

## Bilateral convergent strabismus with exophthalmos in cattle

Balicka A., Balicki I.<sup>1</sup>, Lutnicki K.<sup>2</sup>, Kurek Ł.<sup>2</sup>,  
Department and Clinic of Animal Surgery<sup>1</sup>,  
Department and Clinic of Internal Diseases<sup>2</sup>,  
Faculty of Veterinary Medicine, University of Life  
Sciences in Lublin

This article aims at the presentation of the ophthalmic disorder in cattle. Bilateral convergent strabismus with exophthalmos (BCSE), is an inherited disease which may occur in many cattle breeds. BCSE is characterized by progressive, bilaterally convergent strabismus and mild to severe exophthalmos. If the strabismus is severe, BCSE can lead to blindness. In German Brown cattle it appears to be an autosomal dominant disease. Clinical signs develop progressively and are usually evident when the animals are ready to breed. This paper provides an overview of occurrence, diagnostics, clinical signs and pathological mechanisms identified in BCSE in cattle.

**Keywords:** cattle, strabismus, exophthalmos, BCSE.

Obustronny zez zbieżny połączony z wytrzeszczem znany jest już od ponad 100 lat. Jako pierwszy opisał tę chorobę Koch w 1875 r. W piśmiennictwie chorobę tę określa się skrótem BCSE (bilateral convergent strabismus with exophthalmos). Istotą choroby jest obustronny symetryczny wytrzeszcz gałek ocznych połączony ze zbieżnym zezem. Rotacja gałek ocznych do przysiódkowego kąta powiek ma charakter postępujący i permanentny. Jest to choroba o podłożu genetycznym, dlatego też

## Obustronny zez zbieżny i wytrzeszcz u bydła

Agnieszka Balicka, Ireneusz Balicki<sup>1</sup>, Krzysztof Lutnicki<sup>2</sup>, Łukasz Kurek<sup>2</sup>

z Katedry i Kliniki Chirurgii Zwierząt<sup>1</sup> oraz Katedry i Kliniki Chorób Wewnętrznych Zwierząt<sup>2</sup> Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Lublinie

nie ma skutecznej metody jej leczenia. Jedynym możliwym działaniem prewencyjnym jest nierozmnażanie chorych lub podejrzanych o chorobę zwierząt (1).

Obustronny zez zbieżny i wytrzeszcz występuje powszechnie na całym świecie w wielu populacjach krów. Do ras dotkniętych tą chorobą należą: holsztyńsko-fryzyjska (hf), jersey, german brown, simental, czarno-biała niemiecka, shorthorn, ayrshire, brązowa bułgarska, fryzyjsko-irlandzka, dutch black pied. Chorobę obserwuje się najczęściej u ras: holsztyńsko-fryzyjskiej i german brown (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Badania genetyczne 10 rodzin krów rasy german brown wykazały, że rozwój obustronnego zez zbieżnego i wytrzeszcz u bydła związany jest z chromosomami 5 i 18. Mapowanie 159 genotypów krów ujawniło związek BCSE z centromerycznym regionem chromosomu 5 i telemerycznym regionem chromosomu 18. Autorzy badań nie rozstrzygają, czy obydwa geny wpływają na rozwój choroby, czy może jeden odpowiada za rozwój, a drugi przykładowo za stopień zaawansowania objawów chorobowych. Dalsze badania mają za zadanie sprecyzowanie miejsc

mutacji genów odpowiedzialnych za dziedziczne wystąpienie u bydła obustronnego zez zbieżnego i wytrzeszczu (9).

Ponieważ objawy chorobowe pojawiają się zazwyczaj około pierwszego okresu rozrodczego, nie zawsze można przewidzieć, czy dana krowa dotknięta jest chorobą. Jałówka czy młody buhaj będący nosicielami BCSE mogą przenosić chorobę na osobniki kolejnych pokoleń, zanim zostaną zdiagnozowani i wykluczeni z hodowli. Trwające obecnie badania rasy german brown wykazały, że dziedziczenie defektu ma charakter autosomalny dominujący i z dużym prawdopodobieństwem wymieniony sposób dziedziczenia dotyczy również innych ras krów (10).

