

FIZJOLOGIA I PATOFIZJOLOGIA

DIONIZY ZIĘBA, EWA CEBRAT, TERESA WĘGRZYN, ZBIGNIEW LEROCH

Określanie cykli czepcowo-żwaczowych na podstawie elektromiogramów czepca i żwacza rejestrowanych z powierzchni ciała owiec

Katedra Fizjologii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego AR, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław

W warunkach fizjologicznych u owiec występują w żwaczu dwa jednofazowe skurcze: mieszający i odbijania. Skurcz mieszający jest silniejszy, powodujący głównie mieszanie treści żwacza. Skurcz odbijania jest słabszy, towarzyszy mu odbijanie gazów i transport treści do dalszych odcinków przewodu pokarmowego. Skurcze te wykonują w określonej kolejności zarówno worek grzbietowy, jak i worek brzuszny żwacza.

Zasadniczym skurczem czepca jest skurcz dwufazowy, tzn skurcz przebiegający w dwóch fazach, pomiędzy którymi nie ma całkowitego rozkurczu czepca. W pierwszej fazie czepiec kurczy się niecałkowicie, zmniejszając swoją objętość prawie o połowę. W drugiej fazie skurcz powoduje całkowite zamknięcie się światła czepca. W czasie przeżuwania występują w czepcu tzw. skurcze dodatkowe, które mają charakter skurczów jednofazowych. Poprzedzają one skurcze dwufazowe i biorą udział w procesie zwracania treści pokarmowej do jamy gębowej.

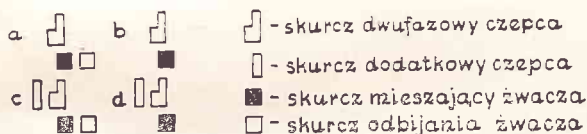
Ruchy czepca i żwacza są ze sobą ściśle związane tworząc tzw. cykle czepcowo-żwaczowe. Skurcze mieszające żwacza poprzedzane są zawsze skurczami dwufazowymi czepca. Skurcze odbijania żwacza, które mogą występować po skurczach mieszających, nie są związane ze skurczami czepca. Zależnie od stanu funkcjonalnego żołądka wielokomorowego (stopień wypełnienia treścią, przeżuwanie, jedzenie (16, 21), występują różne cykle czepcowo-żwaczowe: pełny, niepełny, pełny z dodatkowym skurczem czepca i niepełny z dodatkowym skurczem czepca (22). W cyklu pełnym, w czasie drugiej fazy skurczu czepca, pojawia się w żwaczu skurcz mieszający, a po nim skurcz odbijania. W cyklu niepełnym nie występuje skurcz odbijania. Zarówno w cyklu pełnym, jak i niepełnym może występować przed skurczem dwufazowym czepca skurcz jednofazowy tego przedżołądka, tzw. skurcz dodatkowy. Stąd dwa następnego rodzaje cykli czepcowo-żwaczowych: pełny z dodatkowym skurczem czepca i niepełny z dodatkowym skurczem czepca.

W niektórych stanach patologicznych może dochodzić do rozkojarzenia cykli tych przedżołądków (9, 10, 11). Stąd w doświadczalnej me-

dycynie weterynaryjnej, jak również w klinice, duże znaczenie może mieć analiza tych cykli, którą można by było przeprowadzić na zwierzętach nie wymagających operacyjnego przygotowania. Rejestracja potencjałów czynnościowych czepca i żwacza z powierzchni ciała dawałaby taką możliwość. Istnieje dość dużo publikacji na temat odbioru potencjałów czynnościowych żołądka wielokomorowego poprzez implantowane elektrody (8, 10, 13, 14, 15). Mało jest natomiast danych dotyczących rejestracji tych potencjałów z powierzchni ciała (6, 7, 12). Celem niniejszej pracy było więc stwierdzenie, czy na podstawie elektromiogramów czepca i żwacza rejestrowanych z powierzchni ciała można określić cykle czepcowo-żwaczowe.

