

EWA ANDRZEJEWSKA, JOLANTA KAPTUR, IRENA SZPRYNGIEL

Aktualna klasyfikacja i charakterystyka drobnoustrojów rodzaju *Campylobacter*

Zakład Profilaktyki Niepłodności Instytutu Weterynarii, Oddział w Poznaniu, ul. Poznańska 35, 62-020 Swarzędz

Choroba mętwikowa (*Campylobacteriosis genitalis bovis*) jest schorzeniem zakaźnym, powodującym u bydła przejściowe zaburzenia płodności, częste i nieregularne powtarzanie rui oraz ronicie u około 10% zakażonych zwierząt. W niektórych przypadkach schorzenie występować może u innych gatunków zwierząt w postaci zaburzeń przewodu pokarmowego. Zainteresowanie chorobą mętwikową datuje się od roku 1913, kiedy Mac Fadyean i Stockman (17) donieśli o pierwszych przypadkach tego schorzenia u bydła w Anglii. Następnie w 1918 r. Smith (25) stwierdził występowanie tej choroby na terenie USA. Choroba mętwikowa występuje od wielu lat zarówno w Polsce, jak i w innych krajach, stanowi ważny problem epizootologiczno-ekonomiczny i powoduje poważne straty w gospodarce hodowlanej. Według danych FAO (1), w 1980 r. zgłoszono jej występowanie w 53 krajach. W świetle przytoczonych faktów istotnego znaczenia nabierają metody zwalczania choroby mętwikowej, których skuteczność uwarunkowana jest przede wszystkim efektywnością badań diagnostycznych zmierzających do izolacji oraz prawidłowej identyfikacji drobnoustrojów wywołujących to schorzenie. Czynnikiem etiologicznym jest drobnoustroj, który w 1919 roku został nazwany przez Smitha Taylora (25) *Vibrio fetus* (mętwik płodowy).

Spośród początkowych doniesień, jakie na temat bakterii wywołujących to schorzenie ukazały się w literaturze polskiej, na uwagę zasługują prace Czarnowskiego (6, 7) i Hoppe (13). Charakterystykę tych bakterii na podstawie VII i VIII wydania Bergey'a (4) przedstawił Truszczyński (26).

Drobnoustroje te barwią się Gram ujemnie, nie wytwarzają form przetrwalnikowych, posiadają kształt przecinka, litery S lub spirali o kilku skrętach. Komórki mają szerokość 0,2–0,8 i długość 0,5–5,0 µm. Organizmy te w starych hodowlach, lub niekorzystnych warunkach mogą przybierać kształt kokoidalny. Przecinkowce wykazują ruch własny, postępowo-zwrotny dzięki pojedynczej rzęście umiejscowionej na jednym lub dwóch biegunach komórki. Rzęska może być 2 lub 3-krotnie dłuższa od komórki (22). Rosną w warunkach względnie beztlenowych lub beztlenowych. W zależności od podgatunku hodowlę przeprowadza się w obecności 3–15% tlenu, 10–20% dwutlenku węgla i 75–85% azotu w atmosferze. Są chemoorganotrofami. Wykazują małą

aktywność enzymatyczną w stosunku do węglowodanów, nie hydrolizują żelatyny i ureazy, nie produkują barwników. Optymalna temperatura wzrostu wynosi 37° przy pH 7,0–7,3. Wygląd kolonii uzależniony jest od rodzaju podłoża oraz gatunku posianych drobnoustrojów. Dokładny opis różnych typów kolonii mętwika płodowego przedstawił Bryner (5).

Udoskonalenie metod badawczych pozwoliło na wyodrębnienie różnych typów w obrębie bakterii gatunku *Vibrio*. Florent (9) podzielił *Vibrio fetus* na dwa typy, w zależności od miejsca występowania i stopnia chorobotwórczości. Nazwano je *Vibrio fetus venerealis* (typ I) i *Vibrio fetus intestinalis* (typ II). Niezależnie od wymienionych typów w pochwie krów i napletku buhajów stwierdzono niechorobotwórczy przecinkowiec *Vibrio bubulus*. Opierając się na testach biochemicznych Bryner (5) wydzielił w obrębie *Vibrio fetus venerealis* dwa typy bakterii *Vibrio fetus* typ 1 i *Vibrio fetus* subtyp 1. Inna klasyfikacja dokonana przez Mohanty (18), dzieląca *Vibrio fetus* na trzy typy, potwierdziła podział dokonany przez Brynera z tym, że *Vibrio fetus* typ III wg Mohanty odpowiadał *Vibrio fetus* subtyp 1 wg Brynera. W 1963 r. Sebald i Véron (20, 27) stwierdzili, że wszystkie wyżej wymienione bakterie różnią się od innych *Vibrio* zawartością cytozyny i guaniny w DNA, aktywnością wobec węglowodanów oraz warunkami atmosferycznymi wymaganymi do wzrostu. Zaproponowano więc dla nich nową nazwę *Campylobacter*. Różnice między bakteriami rodzaju *Campylobacter* i *Vibrio* przedstawia tab. 1.

