

sensibilité des méthodes respectives fut effectuée in vitro (solutions d'antibiotiques de différentes concentrations) ainsi que sur les tissus d'animaux (tissus musculaires broyés, tissu de foie et tissu du rein) auxquels on ajouta différentes concentrations d'antibiotiques. Dans les investigations on détermina la concentration la moins élevée d'antibiotiques, qui fut démontrée à l'aide de chaque méthode. Les résultats des définitions d'antibiotiques dans les concentrations sont démontrés sur le tableau 3 et dans les tissus sur le tabl. 4. On obtint des résultats différents pour les antibiotiques respectifs. La concentration des antibiotiques dans les tissus était beaucoup plus grande que dans les solutions (absorption des antibiotiques par les tissus). La méthode KTS-C s'avéra la plus sensible — en second lieu il faut citer la méthode des blocs congelés, puis celle des creux dans l'agar, et enfin la méthode des ronds de papier filtre

Prost E., Szluzewski R. — **Untersuchungen über Wert mancher Methoden zum Nachweis der Antibiotika im Fleisch.**

Grundsatz der Untersuchungen bildete die Wertbestimmung mancher Methoden zum Nachweis der Antibiotika in tierischen Geweben sowohl im Bezug auf ihre Empfindlichkeit wie auch praktische Brauchbarkeit. Zu Untersuchungen wurden vier Methoden der Aufdeckung der Antibiotika verwendet:

1. Agarlochtest-Methode, 2. Rundblättchen-Methode n. Kissling, 4. Gerfrierblockmethode n. Gartside, 5. Methode n. Kotter, Schulz und Terplan modifiziert nach Coretti (KTS-C). Der Wert der genannten Methoden wurde auf folgenden Antibiotika geprüft: Penicillin, Terramycin, Tetracyclin, Streptomycin und Chloromycetin. Als Testmikroorganismen wurde für Penicillin, Terramycin und Tetracyclin — *Staphylococcus aureus* 6538 P, für Streptomycin und Chloromycetin — *Bac. subtilis* 6633 festgesetzt. Die Empfindlichkeitsbezeichnung einzelner Methoden wurde in vitro (Antibiotika-Lösungen in verschiedenen Konzentrationen) sowie auf tierischem Gewebe (zerkleinertes Fleisch-, Leber und Nieren-Gewebe) durchgeführt, welchen verschiedene Konzentrationen der Antibiotika zugesetzt wurden. In den Untersuchungen wurden niedrigste Konzentrationen der Antibiotika bezeichnet, welche mit jeder einzelnen der verwendeten Methoden aufgedeckt worden sind. Ergebnisse der Bestimmung der Antibiotikalösungen sind in der Tabelle 3, in den Geweben in der Tabelle 4 angegeben. Man erhielt verschiedene Ergebnisse für einzelne Antibiotika. In den Geweben wurden einigemal höhere Konzentrationen der Antibiotika als in den Lösungen aufgedeckt (Absorbierung der Antibiotika durch Gewebe). Unter den gewählten Methoden hat sich als die empfindlichste gezeigt die KTS-C Methode, nachher die Gefrierblockmethode, Agarlochtestmethode und schliesslich Rundblättchenmethode.

RYSZARD SZLUZEWSKI, ROMAN KINKA

Badania nad zanikaniem antybiotyków, podawanych leczniczo, w tkance mięśniowej i narządach wewnętrznych zwierząt rzeźnych

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego WSR w Lublinie
Kierownik: prof. dr EDMUND PROST

Według przepisów sanitarnych większości krajów na świecie obecność antybiotyków w żywności jest niedozwolona, a związki te uważane są za ciała obce. Powszechnie jednak stosowanie antybiotyków w terapii zwierząt hodowlanych, przeznaczonych następnie do spożycia dla ludzi stwarza sytuację występowania ich w poszczególnych tkankach organizmu, a szczególnie w tkance mięśniowej. Wskazują na to m.in. badania Käfersteina (3), który na 160 szt. różnych gatunków losowo wybranych zwierząt stwierdził w ca 60% obecność antybiotyków w poszczególnych tkankach, w tym również i w tkance mięśniowej. Stąd też istotnym zagadnieniem jest ustalenie czasokresu w jakim należy skierować zwierzę na ubój po podaniu leczniczym antybiotyków, aby uniknąć jego występowania w organizmie zwierzęcia. Sprawy będą się oczywiście kształtowały indywidualnie w zależności od gatunku i wieku zwierzęcia oraz rodzaju i dawki antybiotyku. Niemniej możliwe jest ustalenie jakiejś ogólnej i orientacyjnej przerwy dzielącej podanie lecznicze antybiotyku od uboju zwierzęcia. Według opinii Komitetu Ekspertów WHO przerwa ta powinna wynieść około 48 godzin (6).

Należy również poruszyć zagadnienie wpływu występowania antybiotyków w organizmie zwierzęcia rzeźnego na wyniki przeprowadzonych badań bakteriologicznych. Niektórzy au-

torzy (1, 4, 5) wskazują, że antybiotyki utrudniają wykrywalność obecnych w badanych próbkach drobnoustrojów chorobotwórczych.