Materiał i metody

Doświadczenia przeprowadzono na 15 owcach, mieszańcach międzyrasowych. Zwierzęta karmiono dwa razy dziennie paszą składającą się z siana, mieszanki C i mieszanki MM. Dawkę pokarmową obliczono wg norm żywieniowych (3). Owce miały wolny dostęp do wody. Biopotencjały czepca i żwacza odbierano z powierzchni ciała, stosując odprowadzenia dwubiegunowe i rejestrowano elektrokardiogramem Multicard E-30, przystosowanym do takiego odbioru przez zwolnienie przesuwno taśmy (5). Używano elektrod igłowych, które wkładano podskórnie w ustalone w poprzednich badaniach punkty najlepszego odbioru potencjałów czynnościowych. Były to punkty: A2 C3 dla czepca (1) oraz A1 A3 dla żwacza (2). Rejestrację prowadzono u zwierząt głodnych tj. przed ich porannym karmieniem, średnio najedzonych około 3 godziny po karmieniu porannym, najedzonych w godzinę po drugim karmieniu) oraz w czasie jedzenia i w okresie przeżuwania.



Ryc. 1. Schemat cykli czepcowo-żwaczowych u owiec opracowany na podstawie mechanogramów

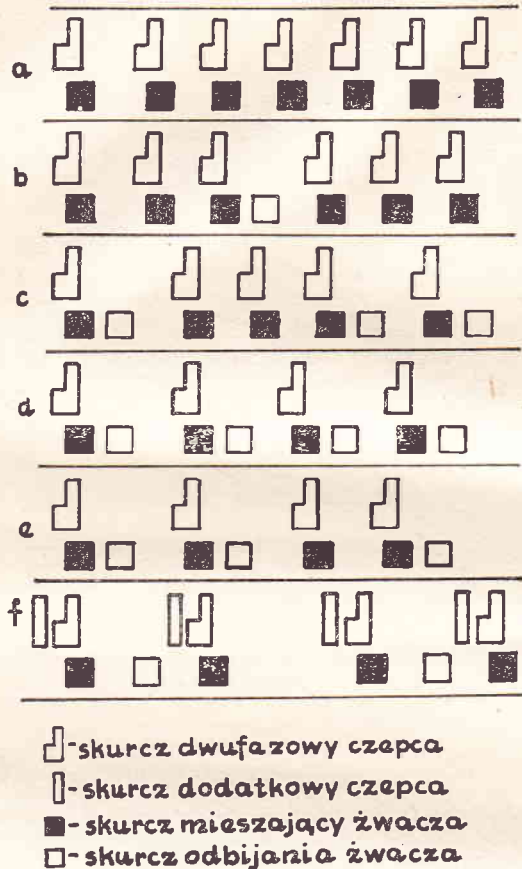
Objaśnienia: a — cykl pełny, b — cykl niepełny, c — cykl pełny z dodatkowym skurczem czepca, d — cykl niepełny z dodatkowym skurczem czepca.

Wyniki i omówienie

Analizę otrzymanych elektromiogramów czepca i żwacza przeprowadzono w oparciu o me-

chanogramy cykli czepcowo-żwaczowych, uzyskane w poprzednich badaniach (9, 18, 19, 22). Cykle te oraz złożone z nich podstawowe typy ruchów czepca i żwacza przedstawiono schematycznie na ryc. 1 i ryc. 2.