Nazwa *Campylobacter* pochodzi od greckich słów campylo-zakrzywiony i bacter-pręt, pałka. Obecnie obowiązująca klasyfikacja opiera się na pracy Smibert'a (23). Autor zaliczył rodzaj *Campylobacter* do rodziny *Spirillaceae*. Według VIII wydania Bergey'a (4) rodzina ta znajduje się w grupie VI, tzn. bakterii spiralnych i zakrzywionych. Rodzaj *Campylobacter*

Tab. 1. Ważniejsze różnice między bakteriami rodzaju *Campylobacter* a *Vibrio*

Cechy różnicujące	<i>Campylobacter</i>	<i>Vibrio</i>
Wymagane warunki atmosferyczne	mikro-aerofilne	beztlenowe
Aktywność wobec węglowodanów	—	+
G+C w DNA (mol%)	30–35	40–53

dzieli się na trzy gatunki: chorobotwórczy *Campylobacter fetus* oraz dwa niechorobotwórcze *Campylobacter sputorum* i *Campylobacter fecalis*. Te z kolei ze względu na własności biochemiczne i serologiczne można podzielić na dalsze podgatunki. W 1976 r. Lawson i Rowland (16) wyodrębnili nowe organizmy przynależne do rodzaju *Campylobacter* i nazwano je *Campylobacter sputorum subsp. mucosalis*. Właściwości tego podgatunku opisał również Smibert (24) w 1978 r. Szczegółową taksonomię przedstawia tab. 2.

Ustalenie przynależności szczepu do podgatunku wymaga określenia jego właściwości biochemicznych i serologicznych. Kryterium zaliczenia szczepu stanowi zespół takich właściwości biochemicznych, jak: zdolność tworzenia katalazy i siarkowodoru, tolerancje na 1% glicyny i 3,5% NaCl, redukcja azotynów oraz możliwość wzrostu w temperaturze 25°C i 42°C. Określenie zdolności tworzenia siarkowodoru przeprowadza się na dwóch różnych podłożach. W zależności od użytego podłoża o reakcji dodatniej świadczy powstający czarny siarczek ołowiu lub żelaza. Różnicujące właściwości biochemiczne zebrane są w tab. 3.

Tab. 2. Klasyfikacja drobnoustrojów rodzaju *Campylobacter*

Rodzina	Rodzaj	Gatunek	Podgatunek
Spirillaceae	<i>Campylobacter</i>	<i>fetus</i>	<i>fetus</i>
			<i>intestinalis</i>
			<i>jejuni</i>
		<i>sputorum</i>	<i>sputorum</i>
			<i>bubulus</i>
			<i>mucosalis</i>
		<i>fecalis</i>	—

W przypadku chorobotwórczych szczepów *Campylobacter* przeprowadza się uzupełniające badania serologiczne. Test serologiczny polega na aglutynacji probówkowej przeciwciał swoistych surowic diagnostycznych z antygenem w postaci zawiesiny komórek badanego szczepu bakterii. Podstawa serologicznego podziału szczepów mętlika płodowego przedstawiona została w pracy Berga i wsp. (3). Obrazuje to tab. 4.

Bakterie rodzaju *Campylobacter* występują zarówno u zwierząt jak i u ludzi, wywołując specyficzne choroby o różnych symptomach i patogenezie, w zależności od gatunku zwierząt i podgatunku bakterii.

Campylobacter fetus subsp. fetus. Drobnoustroje te na agarze z krwią rosną w postaci małych, lekko wzniesionych, okrągłych o regularnych brzegach kolonii. Przybierają barwę szarobiałą, szarą lub lekko brązową. Nie wykazują hemolizy. Podgatunek ten można wyizolować z dróg rodnych bydła, poronionego płodu i łożyska. Przenoszony jest drogą płciową. Powoduje niepłodność u bydła, przejawiającą się nieregularnymi okresami cykli rujowych i ronieniem. Jak podaje Smibert (24), bakterie tego podgatunku występują przede wszystkim u bydła i nie stanowią zagrożenia dla człowieka.

