 5) oraz keratopatia narażenia, prowadząca do powstania owrzodzeń rogówki. Na dnie oka stwierdza się degenerację siatkówki oraz zapadnięcie tarczki nerwu wzrokowego. Pojawia się utrata wzroku oraz nasilony ból gałki ocznej.

LECZENIE

Leczenie jaskry jest przede wszystkim ukierunkowane na zachowanie wzroku i zminimalizowanie dyskomfortu. Zarówno leczenie farmakologiczne, jak i chirurgiczne ma na celu obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego, zmniejszając produkcję cieczy wodnistej. Mniejsze znaczenie w terapii jaskry ma zwiększanie odpływu z gałki ocznej.

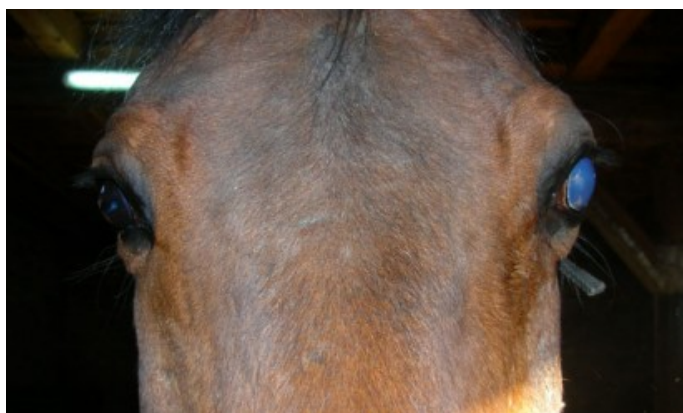
Zmniejszenie produkcji cieczy wodnistej w ciele rzęskowym powoduje miejscowo podany co 12 godzin 0,5-proc. timolol, blokujący receptory beta-adrenergiczne. 2-proc. dorzolamid lub 1-proc. brinzolamid, inhibitory anhydrozy węglanowej, podawane co 8 godzin, zmniejszają produkcję cieczy wodnistej poprzez redukcję aktywnej sekrecji. Działanie tych dwóch grup leków jest bardziej efektywne, gdy używane są łącznie. Innymi lekami używanymi w leczeniu jaskry są analogi prostaglandyn. 0,005-proc. lantanoprost zwiększa odpływ cieczy wodnistej. U koni często powoduje wystąpienie skutków ubocznych, tj. łzawienie, kurcz powiek, obrzęk powiek. Nasila również objawy towarzyszącego jaskrze zapalenia błony naczyniowej. 1-proc. pilokarpina, środek parasympatykomimetyczny, powoduje zwięźnienie źrenicy, przez co zwiększa odpływ cieczy wodnistej. Niestety u koni jego działanie jest ograniczone. Stosowanie 1-proc. atropiny co 12 godzin u większości koni daje obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego. U koni z jaskrą wtórną należy równolegle leczyć przyczynę pierwotną.

Początkowa odpowiedź na leczenie farmakologiczne u koni z jaskrą jest w większości wypadków dobra. Niestety długoterminowe rokowanie dla zachowania wzroku jest raczej ostrożne.

W przypadku słabego efektu obniżenia ciśnienia wewnątrzgałkowego przy stosowaniu terapii farmakologicznej należy zastosować metody chirurgiczne.

Leczenie chirurgiczne przy zachowanym wzroku skierowane jest na zmniejszenie produkcji cieczy wodnistej poprzez zniszczenie komórek ciała rzęskowego – ablację ciała rzęskowego – lub zwiększenie odpływu przy użyciu gonioimplantów. Ablację ciała rzęskowego

przeprowadza się z użyciem lasera Nd: YAG (Neodym: Itr-Glin-Granat) lub diody. Cyklofotoablacja daje dobry efekt długoterminowy obniżenia ciśnienia wewnątrzgałkowego przy niewielkim odsetku powikłań, tj. obrzęk rogówki, zapalenie błony naczyniowej [10]. Inną metodą ablacji jest cyklokrioablacja z zastosowaniem podtlenku azotu. Niestety przy tej metodzie ablacji często dochodzi do poważnych powikłań, a uzyskane obniżenie ciśnienia jest krótkotrwałe. Rzadko stosowane u koni gonioimplanty mają za zadanie obejść zablokowany kąt przesączania, odprowadzając ciecz wodnistą z przedniej komory oka bezpośrednio do przestrzeni podspojówkowej twardówki. Wadą tej metody jest odkładanie włókniaka w świetle silikonowej tuby, co blokuje przepływ cieczy. Ablacja chemiczna jest zalecana w przypadku niewidomej i bolesnej gałki ocznej. Zabieg polega na podaniu do komory ciała szklanego iniekcji z 40 mg gentamycyny (fot. 6), która niszczy komórki ciała rzęskowego. Po ablacji chemicznej może dojść do atrofii gałki ocznej, tzw. phthisis bulbi. Usunięcie gałki ocznej może być konieczne w przypadku niepoddającej się leczeniu jaskry wtórnej lub jaskry wynikającej z obecności wewnątrzgałkowych nowotworów. Przy zabiegu enukleacji ze względów kosmetycznych zalecane jest zastosowanie implantu wewnątrzocodołowego.