Na otrzymanych elektoretikulogramach zaznaczone są wyraźnie wychylenia związane z potencjałami czynnościowymi czepca. Są one dwufazowe, przy czym pierwsza faza jest wyższa od drugiej. Oprócz nich istnieją na zapisie wychylenia o małej amplitudzie, odpowiadające potencjałom czynnościowym serca. Na elek-



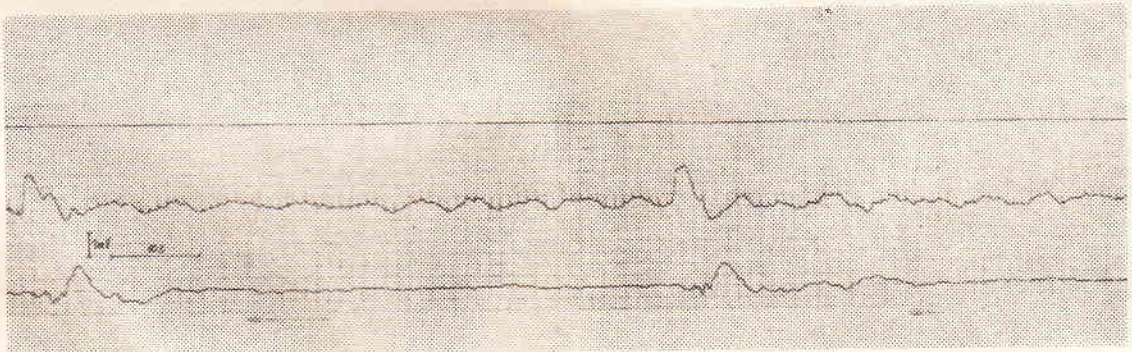
Ryc. 2. Schemat podstawowych typów ruchów czepca i żwacza złożonych z różnych cykli czepcowo-żwaczowych u owiec

Objasnienia: a i b — typ motoryki u owiec głodnych, c — u owiec średnio najedzonych, d i e — u owiec najedzonych, f — u owiec przeżuwiających.

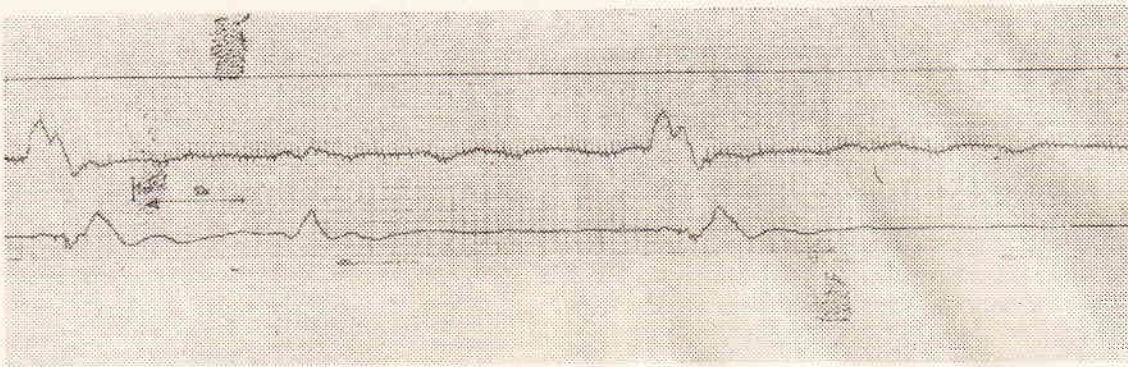
troruminogramach zaznaczone są tylko wychylenia związane z potencjałami czynnościowymi żwacza. Obecność wychyleń o małej amplitudzie na elektoretikulogramach uwarunkowana jest tym, że punkty odbioru potencjałów czynnościowych czepca leżą w polu oddziaływania serca.

