

charakterystyczny syndrom towarzyszący anestezji bioketanowej. Interakcja tych dwóch leków neurotropowych wywołuje sedację, analgezję i miorelaksację, których jakość stwarza dobre warunki operowania we wszystkich obszarach tkanek wymagających terapii chirurgicznej.

Niekorzystne efekty anestezji bioketanowej można wykluczyć poprzez użycie jej wespół z ksylazyną. Notowane w trakcie znieczulenia ksylazynowo-bioketanowego wyniki PaCO<sub>2</sub> oraz pH, mieszczące się w zakresie normokapnii, świadczą o prawidłowym stanie równowagi kwasowo-zasadowej. Wysokie wartości PaO<sub>2</sub> pozwalają utrzymać podczas znieczulenia fizjologiczne wysycenie hemoglobiny. Jak wykazały badania układu sercowo-naczyniowego, wyznacznik rzutu serca, czyli różnica tętniczo-żylna zawartości tlenu, nie zmienia się istotnie. Tachykardia jest zdecydowanie mniej nasiloną niż ta, którą obserwuje się przy pojedynczym stosowaniu Bioketanu. Obraz parametrów układu krążenia wskazuje na stabilność stosunków hemodynamicznych. Można przypuszczać, iż jest ona funkcją moderującego oddziaływania ksylazyny, która poprzez pobudzenie baroreceptorów zatoki szyjnej, w następstwie początkowego wzrostu ciśnienia systemowego, doprowadza do podwyższenia napięcia nerwu błędnego. Wywołuje to kompensacyjny, ujemny

efekt chronotropowy, który neutralizuje stymulacyjne wpływy ketaminy (2, 5).

### Wnioski

1. Bioketan w dawce wysokiej zapewnia krótkotrwałą tolerancję chirurgiczną, która pojawia się korzystnie szybko po jego domięśniowym podaniu.
2. Uboczne objawy działania Bioketanu (wzmoczone napięcie mięśni szkieletowych, nadpobudliwość) nie występują, jeżeli użyje się go łącznie z ksylazyną.
3. Model zespołowej aplikacji obniża użyteczną klinicznie dawkę Bioketanu, co zmniejsza objawy stymulacji układu krążenia.

### Piśmiennictwo

1. Haskins S. C., Farver T. B., Patz J. D.: Am. J. vet. Res. 46, 1855, 1985.
2. Moens Y., Fargetton X.: Vet. Rec.: 127, 567, 1990.
3. Muir W. W., Hubbell J. A. E.: Am. J. vet. Res. 49, 530, 1988.
4. Ratajczak K.: Wymiana gazowa i hemodynamika koni znieczulanych halotanem z oddechem spontanicznym i kontrolowanym. Zesz. nauk. AR Wrocław-Weterynaria, rozprawy nr 76, 1989.
5. Ratajczak K., Kielbowicz Z., Skrzypczak P.: Medycyna Wet. 49, 218, 1993.

Adres autora: doc. dr hab. Kornel Ratajczak, ul. Zaolziańska 6a/12, 53-334 Wrocław

ELIGIUSZ MADEJ, ADAM STEC, JÓZEF FILAR

## Porównawcza ocena leczniczych preparatów magnezowych na podstawie krzywych: magnezemicznej i kalcemicznej

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego AR, ul. Głęboka 30b, 20-612 Lublin

### Summary

Comparative assessment of magnesium preparations used for treatment on the basis of magnesium and calcemic curves

The distribution of Mg and Ca contents in sera was assessed after the administration of magnesium and magnesium-calcium preparations in 28 normal cows. The experiment was carried out on four groups of animals. The following were evaluated: 25 per cent magnesium sulfuricum, 25 per cent magnesium sulfuricum combined with 25 per cent calcium borogluconatum, 20 per cent magnesium gluconicum and Calcigluc, ie. magnesium-calcium compound containing chlorides and gluconates. The above preparations, depending on the mineral contents, were given in the form of intravenous infusions, subcutaneous or intramuscular injections at the rate commonly used or recommended. For the purposes of the examination, the samples of blood were taken before administering the preparations; at 15 min; then at 1, 2, 4, 8, 12, 24 and 48 hours. Comparative magnesium and calcium preparations curves indicated that magnesium gluconicum was more useful than magnesium sulfate. After the magnesium gluconicum infusion an increase of Mg level was observed which persisted in the blood for 12 hours. A similar prolonged effect could be achieved by means of magnesium sulfate given simultaneously i.v. and i.m. Recommended doses of 20% magnesium gluconate (0,5 ml per 1 kg of body weight) were relatively small and could be even do-

ubled without any direct side effect. The addition of calcium sulfate to magnesium negatively influenced increase of Mg concentration in the serum, which makes the drug safer and enables the use of high doses, though we do not know much about its final biological effect.