W piśmiennictwie podkreśla się podobieństwo BCSE występującego u bydła do występującej u ludzi postępującej zewnętrznej oftalmoplegii (progressive external ophthalmoplegia – PEO; 1, 11). Jest to przewlekła choroba objawiająca się porażeniem mięśni odpowiedzialnych za ruch gałki ocznej oraz opadnięciem powiek. Może występować jedno- lub obustronnie (częściej). PEO ma charakter dziedziczny i związana jest z mutacjami

w mitochondrialnym DNA. Mimo że choroba uznawana jest za jedną z najczęściej występujących form mitochondrialnych encefalopatii nadal nie ma jej skutecznych metod leczenia (11). Podejrzewa się, że BCSE u bydła również może być związane z nieprawidłowościami w mitochondrialnym DNA (12). Trwające obecnie badania mają na celu określenie dokładnej przyczyny oraz opracowanie testów genetycznych, które pozwoliłyby na sprawną identyfikację chorych zwierząt, a w konsekwencji eliminację z hodowli osobników chorych i takich, które w przyszłości mogłyby przekazać BCSE dalszym pokoleniom (9).

Zez u zwierząt może mieć podłoże neurologiczne i być związany z niedowładem mięśni, intoksykacją lub chorobami metabolicznymi. Może mieć również charakter wrodzony, spowodowany nieprawidłowymi stosunkami anatomicznymi w obrębie oczodołu. Jako przyczynę wystąpienia zezu zbieżnego u krów z BCSE podejrzewa się nieprawidłowości w unerwieniu mięśni gałki ocznej. Badania patomorfologiczne nie wykazały zmian dotyczących zarówno gałek ocznych, ich mięśni, jak i VI nerwu czaszkowego – nerwu odwodzącego (10). W badaniach histopatologicznych wykazano jednak, że w przypadkach BCSE

w jądrze nerwu odwodzącego liczba komórek nerwowych jest znacznie zmniejszona (3, 8, 10). Stwierdzono również, że może być to przyczyną dysfunkcji mięśni unerwianych przez VI nerw czaszkowy (mięsień prosty boczny oraz boczna część mięśnia cofacza gałki ocznej). Istnieją również podejrzenia związku BCSE z dysfunkcją III nerwu czaszkowego – nerwu okoruchowego (8). Dodatkowo analiza histopatologiczna wykazała, że w bocznym i przyśrodkowym mięśniu prostym gałki ocznej znajdują się tzw. poszarpane czerwone włókna, których obecność może wskazywać na niesprawność funkcjonowania mięśni. Przypuszcza się, że defekt ten może być związany z nieprawidłowościami w mitochondrialnym DNA, co ma bezpośredni związek z ograniczeniem wydajności i niedoborem ATP (13). Konsekwencją tych zaburzeń jest brak możliwości poruszania gałką oczną przez zwierzę.

Pierwsze objawy choroby pojawiają się najczęściej pomiędzy 1 a 2 rokiem życia, w niektórych przypadkach można zaobserwować je około 6 miesiąca życia, jednakże wytrzesz i rotację gałek ocznych obserwowano także u nowo narodzonych cieląt (14, 15, 16). Stwierdzono również pojawienie się pierwszych objawów u 10-letniej krowy (15,

16). Początkowo gałki oczne skierowane są w stronę przyśrodkowego kąta powiek w niewielkim stopniu, co nie wpływa na sprawność wzroku, jednakże choroba postępuje stopniowo aż do całkowitej utraty zdolności widzenia. Jest to bezpośrednio związane z całkowitą zbieżną rotacją gałek ocznych, co skutkuje dużego stopnia zaburzeniem ustawienia osi gałki ocznej i położeniem źrenic za strukturami anatomicznymi przyśrodkowego kąta powiek (1, 9, 10). Prowadzi to do braku możliwości odbierania przez zwierzę wrażeń wzrokowych. Chore krowy są niespokojne, płochliwe, mają problem z poruszaniem się, a w czasie czynności profilaktycznych, pielęgnacyjnych czy doju mogą być agresywne (10).

Ponieważ zarówno stopień wytrzeszczu, jak i zez postępują w sposób indywidualny u poszczególnych osobników Vogt i Distl (12) opracowali w 2002 r. skalę, według której ocenić można stopień zaawansowania BCSE. Skala ta wskazuje na stopień rotacji gałki ocznej, a zarazem uwidocznienia twardówki: stopień 1 – poniżej 25% widocznej gałki ocznej stanowi twardówka (**ryc. 1**), 2 stopień – 25–50% uwidocznionej twardówki (**ryc. 2**), 3 stopień – 50–75% uwidocznionej twardówki (**ryc. 3**), 4 stopień – powyżej 75% uwidocznionej twardówki (**ryc. 4**).