Na większości elektromiogramów zarejestrowanych u owiec głodnych (ryc. 3), w czasie drugiej fazy charakterystycznych wychyleń biopotencjałów czepca pojawiają się pojedyncze wychylenia biopotencjałów żwacza, związane ze skurczami mieszającymi tego przedżołądka. Taki rodzaj zapisu odpowiada typowi motoryki złożonemu z cykli niepełnych (ryc. 2a), w których po skurczach mieszających żwacza brak jest skurczów odbijania. Na niektórych elektromiogramach tych zwierząt, zarejestrowane potencjały czynnościowe odpowiadają typowi motoryki przedstawionej na ryc. 2b. Na elektromiogramach zwierząt średnio najedzonych (ryc. 4), występują oprócz cykli niepełnych cykle pełne, złożone z dwufazowego wychylenia biopotencjału czepca i dwóch wychyleń biopotencjałów żwacza. Drugie wychylenie na elektroruminogramie związane jest ze skurczem odbijania (2) i nie jest poprzedzone wychyleniem na elektoretikulogramie. Uzyskane zapisy odpowiadają typowi motoryki złożonemu z cykli czepcowo-żwaczowych pełnych i niepełnych, tzw. typowi mieszanemu, przedstawionemu na ryc. 2c. Na większości elektromiogramów czepca i żwacza zarejestrowanych u owiec najedzonych (ryc. 5), występują tylko cykle pełne. Taki obraz elektromiograficzny odpowiada typowi motoryki przedstawionemu na ryc. 2d. Na niektórych zapisach pojawiają się bardzo rzadko cykle niepełne, co odpowiada schematowi na ryc. 2e.

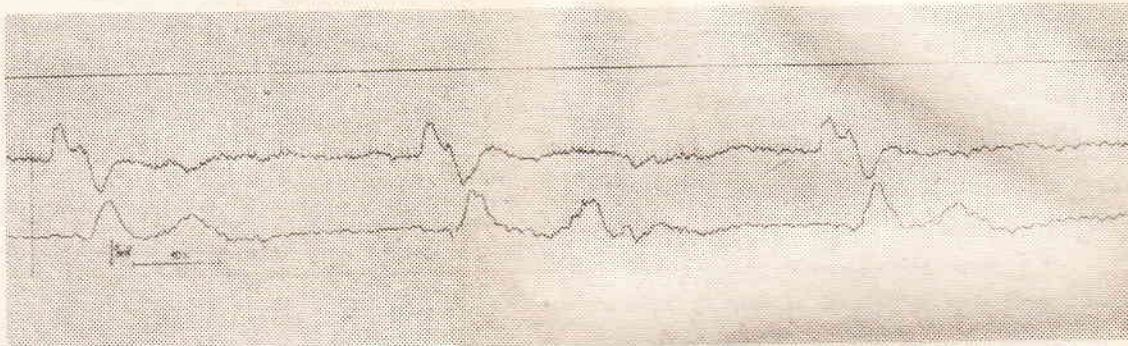
Elektromiogramy zarejestrowane w czasie przeżuwania są bardzo charakterystyczne (ryc. 6). W zapisie biopotencjałów czepca występują tylko wychylenia trójfazowe, co związane jest z pojawieniem się w czasie przeżuwania skurczów dodatkowych czepca (4, 20). Na elektroruminogramach, po dwóch wychyleniach związanych z potencjałem czynnościowym skurczów mieszających, występuje zawsze jedno wychy-



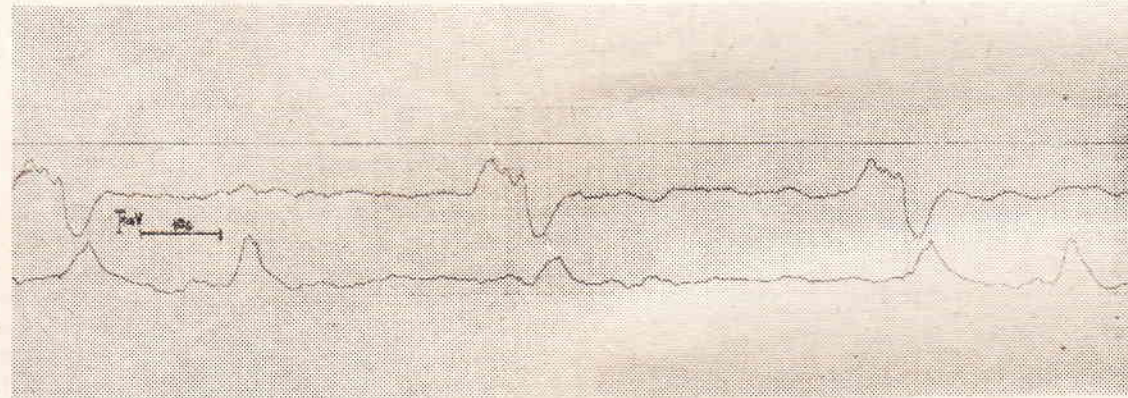
Ryc. 3. Elektromiogram zarejestrowany u owiec głodnych. U góry elektoretikulogram, u dołu — elektroruminogram. Zapis od lewej do prawej