Fot. 5. Powiększenie obrysu gałki ocznej lewej w przebiegu jaskry.



Fot. 6. Zabieg chemicznej ablacji. Iniekcja z gentamycyny do komory ciała szklanego.

PODSUMOWANIE

Wybór odpowiedniej metody leczenia uzależniony jest od zaawansowania jaskry, przyczyn pierwotnych, stanu ogólnego zwierzęcia, ale również od możliwości przeprowadzenia w sposób poprawny leczenia przez właściciela i czynników ekonomicznych.

Jaskra u koni ma przebieg bardzo powolny i skomplikowany. Powoduje to trudności w rozpoznaniu choroby, a późna diagnoza nie pozwala na zastosowanie optymalnego leczenia. W ostatnich latach nowoczesne możliwości diagnostyczne i nowe metody leczenia, jak również większa świadomość i zrozumienie przebiegu choroby, dają nadzieję na lepsze rokowania u koni cierpiących na jaskrę.

Autorzy:

lek. wet. Marta Warzecha
Centrum Zdrowia Konia

Zdjęcia:

Z archiwum autorki.

Glaucoma in horses**Streszczenie:**

Jaskra jest procesem, w trakcie którego podwyższone ciśnienie wewnątrzgałkowe prowadzi do zaburzeń w obrębie tarczki nerwu wzrokowego i siatkówki. Stan taki skutkuje ograniczeniem widzenia lub pełną utratą wzroku. W artykule przedstawiono procesy fizjologiczne związane z obiegiem cieczy wodnistej, metody diagnostyki jaskry oraz możliwości leczenia, w zależności od zaawansowania choroby. Celem artykułu jest przybliżenie problemu jaskry u koni. Pozwoli to na szybsze rozpoznawanie przypadków jaskry, dobór odpowiednich metod leczenia, a w konsekwencji lepsze rokowanie.

Słowa kluczowe:

jaskra, choroby koni, ciecz wodnista, ciśnienie wewnątrzgałkowe.

Piśmiennictwo:

1. Gilger B.C.: *Equine Ophthalmology*. Elsevier, 2005.
2. Maggs D.J., Miller P.E., Ofri R.: *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. Elsevier, 2008.

3. Gelatt K.N.: *Veterinary Ophthalmology*. Lippincott Williams & Wilkins, 1991.
4. Brooks D.E.: *Ophthalmology for the Equine Practitioner*. Teton NewMedia, 2002.
5. Ollivier F., Monclin S.: *Equine glaucomas*. 'Equine vet. Educ.', nr 22 (6/2010), p. 299-305.
6. Annear M.J., Gemensky-Metzler A.J., Wilkie D.A.: *Uveitic glaucoma in the horse*. 'Equine vet. Educ.', nr 24 (2/2012), p. 97-105.
7. Brooks D.E., Komáromy A.M., Källberg M.E.: *Comparative optic nerve physiology: implications for glaucoma, neuroprotection, and neuroregeneration*. 'Veterinary Ophthalmology', nr 2 (1999), p. 13-25.
8. Wilkie D.A.: *Equine glaucoma: State of the art*. 'Equine vet. J., Suppl.', nr 37 (2010), p. 62-68.
9. Lavach J.D.: *Large Animal Ophthalmology*. The C.V. Mosby Company, 1990.
10. Annear M.J., Wilkie D.A., Gemensky-Metzler A.J.: *Semiconductor diode laser transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma in horses: a retrospective study of 42 eyes*. 'Veterinary Ophthalmology', nr 13 (3/2010), p. 204-209.

Promowane



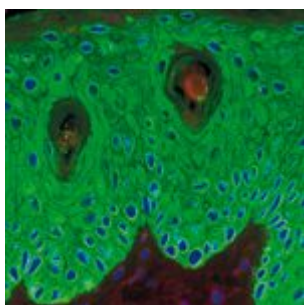
- [Rozpoznawanie i leczenie jaskry u psów](#)



- [Czerwone oko - diagnostyka różnicowa](#)



- [Drugi konkurs Dermapharm](#)



- [Zaburzenia w barierze naskórkowej u osobników chorych na atopowe zapalenie skóry](#)



- [Światowy Kongres Weterynaryjny w Pradze oczami uczestnika](#)