Intensyfikacja produkcji roślinnej i zwierzęcej powoduje coraz to częstsze występowanie hipomagnezemia, przede wszystkim u krów mlecznych (1, 16, 21, 22, 23). Obok dość powszechnej postaci subklinicznej, wzrasta liczba przypadków ostrej formy klinicznej określanej terminem ciężkiej hipomagnezemicznej (1, 13, 16, 18, 27).

Ta postać, ze względu na groźny dla życia przebieg, wymaga szybkiej interwencji lekarskiej polegającej głównie na zastosowaniu iniekcji preparatów magnezowych lub magnezowo-wapniowych. Niestety, asortyment tych preparatów jest wyjątkowo skromny i niezbyt dokładnie znane są ich właściwości lecznicze oraz ewentualne niekorzystne oddziaływania uboczne. W Polsce powszechnie stosowany jest siarczan magnezu, którego wlewy dożylnie nie zawsze dają korzystne efekty lecznicze, między innymi ze względu na krótki czas utrzymywania się podwyższonego stężenia Mg w płynach ustrojowych (2, 18). Dlatego zaleca się także stosowanie iniekcji podskórnych (1), które z kolei opóźniają oddziaływanie lecznicze preparatu i są mało wygodne dla wykonującego zabieg ze względu na stosunkowo dużą objętość roztworu.



**Biowet**  
PUŁAWY

**PUŁAWSKIE  
ZAKŁADY PRZEMYSŁU  
BIOWETERYNARYJNEGO**

oferują:

**INIEKCYJNY PREPARAT WAPNIOWO-MAGNEZOWY**

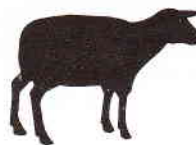
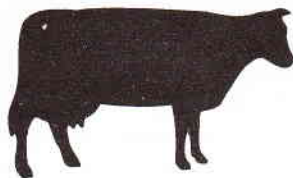
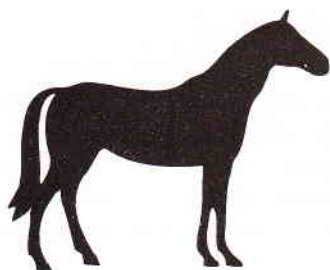
***CALCIGLUC***<sup>®</sup>

***CALCIGLUC***<sup>®</sup>

***CALCIGLUC***<sup>®</sup>

opakowanie: butelki 250 ml

**WSKAZANIA: tężyczki, porażenia poporodowe, mięśniochwat, ochwat, krzywica, choroba obrzękowa, choroba transportowa, choroby alergiczne skóry.**



24-100 PUŁAWY-MICHAŁÓWKA  
Tel. centr. (0-831) 30-91  
Dyrektor 33-53  
Z-ca Dyrektora 32-73  
Dział Handlu 36-11  
Dział Zaopatrzenia 23-53  
Fax (0-831) 33-53, Tlx 0642328

Konto: BGŻ PUŁAWY  
Nr 843144-1108-2511  
NIP 716-000-20-69

Wiadomo również, że siarczan magnezu posiada mało korzystne właściwości farmakologiczne w porównaniu z innymi solami, np. chlorkiem: nie tylko gorzej wchłania się, ale także słabiej przenika do komórek oraz mniej skutecznie stabilizuje błony komórkowe i słabiej zapobiega niedotlenieniu (7).

Bardziej skutecznym, a zarazem bezpiecznym, powinien być glukonian magnezu, powodujący podwyższenie stężenia Mg w surowicy prawdopodobnie przez dłuższy okres czasu. Potwierdzają to nieliczne obserwacje kliniczne przeprowadzone na krowach z objawami tężyczki hipomagnezemicznej, gdy stosowano go samodzielnie (9) lub w połączeniu z glukonianem wapnia (4).

Nadal otwartą kwestią pozostaje celowość łącznego podawania preparatów magnezowych z preparatami wapniowymi oraz optymalna proporcja, w jakiej powinny być podawane. W praktyce dość często stosuje się skojarzone preparaty wapniowo-magnezowe i to z dobrymi efektami terapeutycznymi (4, 12, 18, 26). Z drugiej strony wiadomo, że w pewnych sferach działania biologicznego magnez i wapń współzawodniczą ze sobą, a nawet działają antagonistycznie. Zauważono, że niekorzystne efekty nadmiernej podaży jednego, ustępują po zastosowaniu drugiego (7, 8, 19).

Celem badań własnych była porównawcza ocena preparatów magnezowych obecnie stosowanych i planowanych do produkcji na podstawie zachowania się stężeń Ca i Mg w surowicy krów po ich podaniu.