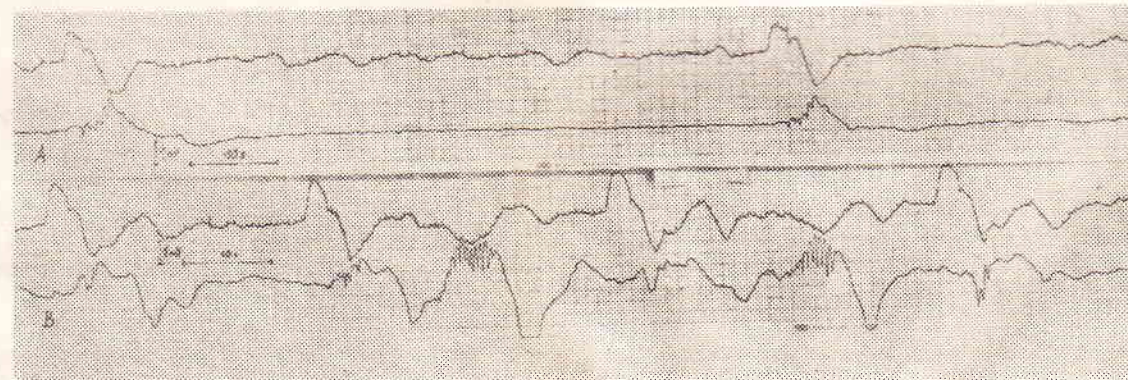
Ryc. 4. Elektromiogram zarejestrowany u owiec średnio najedzonych. U góry — elektrotretikulogram, u dołu — elektroruminogram. Zapis od lewej do prawej



Ryc. 5. Elektromiogram zarejestrowany u owiec najedzonych. U góry elektrotretikulogram, u dołu — elektroruminogram. Zapis od lewej do prawej



Ryc. 6. Elektromiogram zarejestrowany w czasie przeżuwania. U góry elektrotretikulogram, u dołu — elektroruminogram. Zapis od lewej do prawej



Ryc. 7. Elektromiogram zarejestrowany przed (A) i w czasie jedzenia (B). Na obu zapisach u góry — elektrotretikulogram, u dołu — elektroruminogram. Zapis od lewej do prawej

lenie związane ze skurczem odbijania. Tak więc po każdym cyklu pełnym ze skurczem dodatkowym w czepcu występuje cykl niepełny (ryc. 1c i 1d). Kolejność pojawiania się tych cykli jest jednakowa przez cały okres przeżuwania i zgodna z typem ruchów czepca i żwacza przedstawionym na schemacie 2f. Analizując elektromiogramy czepca i żwacza, zarejestrowane w czasie jedzenia (ryc. 7), stwierdzono wzrost częstości i amplitudy biopotencjałów obu przedżołądków, a ponadto pojawienie się biopotencjałów związanych ze skurczami odbijania w żwacza, które nie występowały przed jedzeniem u owiec głodnych. Zarejestrowane zmiany są zgodne z danymi z piśmiennictwa, dotyczącymi wzrostu aktywności motorycznej przedżołądków w czasie jedzenia (4, 11, 17, 22).