Tab. 4. Charakterystyka serologiczna bakterii gatunku *Campylobacter fetus*

Serotyp	Grupa	Typ biochemiczny	Antygen ciepłostaty	Antygen ciepłochwiewny
A	A-1	1	A	3, 6, 7, 2
	A podtyp 1	podtyp 1	A	4, 3, 6, 2
	A-2	2	A	5
B	B	2	B	2, 6, 7
C	C	brak	C	1

Tab. 3. Własności biochemiczne bakterii rodzaju *Campylobacter*

Gatunek	Katalaza	Redukcja azotynów	H ₂ S		Tolerancja		Wzrost w temp.	
			papier*	TCZ**	1% glicyna	3,5% NaCl	25°C	42°C
<i>Campylobacter fetus</i>								
— subsp. fetus	+	—	—	—	—	—	+	—
— subsp. intestinalis	+	—	+	—	+	—	+	—
— subsp. jejuni	+	—	+	—	+	—	—	+
<i>Campylobacter sputorum</i>								
— subsp. sputorum	—	+	+	+	+	—	+	—
— subsp. bubulus	—	+	+	+	+	+	+	+
— subsp. mucosalis	—	?	+	+	—	—	?	?
<i>Campylobacter fecalis</i>	+	+	+	+	+	±	—	?

Objaśnienia: * = papierki ołowiawe; ** = podłoże trójczukrowe z siarczanem żelazowym.

Campylobacter fetus subsp. intestinalis. Wzrost tego podgatunku bakterii na podłożu agarowym z dodatkiem krwi jest podobny do kolonii *Campylobacter fetus subsp. fetus*. *Campylobacter fetus subsp. intestinalis* izolowany jest z układu pokarmowego (głównie jelit), krwi, z tkanek poronionego płodu i łożyska. Występuje przede wszystkim u owiec, rzadziej u bydła i świń, powodując ronienie i sporadyczną nieplodność. Przenoszenie zakażenia następuje na drodze pokarmowej i nasila się w stadach o niskim poziomie higieny. Drobnoustroj ten może również być chorobotwórczy dla człowieka. Pierwsze doniesienia o zakażeniach wśród ludzi, spowodowane przez bakterie tego podgatunku pochodzą z lat 50 i 60 (8, 12, 14, 15, 28). Obecnie przyjmuje się, że mogą one powodować ronienie, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, zapalenie wsierdza mięśnia sercowego, zapalenie jelit i zapalenie stawów (10). Zakażenie następuje drogą pokarmową, poprzez kontakt z chorymi zwierzętami, zakażoną ściółką i paszą.

Campylobacter fetus subsp. jejuni. Kolonie tego podgatunku są małe, błyszczące i wykazują tendencję do zlewania się. Występuje głównie w układzie pokarmowym, rzadziej w łożysku i poronionych płodach. Jest chorobotwórczy dla owiec, świń, ptaków, kotów oraz dla ludzi. Następstwem zakażenia jest biegunka o ostrym przebiegu oraz sporadyczne ronienia. W 1977 r. Skirrow (21) ogłosił raport, w którym donosi o przypadkach biegunek wśród ludzi spowodowanych obecnością *Campylobacter fetus subsp. jejuni* w jelitach. Badania te zostały potwierdzone przez doniesienia ze Szwecji (2, 11) Anglii i USA. Biegunka na tle mętwikowym u ludzi przenoszona być może przez zakażone psy, owce, koty i kury (10), a także przez spożywanie zakażonego mięsa chorych świń i kur, oraz mleka zakażonych krów (19). Przypuszcza się, że źródłem zakażenia mogą być także motyle (21).

Campylobacter sputorum subsp. sputorum. Na agarze z krwią rosną jako gładkie, błyszczące, lekko wypukłe, nieregularnie zakończone kolonie. Posiadają zabarwienie szare lub zielonoszare. Niektóre szczepy mogą być lekko alfa-hemolizujące. Stanowią normalną mikroflorę jamy ustnej człowieka.

Campylobacter sputorum subsp. bubulus. Trzydniowa hodowla tego podgatunku bakterii na agarze krwawym przypomina swym wyglądem kolonie *Campylobacter sputorum subsp. sputorum*. Drobnoustroj ten jest niechorobotwórczy, występuje w narządach rodnych bydła, owiec oraz świń. Może być izolowany z nasienia, wypłuczyn z worka napletkowego i rzadziej śluzu pochwowego.