#### Materiał i metody

Do badań użyto 28 krów bez klinicznych objawów choroby, w wieku 4-10 lat, o średnim stanie odżywienia i aktualnie niskiej wydajności mlecznej (III faza laktacji lub jałowość).

Badania przeprowadzono w 4 seriach doświadczeń po 7 krów w każdej stosując podobny schemat badań. Poszczególne serie składały się z 2 doświadczeń. W każdym doświadczeniu 3 pary krów otrzymywały 3 różne preparaty, a jedno zwierzę 0,9% chlorek sodu. Po zakończeniu pierwszego doświadczenia i tygodniowej przerwie badania powtarzano podając tym samym krowom inny rodzaj preparatu. Każdy preparat lub jego wersję badano na 6 krowach tworząc z nich oddzielną grupę, a równocześnie grupę kontrolną stanowiły 3, a w pierwszym przypadku 2 zwierzęta.

Oceniano następujące preparaty: *Magnesium sulfuricum* 25% produkcji Zakładów Farmaceutycznych Polfa, *Magnesium sulfuricum* 25% łącznie z *Calcium borogluconatum* produkcji Drwalewskich Zakładów Przemysłu Bioweterynaryjnego, *Magnesium gluconicum* 20%, przygotowany metodą laboratoryjną w Politechnice Lubelskiej, Calcigluc – złożony preparat magnezowo-wapniowy zawierający glukoniany i chlorki obu tych pierwiastków produkcji Zakładów Przemysłu Bioweterynaryjnego „Biovet” w Puławach.

Preparaty podawano w zależności od rodzaju, w postaci wlewów dożylnych (około 25 ml/min.) oraz iniekcji podskórnych i domięśniowych (po 50 ml w jedno miejsce). Zastosowano dawki zalecane przez producentów oraz najczęściej stosowane w badaniach i w praktyce weterynaryjnej.

Krew do badań pobierano bezpośrednio przed podaniem oraz w 1/4, 1, 2, 4, 8, 12, 24 lub także 48 godz. po podaniu preparatu.

Stężenie Mg i Ca w surowicy oznaczano metodą ASA równocześnie we wszystkich próbach z każdego doświadczenia.

#### Wyniki i omówienie

Zachowanie się średnich stężeń Mg i Ca w surowicy krów po wlewach i iniekcjach wybranych preparatów magnezowych i magnezowo-wapniowych przedstawiają ryc. 1-3.

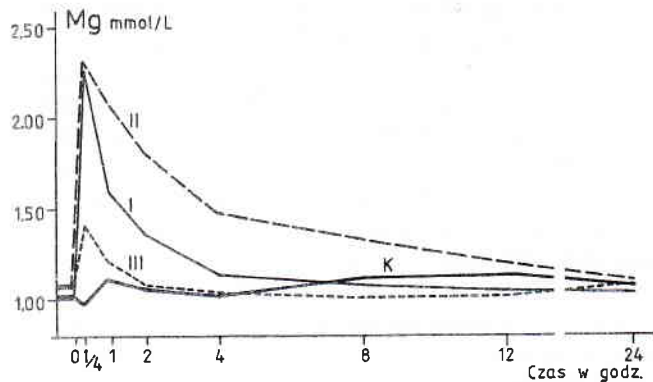
Zgodnie z danymi piśmiennictwa (18) po wlewach dożylnych 25% siarczanu magnezu w dawce 0,2 ml/kg m.c. nastąpił duży wzrost Mg w surowicy, a następnie szybki jego spadek do granic fizjologicznych. W 15 min. po wlewie średnie stężenie Mg wzrastało z 1,02 do 2,37 mmol/l, a w 4 godz. spadało do 1,54 mmol/l. Stężenie Ca w surowicy nie ulegało istotnym zmianom, chociaż widoczna była tendencja do spadku w pierwszych 2 godz. po wlewie i wzrost ponad wartości wyjściowe między 4 a 24 godziną.

Gdy wlew dożylny połączono z iniekcją podskórną takiej samej dawki siarczanu magnezu, początkowy wzrost stężenia Mg w surowicy był prawie identyczny, jak przy samym tylko wlewie dożylnym (średnio 2,37 mmol/l), natomiast znacznie wolniej następował powrót do wartości wyjściowych. Jeszcze 12 godz. po wlewie i iniekcji stężenie Mg wynosiło 1,21 mmol/l, którą to wartość uważa się za górną granicę norm fizjologicznych. Stężenie Ca w surowicy obniżało się bardziej i przez dłuższy czas niż przy samym tylko wlewie dożylnym.