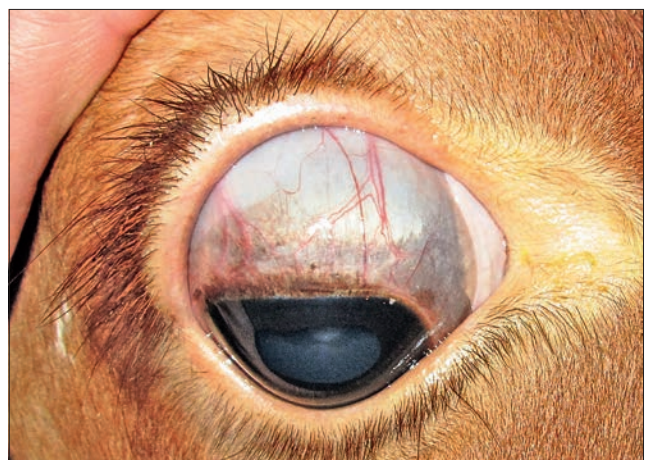
**Ryc. 1.** Stopień 1 obustronnego zezu zbieżnego i wytrzeszczu u bydła – poniżej 25% widocznej gałki ocznej stanowi twardówka



**Ryc. 2.** Stopień 2 obustronnego zezu zbieżnego i wytrzeszczu u bydła – 25–50% widocznej gałki ocznej stanowi twardówka



**Ryc. 3.** Stopień 3 obustronnego zezu zbieżnego i wytrzeszczu u bydła – 50–75% widocznej gałki ocznej stanowi twardówka



**Ryc. 4.** Stopień 4 obustronnego zezu zbieżnego i wytrzeszczu u bydła – powyżej 75% widocznej gałki ocznej stanowi twardówka





Ryc. 5. Stopień 4 obustronnego zezu zbieżnego i wytrzeszczu u bydła – widoczny mięsień prosty boczny

Według autorów skali, najtrudniejsze do oceny są początkowe stadia choroby, dlatego dla obiektywnego określenia stadium choroby należy oddalić się od badanego zwierzęcia na odległość 1–2 m i obserwować stopień nieprawidłowego ustawienia gałek ocznych przez co najmniej kilka minut (12).

W przypadku BCSE wytrzeszcz gałek ocznych ma bezpośredni związek z anatomicznymi uwarunkowaniami występującymi u bydła (10). Poprzeczna średnica gałki ocznej krowy jest większa od średnicy podłużnej, co powoduje owalny kształt gałki ocznej. Oznacza to, że wraz z nieprawidłowym ustawieniem gałki ocznej – zezem, dochodzi do wysunięcia jej osi, tzn. linii łączącej oba bieguny, co w badaniu klinicznym uznajemy za wytrzeszcz. W zaawansowanym stadium wytrzeszczu może dojść do uwidocznienia mięśni gałki ocznej lub tłuszczu zagąłkowego (8). Autorzy w niektórych przypadkach zaawansowanych stadiach BCSE obserwowali uwidocznienie mięśni nieprawidłowo ustawionej gałki ocznej (ryc. 5).

U krów chorujących na BCSE nie zaobserwowano zmian na rogówce. Ponieważ zamykanie szpary powiekowej i rozprowadzanie filmu łzowego jest zachowane, pomimo nieprawidłowego ustawienia gałki ocznej, chorobie tej nie towarzyszy suche zapalenie rogówki i spojówki, a także owrzodzenie rogówki. W niektórych przypadkach występują wtórne objawy, takie jak nadmierne łzawienie i ciemnobrązowa pigmentacja spojówki gałkowej. Zwiększone łzawienie spowodowane jest nieodpowiednim odprowadzaniem filmu łzowego przez kanaliki łzowe. Ciemnobrązowa pigmentacja spojówki gałkowej może być wynikiem jej ciągłej ekspozycji na światło słoneczne.

Wielkość gałki ocznej w przypadku BCSE się nie zmienia. Opisano przypadek

BCSE u 3-letniej krowy rasy jersey brown swiss, u której odruchy źreniczne i groźnienia były zachowane, ciało szkliste przejrzyste, a dno oka w normie. Wielkość gałki ocznej mierzona w badaniu ultrasonograficznym uznano za prawidłową (17).

