

Wpływ pochodnych glutaminy podanych w paszy na aktywność mioelektryczną żołądka i dwunastnicy prosiąt

Urszula Gacsalyi¹, Romuald Zabielski^{1,2}

¹SGGW, ²IFiZZ PAN w Jabłonie

Badanie aktywności mioelektrycznej jest jedną z częściej stosowanych metod służących do określenia motoryki przewodu pokarmowego. Motoryka przewodu pokarmowego, wyrażająca się aktywnością skurczową ścian i zwieraczy przewodu, żołądka i jelit, umożliwia mieszanie pokarmu z sokami trawiennymi oraz transport treści w przewodzie pokarmowym, przez co bierze bezpośredni udział w trawieniu i wchłanianiu. W warunkach fizjologicznych aktywność motoryczna jelita cienkiego przejawia się skurczami mięśniówki gładkiej o różnym nasileniu, czasie trwania, szybkości i zmiennym kierunku przemieszczania się. Współdziałanie skurczów mięśniówki żołądka i jelit warunkuje odpowiednią szybkość przemieszczania i czas retencji pokarmu w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego.

Aktywność skurczowa mięśniówki gładkiej żołądka i jelit jest pochodną aktywności elektrycznej komórek interstycjalnych Cajala oraz samych miocytów. W zapisie biopotencjałów żołądka i jelit wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje aktywności: podstawowy rytm elektryczny, charakteryzujący się obecnością cyklicznie pojawiających się fal wolnych, oraz potencjały czynnościowe. Podstawowy rytm elektryczny jest generowany przez komórki interstycjalne Cajala i przekazywany miocytom. W komórkach mięśni gładkich podstawowy rytm elektryczny to stałe, spontaniczne wahania potencjału błono-

wego, regulujące pobudliwość miocytów oraz w dużym stopniu częstotliwość skurczów, podczas gdy potencjały czynnościowe pozostają pod wpływem działania mechanizmów regulacyjnych (nerwowych i hormonalnych) i decydują o sile skurczu miocytów.

U ssaków aktywność mioelektryczna żołądka i jelita cienkiego wykazuje cykliczne wahania, określane mianem wędrującego kompleksu mioelektrycznego (MMC). Składa się on z czterech faz. Faza I MMC, to faza ciszy elektrycznej, w czasie której w zapisie elektromiograficznym nie stwierdza się potencjałów czynnościowych, a jedynie fale wolne, zaś w zapisie aktywności mechanicznej brak jest skurczów mięśni gładkich, nie rejestruje się również przepływu treści jelitowej. Faza II MMC charakteryzuje się nieregularnym występowaniem potencjałów czynnościowych i skurczy mięśni gładkich o różnym nasileniu, a przepływ treści w krótkich odcinkach jelita wzrasta postępująco. W czasie fazy III MMC potencjały czynnościowe pojawiają się na grzbiecie każdej fali wolnej, co wyraża się jednoczesnym pojawieniem się serii silnych skurczów mięśniówki, które przesuwają treść pokarmową wzdłuż jelita. Ostatnia, IV faza MMC jest fazą przejściową pomiędzy fazą III i fazą I kolejnego cyklu MMC. U niektórych zwierząt, np. u bydła i świń, faza IV trwa na tyle krótko (kilka sekund), że przy analizie łączy się ją z fazą III MMC.

W jelicie cienkim kompleks MMC powstaje zwykle w początkowym odcinku dwunastnicy i przesuwa się wzdłuż jelita, aż do końca jelita biodrowego. Czas trwania cykli MMC i poszczególnych faz cyklu MMC jest charakterystyczny dla danego gatunku zwierząt i badanego odcinka jelita. U przeżuwaczy i zwierząt monogastrycznych (świnie, konie) karmionych do woli cykle MMC występują zarówno w okresie międzytrawieniem, jak i po podaniu pokarmu, a jedynie czas trwania cyklu MMC rejestrowanego w czasie karmienia jest nieco dłuższy. Jest to związane ze stosunkowo małymi różnicami w przepływie treści pokarmowej przed i po karmieniu. W przypadku karmienia zwierząt monogastrycznych raz lub dwa razy dziennie, podanie pokarmu wywołuje pojawienie się tzw. aktywności pojedzeniowej, która w zapisie elektromiograficznym przypomina fazę II MMC, lecz trwa znacznie dłużej. Zjawisko to jest szczególnie wyraźne u psów, u których kompleks MMC może być maskowany aktywnością pojedze-