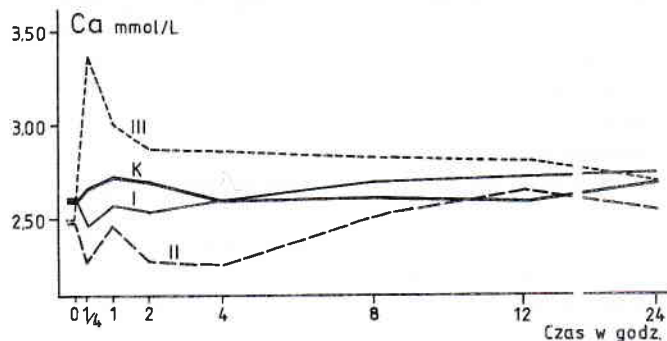
Duży wzrost i szybki spadek stężenia Mg w surowicy po wlewach dożylnych siarczanu magnezu ograniczają jego przydatność w praktyce weterynaryjnej. Przy zastosowanej dawce 0,2 ml/kg m.c. 25% roztworu, co jest równoznaczne z podaniem 6,3 g Mg dla krowy o masie 500 kg, stężenie tego pierwiastka w surowicy w 15 min. po zakończeniu wlewu było z reguły wyższe od 2,0 mmol/l. Jest to granica, powyżej której ujawnia się już niekorzystny, głównie depresyjny wpływ Mg na cały organizm (10) i stąd wyższe stężenia mogą być mało bezpieczne. Przy stężeniach 5,0 – 6,5 mmol/l Mg surowicy występuje już pełna narkoza i groźba zejścia śmiertelnego (3). Dłuższa podaż bogatej w Mg paszy (1,4% s.m.) rosnącym cielętom powoduje hipermagnezemię (2,3 mmol/l) i rozwój kamicy nerek lub dróg oddechowych (14). U zwierząt z niewydolnością nerek wydalanie Mg z moczem jest znacznie ograniczone, co może powodować dłuższe utrzymywanie się wysokich stężeń tego pierwiastka w płynach ustrojowych (7). W tutejszej Klinice obserwowano po wlewie takiej samej dawki siarczanu magnezu, jak w doświadczeniu, krowie z zatruciem i niewielkiego stopnia niewydolnością nerek, wzrost stężenia Mg w surowicy do 2,7 mmol/l w 15 min. i utrzymanie się go na poziomie 2,1 mmol/l jeszcze w 4 godz. po podaniu preparatu. Mało korzystny jest także szybki spadek stężenia Mg w surowicy po wlewach dożylnych. Wynika z tego konieczność powtarzania zabiegów co kilka godzin u krów z rozwiniętą hipomagnezemią.

Wyniki badań własnych potwierdzają pogląd o bardziej korzystnym sposobie równoczesnego podawania siarczanu magnezu drogą dożylną i podskórną. Nawet przy zastosowaniu podwójnej dawki maksymalne stężenie Mg w surowicy jest podobne do stwierdzonego po samym tylko wlewie dożylnym, a co jest również ważne – stosunkowo powoli spada do wartości fizjologicznych. Przy takim skojarzonym sposobie podawania możliwe jest utrzymywanie się stale podwyższonego stężenia Mg w surowicy przy 2-krotnej interwencji w ciągu doby.

Połączony wlew siarczanu magnezu i borogluconianu wapnia powoduje znacznie mniejszy wzrost początkowy stężenia Mg w surowicy i szybszy powrót do normy niż wlew samego tylko siarczanu magnezu w takiej samej dawce. W 15 min. stężenie Mg osiągnęło wartość 1,42 mmol/l i już w 2 godz. spadało do wartości stężenia wyjściowego. Ten depresyjny wpływ preparatów wapniowych na stężenie Mg w surowicy obserwowali także inni autorzy (2, 18, 27) i jest to



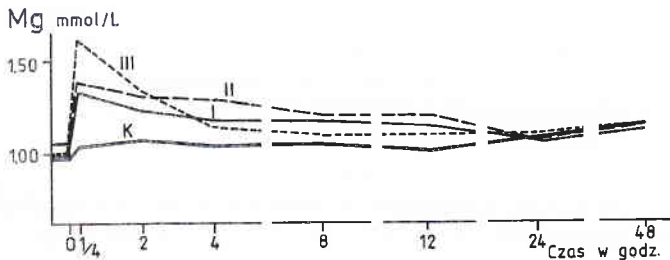
Ryc. 1a. Krzywa magnezemiczna u krów po iniekcji 25% siarczanu magnezu



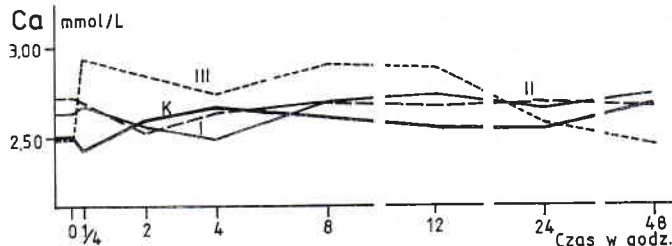
Ryc. 1b. Krzywa kalcemiczna u krów po iniekcji 25% siarczanu magnezu