Opisano również przypadek wrodzonego BCSE u jednostronnym zezem rozbieżnym u krowy rasy holsztyńskiej. Tego typu przypadek jest bardzo rzadko spotykany. Prawa gałka oczna (4 stopień BCSE) wykazywała objawy zezu rozbieżnego, a lewa (postępujące BCSE od 2 do 4 stopnia) zezu zbieżnego. Cielę od urodzenia było pod stałą opieką lekarzy weterynarii – badania krwi w 1 tygodniu, 8 miesięcy i 16 miesiącu życia nie wykazały nieprawidłowości, podobnie jak badanie okulistyczne (18).

Przeprowadzone analizy wydajności mlecznej krów chorych, zdrowych i spokrewnionych z chorymi nie wykazały związku między wystąpieniem i rozwojem choroby a wydajnością mleczną. U chorych krów nie wykazano istotnych zmian w zawartości białka i tłuszczu w mleku. BCSE przyczynia się jednak do obniżenia wartości rynkowej mięsa. W Niemczech ze względu na dobrostan zwierząt rozmnażanie chorych i podejrzanych o chorobę osobników jest zabronione (14).

Istnieje wiele przyczyn powstania wytrzeszczu gałek ocznych u bydła. Wytrzeszcz, podobnie jak zez, może mieć charakter wrodzony i być związany z deformacją czaszki. Może wystąpić wtórnie z powodu uszkodzeń mechanicznych oczodołu lub zapalenia kości tworzących oczodoł. Przewlekłe zapalenie zatoki czołowej spowodowane dekonornizacją może rozszerzać się na kości oczodołu, prowadząc do wytrzeszczu. Do zapalenia zatoki czołowej dochodzi również w następstwie zapalenia dróg oddechowych (19).

Wytrzeszcz może wynikać z zaburzeń o podłożu neurologicznym, zwłaszcza w obrębie nerwu odwodzącego i mięśnia wciągacza gałki ocznej (20). Na położenie gałki ocznej może mieć też wpływ wystąpienie zmian rozrostowych w przestrzeni zagąłkowej. Zez wraz z wytrzeszczem może wystąpić u krów z białaczką. Przyczyną tego typu zmian są zagąłkowe mięsaki limfocytarne, chociaż najczęściej tego typu guzy lokalizują się w węzłach chłonnych i narządach wewnętrznych. Rozpoznanie umożliwi wykonanie badania krwi i testów ELISA w kierunku białaczki. Większość krów z objawami klinicznymi mięsaka limfatycznego wykazuje dodatni wynik testu na obecność wirusa białaczki. Należy podkreślić, że u wielu krów z rozpoznaną białaczką nie dochodzi do rozwoju mięsaka limfatycznego (6, 20). Wystąpienie obustronnego zezu zbieżnego ku górze odnotowano po dodaniu do skarmianej paszy owoców kasztanowca żółtego (*Aesculus octandra* Marshall; 21). W przypadku kokcydiozy bydła zaobserwowano wystąpienie zezu zbieżnego ku dołowi. Nie jest to jednak typowy obraz kokcydiozy, częściej w tego typu przypadkach u bydła występuje oczopląs (22). W diagnostyce różnicowej BCSE należy też wziąć pod uwagę wodogłowie, gdyż zaobserwowano przypadek wystąpienia zezu rozbieżnego u holsztyńskiej krowy z wodogłowiem (10).

Autorzy rozpoznali BCSE w kilku gospodarstwach zajmujących się hodowlą bydła mlecznego w Polsce. Biorąc pod uwagę doświadczenia innych państw Unii Europejskiej dotyczące zwalczania BCSE, należy zastanowić się nad metodami postępowania ze zwierzętami dotkniętymi tą chorobą na terenie Polski.