Analiza uzyskanych elektromiogramów czepca i żwacza u owiec głodnych, średnio najedzonych, najedzonych, podczas jedzenia i przeżuwania wykazała, że rejestrując biopotencjały tych przedżołądków z powierzchni ciała można dokładnie określić typy cykli czepcowo-żwaczowych.

Piśmiennictwo

- Cebzat E., Grabiński J., Leroch Z., Nejmark L., Zięba D.: *Weterynaria*, Wrocław 39, 5, 1982.
- Cebzat E., Leroch Z., Węgrzyn T., Grabiński J., Nejmark L., Zięba D.: *Weterynaria* Wrocław (w druku).
- Chomyszyn M., Turnau L.: *Normy żywieniowe zwierząt gospodarskich*, PWRL, 1965.
- Dziuk H. E., Mc Cauley E. H.: *Am. J. Physiol.* 209, 324, 1965.
- Grabiński J., Cebzat E., Leroch Z., Nejmark L., Zięba D.: *Weterynaria* Wrocław, 39, 11, 1982.
- Itabashi T.: *Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart.* 4, 92, 1964.
- Itabashi T.: *Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart.* 13, 34, 1973.
- Laplace J. P.: *Sur les phénomènes mécaniques et électriques du tractus digestif chez le mouton*. Travail du Laboratoire de Physiologie Sciences Appliquées, Lyon 1953.
- Leroch Z., Łubaszewska J., Węgrzyn T., Zięba D.: *Biul. V Zjazdu PTNW Olsztyn* 1, 36, 1974.
- Ooms L., Oyaert W.: *Zbl. Vet. Med. A* 25, 464, 1978.
- Ruckebusch Y., Bost J.: *Rev. de Méd. Vét.* 114, 184, 1963.
- Ruckebusch Y., Kay R. N. B.: *Am. Rech. vétér.* 2, 99, 1971.
- Ruckebusch Y., Bueno L.: *Am. J. Physiol.* 233, E483, 1977.
- Stoyanov I. N., Milanov M. P.: *A collection of scientific works, Higher Institute of Zootechnics and Veterinary Medicine Stara Zagora*, 32, 96, Sofia 1965.
- Strugovec V. G., Tapkov Ju. P.: *Naučnye Trudy Omskogo Veterinarnogo Instituta*, 30, 79, 1974.
- Zatucki G.: *Weterynaria* Wrocław, 15, 179, 1963.
- Zatucki G.: *Weterynaria* Wrocław, 18, 73, 1965.
- Zatucki G., Zięba D., Leroch Z., Nejmark L.: *Acta Physiol. Pol.*, 24, 597, 1973.
- Zatucki G., Zięba D., Leroch Z., Najmark L., Frątczak Z.: *Acta Physiol. Pol.*, 25, 75, 1974.
- Zięba D., Dejneka J., Leroch Z.: *Acta Physiol. Pol.*, 20, 89, 1969.
- Zięba D.: *Weterynaria* Wrocław, 27, 43, 1972.
- Zięba D.: *Weterynaria* Wrocław, 27, 67, 1972.

Adres autora: doc. dr hab. Dionizy Zięba, ul. Grotgiera 18/1, 51-630 Wrocław

Земба Д., Цебрат Э., Вентжин Т., Лёрх З. — **Определение сеточно-рубцовых циклов на основе электромиограмм сетки и рубца, записываемых с поверхности тела овец**

Биопотенциалы сетки и рубца записывали с поверхности тела овец при помощи электрокардиографа Multicard E-30. Опыты провели у голодных, средние наевшихся и наевшихся животных, а также во время еды и жвачки. Анализ полученных электромиограмм показал, что записывая потенциалы функций сетки и рубца, можно точно определить типы сеточно-рубцовых циклов у овец.