Objaśnienia do ryc. 1a i b:

- gr. I |——| 25% MgSO<sub>4</sub> 0,2 ml/kg m.c., i.v.
- gr. II |—·—·| 25% MgSO<sub>4</sub> 0,2 ml/kg m.c., i.v. i 0,2 ml/kg m.c., s.c.
- gr. III |—·—·—·| 25% MgSO<sub>4</sub> 0,2 ml/kg m.c., i.v. i „Calcium boro-gluc” 0,5 ml/kg m.c., i.v.
- gr. K |——| 0,9% NaCl 0,2 ml/kg m.c., i.v.



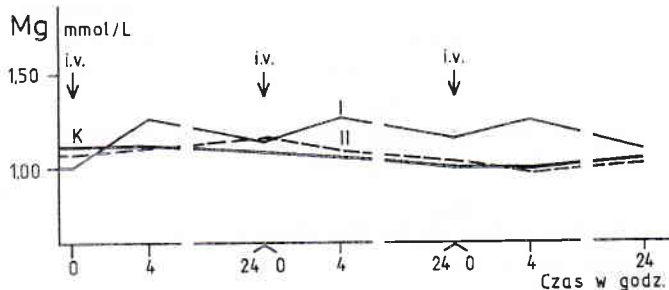
Ryc. 2a. Krzywa magnezemiczna u krów po iniekcji 20% glukonianu magnezu i prep. „Calcigluc”



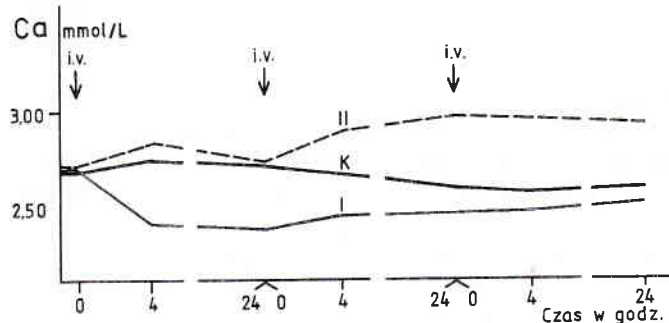
Ryc. 2b. Krzywa kalcemiczna u krów po iniekcji 20% glukonianu magnezu i prep. „Calcigluc”

Objaśnienia do ryc. 2a i b:

- gr. I |——| 20% glukonian magnezu 0,5 ml/kg m.c., i.v.
- gr. II |—·—·| 20% glukonian magnezu 0,5 ml/kg m.c., i.v. i 0,5 ml/kg m.c., i.m.
- gr. III |—·—·—·| Prep. „Calcigluc” 0,5 ml/kg m.c., i.v. i 0,5 ml/kg m.c., i.m.
- gr. K |——| 0,9% NaCl 0,5 ml/kg m.c., i.v.



Ryc. 3a. Krzywa magnezemiczna u krów po 3-krotnej iniekcji 20% glukonianu magnezu i prep. „Calcigluc”



Ryc. 3b. Krzywa kalcemiczna u krów po 3-krotnej iniekcji 20% glukonianu magnezu i prep. „Calcigluc”

Objaśnienia do ryc. 3a i b:

- gr. I |——| 20% glukonian magnezu 0,5 ml/kg m.c., 3-krotnie i.v.
- gr. II |—·—·| Preparat „Calcigluc” 0,5 ml/kg m.c., 3-krotnie i.v.
- gr. K |——| 0,9% NaCl 0,5 ml/kg m.c., 3-krotnie i.v.

wykorzystywane w codziennej praktyce. Preparaty wapniowe stosuje się jako antidotum przy przedawkowaniu i zatruciach związkami magnezu. Nie wyklucza to jednak celowości łącznego podawania tych preparatów, co będzie przedmiotem dyskusji w dalszej kolejności.