## Piśmiennictwo

- Fink S., Mömke S., Wöhlke A., Distl O.: Genes on bovine chromosome 18 associated with bilateral convergent strabismus with exophthalmos in German Brown cattle. *Mol. Vis.* 2008, **14**, 1737–1751.
- Distl O., Gerst M.: Association analysis between bilateral convergent strabismus with exophthalmos and milk production traits in dairy cattle. *J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.* 2000, **47**, 31–36.
- Distl O., Wenninger A., Kräusslich H.: Heritability of strabismus convergens with exophthalmos in cattle. *Dtsch Tierärztl Wochenschr.* 1991, **98**, 354–356.
- Holmes J., Young G.: A note on exophthalmos with strabismus in Shorthorn cattle. *Vet. Rec.* 1957, **69**, 148–149.
- Mintschev P.: Über das mit laterodorsalem Exophthalmos verlaufende medioventral convergente Lähmungsschielen beim Rind. *Monatsh. für Veterinärmed.* 1965, **20**, 41–44.
- Power P.P.: Bilateral convergent strabismus in two Friesian cows. *Irish Vet. J.* 1987, **41**, 357–358.
- Regan W.M., Gregory, P.W., Mead, S.W.: Hereditary strabismus in Jersey cattle. *J. Hered.* 1944, **35**, 233–234.
- Schütz-Hänke W., Stöber M., Drommer W.: Klinische, genealogische und pathomorphologische Untersuchungen an schwarzbunten Rindern mit beidseitigem exophthalmisch-konvergierendem Schielen. *Dtsch Tierärztl Wochenschr.* 1979, **86**, 185–191.
- Mömke S., Fink S., Wöhlke A., Drögemüller C., Distl O.: Linkage of bilateral convergent strabismus with

- exophthalmus (BCSE) to BTA5 and BTA18 in German Brown cattle. *Anim. Genet.* 2008, **39**, 544–549.
10. Mömke S., Distl O.: Bilateral convergent strabismus with exophthalmus (BCSE) in cattle: an overview of clinical signs and genetic traits. *Vet. J.* 2007, **173**, 272–277.
  11. Ching-Hsiung Liu, Chia-Wei Liou, Chi-Hung Liu, Hung-Chou Kuo, Chun-Che Chu, Chin-Chang Huang: Chronic Progressive External Ophthalmoplegia with T9957C Mitochondrial DNA Mutation in a Taiwanese Patient. *Acta. Neurol. Taiwan.* 2011, **20**, 53–58.
  12. Vogt C., Distl O.: Untersuchungen zum bilateralen Strabismus convergens mit Exophthalmus beim Deutschen Braunvieh. *Tierarztl. Prax.* 2002, **30**, 148–152.
  13. Vogt C.: Untersuchungen zum bilateralen Strabismus convergens mit Exophthalmus (BCSE) beim Deutschen Braunvieh. Thesis, University of Veterinary Medicine, Hannover; 2000. p. 64–66.
  14. Distl O., Gerst M.: Association analysis between bilateral convergent strabismus with exophthalmus and milk production traits in dairy cattle. *J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med.* 2000, **47**, 31–36.
  15. Gerst M., Distl O.: Einflüsse auf die Dissemination des bilateralen Strabismus convergens mit Exophthalmus beim Rind. *Arch. Tierz.* 1997, **40**, 401–412.
  16. Gerst M., Distl O.: Verbreitung und Genetik des bilateralen Strabismus convergens mit Exophthalmus beim Rind. *Tieraerztl. Umschau.* 1998, **56**, 6–15.
  17. Ramani C., Sooryadas S., Justin William B., Rajib Das, Sivasankar R., Shiju Simon M., Suresh Kumar R.: Bilateral convergent strabismus with exophthalmus in a cow. *Tamilnadu J. Vet. Animal Sciences.* 2010, **6**, 40–41.
  18. Jung Y.H., Hur T.Y., Choe C., Kang S.J., Ki K.S., Park Y.S., Suh G.H., Kim J.T.: A Case of Congenital Progressive Bilateral Convergent & Divergent Strabismus with Unilateral Exophthalmus in Holstein Cattle. *J. Vet. Clin.* 2012, **24**, 344–347.
  19. Divers T.J., Peek S.F.: *Choroby bydła mlecznego*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011.
  20. Maggs D.J., Miller P.E., Ofri R.: *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology* 4th edition, Saunders Elsevier, St. Louis, 2008.
  21. Magnusson R.A., Whittier W.D., Veit W.D., Easley K.J., Meldrum, J.B., Jortner B.S., Chickering, W.R.: Yellow buckeye (*Aesculus octandra* Marsh) toxicity in calves. *Bovine Pract.* 1983, **18**, 195–199.
  22. Jubb T.F.: Nervous disease associated with coccidiosis in young cattle. *Aust. Vet. J.* 1988, **65**, 353–354.

---

Prof. dr hab. Ireneusz Balicki,  
e-mail: ireneusz.balicki@up.lublin.pl