Zięba D., Cebzat E., Węgrzyn T., Leroch Z. — **Determination of rumen-reticulum cycles on the basis of electromyograms of rumen and reticulum registered on a body surface of sheep**

Biopotentials of rumen and reticulum were registered on a body surface of sheep by the use of electrocardiograph Multicard E-30. The examinations were performed on hungry, moderate full and full animals during eating and chewing. The analysis of electromyograms showed that registering of functional potentials of rumen and reticulum on body surface in possible to determine exactly the types of rumen-reticulum cycles in sheep.

MACMILLAN A. P., KIDD S. A.: **Przeciwciała reagujące z *Taylorella equigenitalis* w surowicach koni. (Antibodies reacting with *Taylorella equigenitalis* in equine sera).** *Vet. Rec.* 118, 562, 1986 (20)

Taylorella equigenitalis jest przyczyną zapaleń macicy u klaczy. W celu wykazania, czy w surowicach klaczy występują przeciwciała dla tego zarazka względnie niespecyficzne reakcje krzyżowe z antygenem *T. equigenitalis*, przebadano w odczynie aglutynacji, Coombsa i AGID surowice 1742 koni, w tym 200 koni przed wystąpieniem pierwszych zachorowań na zapalenie macicy. Jako antygen zastosowano 72 godzinną hodowlę *T. equigenitalis* z agaru czekoladowego inkubowaną w warunkach tlenowych, w atmosferze 5% CO₂, 86% surowic, w tym część surowic pochodzących od koni z okresu, w którym choroba nie występowała na terenie Wielkiej Brytanii reagowało dodatnio w odczynie aglutynacji w mianie 1:10—1:320, zaś 19% surowic reagowało w mianie 1:40 lub powyżej. Przeciwciała reagujące w odczynie aglutynacji występowały w klasie IgM. W odczynie AGID uzyskano wyniki dodatnie z 80% surowic, przy czym linie precipitacyjne wykazywały tylko częściowe powinowactwo do badanego antygeny. Uzyskane wyniki wskazują, że pozytywne reakcje są spowodowane antygenem lub antygenami pokrewnymi *T. equigenitalis*, a nie następstwem zakażenia tym zarazkiem.

G.

FRYMUS T., WITTENBRINK M. M., PETZOLDT K.: **Brak możliwości wykazania adherencji *Pasteurella multocida* izolowanej z zakaźnego zanikowego zapalenia nosa świni do komórek nabłonków jamy nosowej świni. (Failure to demonstrate adherence of *Pasteurella multocida* involved in atrophic rhinitis to swine nasal epithelial cells).** *J. Vet. Med. B*, 33, 140—144, 1986 (2)

Właściwości adhezyjne 5 toksynogennych szczepów *Pasteurella multocida* izolowanych od świń z zanikowym zapaleniem nosa oraz 7 szczepów nietoksynogennych izolowanych z jamy nosowej zdrowych świń i komórek nabłonka jamy nosowej przebadano w hodowli tkankowej. Bakterie namnażano na agarze z krwią względnie na bulionie zawierającym wyciąg z mózgu i serca. W badaniach użyto hodowlę nabłonków nosogardzieli, oskrzeli, tchawicy i pęcherza moczowego prósiat SPF, jamy gębowej człowieka i hodowle komórek HeLa i BGH. Czas inkubacji *P. multocida* z zawiesiną komórkową wynosił od 30 minut do 2 godzin. Wszystkie szczepy *P. multocida* cechowały się bardzo słabymi właściwościami adherencyjnymi niezależnie od stosowanych metod hodowli i modyfikacji testu adherencji. Średnia wartość adherencji dla *P. multocida* wynosiła 0,07 ± 0,3 komórki bakteryjne/komórka nabłonka, podczas gdy w kontrolach z zastosowaniem *Bordetella bronchiseptica* wynosiła ona 15,3 komórki bakteryjne/komórka nabłonka.

G.