Kolejne cykle MMC	Faza I		Faza II		Faza III		MMC czas trwania min
	czas trwania min	potencjały czynn./min	czas trwania min	potencjały czynn./min	czas trwania min	potencjały czynn./min	
Karmienie poranne	7,59 ±3,94	0,03 ±0,04	132,44 ±20,83	10,53 ±2,59	3,26 ±0,45	18,62 ±1,77	143,29 ±18,24
Międzytrawienne (dzień)	8,27 ±4,98	0,00 ±0,00	76,77 ±31,68	8,00 ±1,72	3,62 ±0,74	17,95 ±1,57	88,66 ±31,82
Karmienie wieczorne	9,48 ±4,75	0,00 ±0,00	147,01 ±38,08	13,76 ±5,75	3,47 ±0,94	18,39 ±1,91	159,97 ±37,65
Międzytrawienne (noc)	11,19 ±8,16	0,03 ±0,12	71,41 ±26,52	7,80 ±3,12	3,69 ±0,69	18,97 ±1,60	86,29 ±25,59

Tabela
Dobowa kontrolna aktywność mioelektryczna dwunastnicy u odsadzonych prosiąt (średnia ±Sd)

niową przez kilka do kilkunastu godzin. Czas trwania aktywności pojedzeniowej zależy od fizycznego i chemicznego składu pokarmu, jego ilości przypadającej na jedno karmienie oraz częstotliwości karmienia [1, 2].

W przeprowadzonych doświadczeniach badano wpływ różnych dawek pochodnych glutaminy na charakterystykę zapisu elektromiograficznego żołądka i dwunastnicy odsadzonych prosiąt. Ich celem było zbadanie, czy zastosowanie tych związków jako dodatków paszowych może mieć wpływ na aktywność motoryczną przewodu pokarmowego.

Doświadczenia przeprowadzono na 12-13-kilogramowych odsadzonych prosiątach, mieszańcach p.b.z. x pietrain, pochodzących z fermy towarowej. Zastosowano metodę telemetryczną rejestracji zapisu elektromiograficznego, która pozwala na całodobową rejestrację zapisów bez potrzeby unieruchamiania zwierząt. Naszyto trzy dwubiegunowe elektrody do rejestracji biopotencjałów – jedną na krzywiznie większej żołądka i dwie na krzywiznie większej początkowej części dwunastnicy. Elektrody połączono z elektronicznym implantem umiejscowionym pomiędzy mięśniami brzucha, który przetwarzał biopotencjały na zapis cyfrowy i emitował je w postaci fali radiowej. Zapis odbierano za pomocą anteny odbiorczej umieszczonej poza klatką zwierzęcia i połączonej z komputerowym systemem do rejestracji i gromadzenia danych. Prosięta były karmione dwa razy dziennie standardową mieszanką dla rosnących prosiąt, dawką dobową wynoszącą 4% masy ciała. Kwas α -ketoglutaryny (AKG) dodawano do paszy tylko przy rannym karmieniu, w 3 dawkach: 25, 100 i 250 mg/kg masy ciała. W całodobowych zapisach aktywności mioelektrycznej dwunastnicy analizowano liczbę potencjałów czynnościowych i czas trwania poszczególnych faz cyklu MMC.