Następstwem wlewu 20% glukonianu magnezu w dawce 0,5 ml/kg m.c., co jest równoznaczne z podaniem ok. 2,21 g Mg dla krwi o masie 500 kg, był stosunkowo niewielki wzrost stężenia tego pierwiastka w surowicy (1,22 mmol/l w 15 min.). Godnym podkreślenia jest jednak fakt, że to nieznacznie podwyższone stężenie utrzymywało się aż do 12 godz. po podaniu. Podobne w przebiegu i tylko nieco wyższe stężenie Mg w surowicy obserwowano po równoczesnym wlewie dożylnym i iniekcji domięśniowej takiej samej dawki preparatu (ryc. 2a). Porównawczo mała różnica, mimo podwójnej dawki, mogła wynikać ze stosunkowo powolnej resorpcji preparatu z mięśni i równocześnie zwiększonego wydalania przez nerki. Jak wiadomo, regulacja stężenia Mg w surowicy odbywa się na zasadzie progu nerkowego i jest bardziej skuteczna w dłuższych odstępach czasu. Ogólnie znacznie niższy wzrost stężenia Mg w surowicy po podaniu glukonianu magnezu w porównaniu z obserwowanym po siarczanie magnezu jest zrozumiałe, ponieważ w tym drugim przypadku dawka w przeliczeniu na zawartość czystego Mg była 3-krotnie wyższa. Stężenie Ca w surowicy po podaniu glukonianu magnezu nie ulegało istotnym zmianom (ryc. 2b). Obserwowano jednak, podobnie jak przy wlewach siarczanu magnezu, tendencję do obniżenia w pierwszych 4 godz. po podaniu preparatu.

Po równoczesnym wlewie dożylnym i iniekcji domięśniowej preparatu Calcigluc, którego podstawowym składnikiem są glukoniany oraz chlorki magnezu i wapnia, stwierdzono także niezbyt duży początkowo wzrost stężenia Mg w surowicy (1,61 mmol/l) i znacznie większy spadek niż po samym glukonianie magnezu w następnych godzinach po podaniu preparatu. Ogólna zawartość czystego Mg w całej dawce preparatu Calcigluc dla krwi o masie 500 kg wynosiła 5,15 g i była ponad 2 razy wyższa niż w zastosowanej dawce glukonianu magnezu i tylko nieco niższa niż w pojedynczej dawce siarczanu magnezu. Prawie 74% tej ilości stanowił Mg zawarty w chlorku, który jako w pełni zdysocjowany był prawdopodobnie szybko eliminowany z surowicy. Na ostateczny przebieg krzywej magnezemicznej duży wpływ miały z pewnością także obecne w preparacie sole wapnia, podobnie jak to miało miejsce podczas równoczesnego podawania siarczanu magnezu i boroglukonianu wapnia. Prawdopodobnie wskutek ich działania początkowe stężenie Mg nie wzrastało do zbyt dużej wartości i dość szybko spadało do górnej granicy normy fizjologicznej. Na tym poziomie utrzymywało się jednak do 12 godzin po podaniu preparatu. Natomiast stężenie Ca w surowicy po zastosowaniu preparatu Calcigluc szybko wzrastało i podobnie jak przy połączonej podaży siarczanu magnezu i boroglukonianu wapnia utrzymywało się na znacznie podwyższonym poziomie także do 12 godzin po podaniu.

Otrzymane wyniki wskazują na większe bezpieczeństwo i bardziej korzystny efekt wlewów dożylnych glukonianu niż siarczanu magnezu. Po wlewach glukonianu stężenie Mg w surowicy utrzymuje się na bezpiecznym poziomie przez znacznie dłuższy okres czasu. Potwierdzeniem tego jest przebieg krzywej magnezemicznej po wlewie glukonianu przez 3 kolejne dni (ryc. 3a). Przez cały ten okres utrzymywało się podwyższone stężenie Mg w surowicy, chociaż równocześnie spadało stężenie Ca. Wydaje się, że można zalecać większe

dawki glukonianu magnezu od zastosowanych w tym doświadczeniu i ogólnie zalecanych. Nawet podwójna dawka powinna być bezpieczna i nie może powodować wyższego początkowego stężenia Mg niż zastosowane dawki siarczanu magnezu. Jest zresztą zupełnie zrozumiałe, gdy uwzględni się nie ilość podawanego związku, a masę czystego Mg. Przy wlewach 20% glukonianu magnezu nawet w dawce 1 ml/kg m.c. podaż czystego Mg jest niewielka (4, 42 g) i w dodatku w formie mało zdysocjowanej.

W odniesieniu do siarczanu magnezu dożylna dawka nie powinna być większa od zastosowanej i na pewno korzystniejszym sposobem jest połączenie wlewu dożylnego z iniekcją podskórną.