Campylobacter sputorum subsp. mucosalis. Drobnoustroj ten należy do najmniej poznanych ze wszystkich podgatunków *Campylobacter*. Występuje u świń w powiązaniu z chorobami jelit, takimi jak: odcinkowa niedrożność jelit, gruczolak jelita, martwica jelit, krwotoczna proliferacyjna enteropatia.

Campylobacter fecalis. 72-godzinna hodowla tych bakterii na agarze z krwią wykazuje wzrost w postaci dużych (3,5 mm średnicy), błyszczących, gładkich, okrągłych i o regularnych brzegach kolonii. *Campylobacter fecalis* jest niechorobotwórczy. Jego obecność stwierdzono w narządach rodnych bydła oraz odchodach owiec.

Przedstawiona w niniejszym opracowaniu charakterystyka drobnoustrojów rodzaju *Campylobacter* i obowiązująca aktualnie klasyfikacja wskazuje, iż diagnostyka laboratoryjna tych bakterii wymaga zróżnicowanych i odpowiednio ukierunkowanych badań. Muszą one zmierzać do jednoznacznego ustalenia chorobotwórczości wyizolowanego szczepu. Dlatego też wydaje się, iż bardziej dokładne poznanie właściwości poszczególnych podgatunków tych bakterii jest niezbędne w rutynowych badaniach rozpoznawczych, wykonywanych w laboratoriach diagnostycznych i mieć może wpływ na poprawę skuteczności zwalczania choroby mętwikowej u bydła.

Piśmiennictwo

1. Animal Health Yearbook 1980. FAO Roma. 1981.
2. Bengtsson S., Uhnoo I.: *Läkartidningen* 75, 4703, 1978.
3. Berg R. L., Jutila J. W., Firehammer B. D.: *Am. J. vet. Res.* 32, 11, 1971.
4. Bergey's manual of determinative bacteriology. Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1974.
5. Bryner J. H., Frank A. H., O'Berry P. A.: *Am. J. vet. Res.* 23, 32, 1962.
6. Czarnowski A.: *Medycyna Wet.* 6, 520, 1950.
7. Czarnowski A.: *Medycyna Wet.* 12, 641, 1956.
8. Eden: A. N. J. *Pediatr.* 61, 33, 1962.
9. Florent A.: *Zuchthyg. Fortpflstor. Besam. Haustiere* 3, 30, 1979.
10. Fossum K., Anestad G.: *Norsk Vet.* 6, 91, 1979.
11. Henriksson K., Kjellander J., Lindquist: *Läkartidningen* 75, 4700, 1978.
12. Hood M., Todd J. M.: *Am. J. Obs. Gyn.* 80, 506, 1960.
13. Hoppe R.: *Medycyna Wet.* 15, 2, 1959.
14. King E. O.: *J. infect. Dis.* 101, 119, 1957.
15. King S., Bronsky D.: *J. Am. med. Ass.* 175, 4045, 1961.
16. Lawson G. H. K., Rowland A. C.: *Am. J. vet. Res.* 23, 554, 1962.
17. Mac Fadyean J., Stockman S.: *Rep. Dep. Com. appointed by Board Agric. Fish. to inquire into epizootic abortion.* London, 1913.
18. Mohanty S. B., Plumer G. J., Faber J. E.: *Am. J. vet. Res.* 23, 554, 1962.
19. Sandstedt K.: *Svensk. Vet. Tidn.* 31, 469, 1979.
20. Seibold M., Veron M.: *Annls Inst. Pasteur* 105, 867, 1963.
21. Skirrow M. B.: *Br. med. J.* 2, 9, 1977.
22. Smibert R. M.: *Am. J. vet. Res.* 26, 315, 1965.
23. Smibert R. M.: w *Bergey's manual of determinative bacteriology*. Williams and Wilkin Comp., Baltimore, 1974, 207-212.
24. Smibert R. M.: *A. Rev. Microbiol.* 32, 673, 1978.
25. Smith T., Taylor M. S.: *J. exp. Med.* 30, 299, 1919.
26. Truszczyński M.: *Bakteriologia weterynaryjna*. PWRiL, 1977, 456-462.
27. Véron M., Chatelain R.: *Int. J. syst. Bact.* 23, 122, 1973.
28. Vinzent R., Dumas J., Picard N.: *Bull. Acad. nat. Méd.* 1947, 131, 90.

Adres autora: mgr Ewa Andrzejewska, ul. Poznańska 35, 62-020 Swarzędz.