Charakterystykę kontrolnego zapisu elektromiograficznego (rejestracje bez AKG) podano w tabeli. Stwierdzono szereg różnic w czasie trwania i liczbie potencjałów cykli MMC rejestrowanych w dzień i w nocy, szczególnie w czasie karmienia. Zastosowanie telemetrii do pomiarów aktywności elektrycznej jelita umożliwiło zarejestrowanie tych różnic, które są najprawdopodobniej związane z wahaniami w okołodobowej aktywności układu nerwowego, szczególnie nerwów błędnych i jelitowego układu nerwowego, oraz układu endokrynego. Dodatek AKG do paszy powodował skrócenie czasu trwania cykli MMC rejestrowanych w czasie pobierania pokarmu rano (kiedy AKG był podawany) i wieczorem (kiedy AKG nie podawano). Zmiana ta była spowodowana istotnym skróceniem fazy I i II MMC. Otrzymane wyniki zależały od dawki AKG. Skrócenie czasu trwania pozostałych cykli MMC było słabiej wyrażone. Nie stwierdzono istotnej zmiany w liczbie potencjałów czynnościowych w fazie II MMC, choć wzrosła nieznacznie (o około 10%) liczba potencjałów czynnościowych w fazie III MMC.

W podsumowaniu należy podkreślić, że nie zarejestrowano patologicznych wzorców zapisu elektromiograficznego MMC po podaniu AKG. Uzyskane różnice w porównaniu z zapisem kontrolnym były niewielkie i sprowadzały się głównie do przyspieszonego odtworzenia regularnej aktywności międzytrawiennej.

Literatura: 1. Kiela P.: Integrująca rola wybranych peptydów jelitowych w regulacji wydzielania soku trzustkowego oraz MMC żołądka i jelita cienkiego u prosiąt. Rozprawa doktorska, Katedra Fizjologii Zwierząt, Wydz. Med. Wet. SGGW, Warszawa 1996; 2. Leśniewska V.: Rozwój motoryki jelit u prosiąt. W: Ślebodziński A.B. „Noworodek a środowisko”. PIW, Puławy 2000.

Pochodne glutaminy wpływające na sekrecję trzustki u odsadzonych prosiąt

Maria Bąbelewska¹, Jarosław Woliński¹,
Wojciech Korczyński¹, Gang Yao²,
Romuald Zabielski¹

¹FiZZ PAN w Jabłonie, ²Xinjiang Agricultural University, Urumqi (Chiny)

Rozwój żołądka i innych części przewodu pokarmowego świń rozpoczyna się we wczesnym okresie życia płodowego.

U noworodków jest on już przygotowany do spełniania niezbędnych funkcji związanych z trawieniem oraz wchłanianiem składników pokarmowych i substancji odpornościowych, jak immunoglobuliny z siary i mleka lochy. Ważnym etapem rozwoju funkcji trawiennych jest okres przechodzenia na żywienie paszą suchą, tj. okres odsadzania. W tym czasie następuje adaptacja przewodu pokarmowego do składników paszy, które są trudniej strawne niż mleko matki. U prosiąt odsadzonych i świń rosnących istotny wpływ na rozwój funkcji układu pokarmowego ma forma fizyczna paszy i zawarte w niej składniki pokarmowe. U prosiąt odsadzonych w wieku 3-4 tygodni żywionych paszami pochodzenia roślinnego występują często zaburzenia w trawieniu, powodujące obniżenie tempa wzrostu. Przyczyną tego może być zbyt wysokie pH treści pokarmowej, które nie stwarza optymalnych warunków dla działania enzymów trawiennych. Ich aktywność w tym czasie nie jest jeszcze całkowicie dostosowana do trawienia pasz roślinnych, co stwarza warunki dla rozwoju niepożądanego flory bakteryjnej, głównie *E. coli*, wywołującej biegunki. Antybiotyki, szeroko stosowane w produkcji zwierzęcej, zapobiegają rozwojowi niekorzystnej flory bakteryjnej i tym samym poprawiają zdrowotność zwierząt. Jednak w ostatnich latach