Kwestią bardziej dyskusyjną pozostaje równoczesne podawanie preparatów magnezowych i wapniowych. Metoda ta od wielu lat jest stosowana w praktyce i to z dobrymi efektami (4, 18, 26), chociaż nie ma jednoznacznego uzasadnienia teoretycznego. Uwidocznione w otrzymanych wynikach i obserwowane także w innych badaniach (2, 18) depresyjne oddziaływanie podaży soli jednego pierwiastka na stężenie w surowicy drugiego sugeruje wzajemne ograniczanie działania biologicznego. W badaniach własnych, po wlewach magnezowo-wapniowego preparatu Calcigluc przez 3 kolejne dni, stężenie Mg w surowicy nie uległo istotnym zmianom, a wzrastało jedynie stężenie Ca i to wyraźnie dopiero w późniejszym okresie. To wzajemne ujemne oddziaływanie na stężenia w surowicy nie musi być równoznaczne ze zmniejszeniem działania biologicznego. O ile spadek stężenia nie jest efektem tylko przyspieszonego wydalania, ale także zwiększonego przemieszczania się do komórek, może to być zjawisko pozytywne. Zatrzymany w tkankach pierwiastek mógłby być wykorzystany w późniejszym okresie. Taki tok rozumowania potwierdzają nie tylko pozytywne obserwacje kliniczne, ale pośrednio również wyniki innych badań (2, 7). Wprawdzie Mg i Ca współzawodniczą ze sobą we krwi w procesie wiązania z albuminami, a także w kanalikach nerkowych podczas resorpcji zwrotnej (7) i wewnątrzkomórkowo w tworzeniu chelatów z różnymi składnikami komórkowymi (11), to z drugiej strony wiadomo, że hiperkalcemia sprzyja przenikaniu Mg do tkanek, a odpowiednie stężenie Mg warunkuje sprawne funkcjonowanie hormonów regulujących przemianę wapniową (4, 5, 6, 17, 20, 24, 25, 28). Obok współzawodnictwa istnieje więc także dużego stopnia współzależność obu makroelementów, nieodzowna w spełnianiu licznych i złożonych funkcji biologicznych. Znaczny niedobór jednego ujemnie rzutuje na przemiany drugiego, a w przypadku niedoboru obydwu podaży tylko jednego musi ograniczać jego skuteczność leczniczą i powrót do normy.

Godną zastanowienia jest także najbardziej właściwa proporcja Mg i Ca w złożonych preparatach magnezowo-wapniowych. Wyniki badań własnych sugerują, że ten stosunek mógłby być wyższy na korzyść magnezu. Zarówno przy podawaniu siarczanu magnezu z boroglukonianem wapnia, jak i preparatu Calcigluc, stężenie Ca było znacznie podwyższone, podczas gdy stężenie Mg, z wyjątkiem krótkiego okresu po podaniu, pozostawało w granicach fizjologicznych. Na potrzebę zwiększenia zawartości Mg w preparatach magnezowo-wapniowych przeznaczonych do leczenia tężyczki hipomagnezemicznej wskazują także wyniki badań na zwierzętach chorych (12, 15). Oczywiście przeciwskazaniem są rzadko występująca hiperkalcemia i niewydolność nerek.

## Wnioski

Z porównawczej analizy krzywych magnezemicznych i kalcemicznych po parenteralnym podaniu dostępnych preparatów magnezowych i magnezowo-wapniowych wynikają następujące wnioski:

1. Bardziej przydatnym w leczeniu od siarczanu magnezu wydaje się być glukonian magnezu, którego pojedynczy wlew dożylny powoduje bezpieczny wzrost stężenia Mg w surowicy i utrzymywanie się go na podwyższonym poziomie przez 12 godzin po podaniu.

2. Dawka 20% glukonianu magnezu 0,5 ml/kg m.c. jest stosunkowo mała i może być zwiększona nawet dwukrotnie pozostając nadal bezpieczną.

3. Dodatek preparatu wapniowego do magnezowego hamuje wzrost stężenia Mg w surowicy po iniekcji, co zwiększa bezpieczeństwo i stwarza możliwość stosowania dużych dawek, a także może przyczyniać się do zwiększenia ostatecznego efektu biologicznego.

## Piśmiennictwo

1. Allcroft R., Burns K. N.: N. Z. Vet. J. 16, 109, 1968.
2. Barlet J. P., Davicco M. J., Moncaup M., Lefaivre J.: Br. J. Nutr. 42, 559, 1979.
3. Bergman E. N., Sellers A. F.: Am. J. Vet. Res. 14, 520, 1953.
4. Bohman V. R., Horn F. P., Littledike E. T., Hurst J. G., Griffin D.: J. Anim. Sci. 57, 1364, 1983.
5. Braak Van de A. E., Van't Klooster A. Th., Malestein A.: Res. vet. Sci. 42, 101, 1987.
6. Contreras P. A., Manston R., Sansom B. F.: Res. vet. Sci. 33, 10, 1982.

7. Durlach J.: Le magnesium en pratique clinique, J. B. Bailliere, Paris 1985.
8. Durlach J., Olive G.: Vie Méd. 54, 4327, 1973.
9. Fischer W.: Dt. tierärztl. Wschr. 76, 8, 1968.
10. Gentry R. P., Miller W. J., Pugh D. G., Neathery M. W., Bynumi J. B.: J. Dairy Sci. 61, 1750, 1978.
11. Gunther T.: Magnesium – Bull. 3, 91, 1981.
12. Hall R. F., Reynolds R. A.: Amer. J. Vet. Res. 33, 1711, 1972.
13. Harris D. J., Lambell R. G., Oliver C. J.: Aust. Vet. J. 60, 230, 1983.
14. Kallfelz F. A., Ahmed A. S., Wallace R. J., Sasangka B. H., Warner R. G.: Cornell. Vet. 77, 33, 1987.
15. Kolb F. E., Dittrich B., Hadlich M., Petzold F.: Mh. Vet-Med. 29, 868, 1974.
16. Kwiatkowski T., Preś J.: Medycyna Wet. 33, 204, 1977.
17. Levi J., Massry S. G., Coburn J. W., Llach F., Kleeman C. R.: 23, 323, 1974.
18. Mieth K., Beier D., Schönherr D.: Arch. exp. VetMed. 30, 941, 1976.
19. Mordes J. P.: Pharmacol. Rev. 29, 273, 1977.
20. Rade R. K., Oldham S. B., Singer F. R.: Clin. Endocrinol. 5, 209, 1976.
21. Rogers P. A. M.: Irish Vet. J. 33, 115, 1979.
22. Rook J. A. F., Storry J. E.: Naur. Abstr. Rev. 32, 1055, 1962.
23. Ross J. G., Halliday W. G.: Br. vet. J. 131, 309, 1975.
24. Sansom B. F., Manston R., Vagg M. J.: Vet. Rec. 112, 447, 1983.
25. Sansom B. F., Manston R., Vagg M. J., Mallinson C. B., Contreras P. A.: XIIth World Congress on Diseases of Cattle, Amsterdam, 1982, s. 574.
26. Schönherr R., Kolb F. E., Mieth K., Beier D.: Arch. exp. VetMed. 30, 567, 1976.
27. Seidel H., Gürtler H.: Die Weidetetanie, VEB G. Fischer Verlag, Jena, 1974.
28. Smith R. H.: Nature 191, 181, 1961.

Adres autora: prof. dr hab. Eligiusz Madej, ul. Sowińskiego 7 m. 24, 20-040 Lublin

MIROSŁAW PRZYDRYGA  
Szamocin

## Porównanie skuteczności leczniczej penicyliny ze streptomycyną i oksytetracykliny w syndromie MMA u loch

### Summary

Comparison of the therapeutic efficacy of penicillin with streptomycin and oxytetracycline in MMA syndrome in sows

Efficacy of procaine penicillin with streptomycin and oxytetracycline (Terramycin LA, Pfizer) in the treatment of MMA syndrome in sows from small breeding centres was evaluated. In 86.6% of sows treated with penicillin and streptomycin. Positive results were noted, whereas only 26.7% of sows treated with oxytetracycline reacted positively to the applied therapy ( $p \leq 0.001$ ). Moreover, 50% of sows reacting negatively to oxytetracycline were cured with penicillin with streptomycin.

Syndrom MMA jest jednym z najczęstszych zaburzeń chorobowych okresu okołoporodowego u loch. Zachorowania macior na MMA są poważnym problemem zarówno w dużych, jak i małych hodowlach świń (2, 7, 12, 14). Spośród szeregu metod profilaktycznych (2-8, 11, 13, 15-17) żadna nie pozwala na całkowite wyeliminowanie zachorowań na MMA. Ponadto w małych hodowlach świń niektóre z metod profila-

ktycznych są z różnych względów trudne do zastosowania. Dlatego też w takich gospodarstwach nadal nie profilaktyka, ale leczenie MMA jest głównie stosowanym postępowaniem.

Jedną z ważniejszych metod w terapii MMA u loch jest antybiotykoterapia (2, 13). Stąd też celem badań było porównanie wyników leczenia MMA u loch przy użyciu penicyliny ze streptomycyną oraz po zastosowaniu oksytetracykliny w małych hodowlach świń.

### Materiał i metody

Obserwacje przeprowadzono w latach 1992-1993 w gospodarstwach indywidualnych, w których utrzymywano od 1 do 4 loch. Chorujące na MMA lochy podzielono na dwie grupy liczące po 15 sztuk. W grupie pierwszej leczenie polegało na domięśniowym jednorazowym zastosowaniu penicyliny prokainowej w dawce 1,5 g (2,4 mln j.m.) i streptomycyny w dawce 4,0 g dla każdej lochy niezależnie od masy ciała. W drugiej grupie loch zastosowano również jednorazowo domięśniowo preparat Terramycin LA – Pfizer w dawce 20 mg/kg m.c. Specyfik ten zawiera w swoim składzie oksytetracyklinę (200 mg w 1 ml) z adiuwantem gwarantującym jej przedłużone działanie.