Badania własne

Założeniem pracy było ustalenie czasokresu zanikania antybiotyku w tkance mięśniowej i narządach wewnętrznych bydła rzeźnego, któremu podano leczniczo penicylinę — jednego z najczęściej stosowanych antybiotyków w terapii tych zwierząt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 160 krowach rzeźnych wagi 200—400 kg poddawanych ubojowi w Lubelskich Zakładach Mięsnych. Zastosowano następujące antybiotyki produkcji Tarchomińskich Zakładów Farmaceutycznych: penicylinę krystaliczną (sól potasową penicyliny G) oraz — debecylinę (sól NN dwubenzylloetylenodwuaminową penicylinę G). Wymienione antybiotyki podawano zwierzętom podskórnie i domięśniowo w następujących stosowanych powszechnie leczniczo dawkach: penicylina krystaliczna: 5 000 i 10 000 j/kg wagi, debecyliną 10 000 i 20 000 j/kg wagi. Krowy poddawano ubojowi w następującym czasie po podaniu antybiotyku: penicylina krystaliczna: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 36, 48 godz., debecyliną: 12, 18, 24, 48, 72, 84, 96, 120, 144, 168, 192 godz. Natychmiast po uboju pobierano do badań trzy próbki tkanki mięśniowej z mięśni *m. psoas minor*, *m. biceps brachii* i *m. obliquus abdominalis* oraz wątrobę, nerkę, żółć i krew. Obecność i stężenie antybiotyku w badanych próbkach oznaczano metodą dołków agarowych (2)

stosując jako szczepek wzorcowy *Staphylococcus aureus* 209 P. Próbkę stałej konsystencji (tkanka mięśniowa, wątroba, nerka) poddawano uprzednio rozdrobieniu i ekstrakcji mieszaniną cytrynianowo-acetonową (7) w stosunku tkanka mięśniowa : mieszanina = 1:1. Obecność i stężenie antybiotyku oznaczano w ekstrakcie. Żółć używano bezpośrednio do oznaczeń, a krew po odwirowaniu. Dla każdej próbki wykonywano równocześnie po cztery oznaczenia, z których średnią przyjmowano jako wynik ostateczny. Stężenie antybiotyku podano w j/ml otrzymanych po przeliczeniu przy pomocy krzywej standardowej.

Wyniki

Wyniki oznaczeń występowania penicyliny krystalicznej i debecyliny w tuszy i narządach wewnętrznych krów rzeźnych w różnym okresie po iniekcji zestawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Występowanie penicyliny krystalicznej w tuszy i narządach wewnętrznych krów rzeźnych w różnym okresie po iniekcji w j/ml

Czas po iniekcji w godz.	dawka 5000 j/kg domięśniowo / podskórnie							dawka 10000 j/kg domięśniowo / podskórnie						
	krew	żółć	tk. wątr.	tk. nerka	m. pasos minor	m. biceps brachii	m. obliqu. abdom.	krew	żółć	tk. wątr.	tk. nerka	m. pasos minor	m. biceps brachii	m. obliqu. abdom.
3	0,1/0,5	20/20	0,8/1,2	0,5/0,5	0,1/0,1	0,05/0,05	0,05/0,05	0,5/0,5	20/20	0,8/1,2	0,5/0,5	0,1/0,1	0,05/0,05	0,05/0,05
6	0,1/0,5	20/20	2,0/0,8	0,1/0,5	0,05/0,05	0/0	0/0	0,5/0,5	20/20	0,8/0,8	0,5/0,5	0,1/0,1	0,05/0,05	0,05/0,05
9	0,05/0,5	20/20	0,2/0,2	0,1/0,1	0/0	0,05/0	0/0	0,1/0,1	20/20	0,8/0,8	0,5/0,5	0,05/0,05	0/0	0,05/0,05
12	0/0,1	20/20	0,2/0,2	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0,05/0,05	20/20	0,8/0,8	0,2/0,2	0/0	0/0	0/0
15	0/0,05	1,6/1,6	0,2/0,2	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0/0,05	12/20	0,5/0,5	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0
18	0	1,2/1,2	0,1/0,1	0,1/0,05	0/0	0/0	0/0	0/0,05	12/20	0,2/0,1	0,05/0,1	0/0	0/0	0/0
24	0	0,1/0,2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1,2/1,2	0,2/0,05	0,05/0,05	0/0	0/0	0/0
36	0	0	0	0	0	0	0	0/0,1	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0/0	0	0	0	0	0	0

Tabela 2. Występowanie Debecyliny w tuszy i narządach wewnętrznych krów rzeźnych w różnym okresie po iniekcji w j/ml

Czas po iniekcji w godz.	dawka 10000 j/kg domięśniowo / podskórnie							dawka 20000 j/kg domięśniowo / podskórnie						
	krew	żółć	tk. wątr.	tk. nerka	m. pasos minor	m. biceps brachii	m. obliqu. abdom.	krew	żółć	tk. wątr.	tk. nerka	m. pasos minor	m. biceps brachii	m. obliqu. abdom.
12	0,2/0,2	20/20	0,5/0,5	0,2/0,1	0,1/0,1	0,05/0,05	0,05/0,05	0,2/0,1	20/20	0,5/0,5	0,2/0,1	0,1/0,1	0,05/0,05	0,05/0,05
18	0,1/0,2	20/20	0,5/0,8	0,2/0,1	0/0	0,05/0,05	0,2/0,0	0,2/0,1	20/20	0,8/0,5	0,5/0,5	0,1/0,1	0,2/0,1	0,2/0,05
24	0,1/0,1	1,6/1,6	0,5/0,8	0,2/0,1	0/0	0/0	0/0	0,2/0,1	1,6/2,0	0,8/0,5	0,5/0,5	0,1/0,05	0,1/0,1	0,2/0,05
48	0,1/0,1	1,2/1,6	0,5/0,5	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0,1/0,1	1,6/1,6	0,5/0,5	0,2/0,2	0/0,005	0,05/0,05	0,05/0,05
72	0,05/0,1	1,2/1,6	0,5/0,2	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0,1/0,1	1,6/1,2	0,5/0,5	0,2/0,2	0/0	0,05/0,05	0/0
84	0,05/0,05	0,5/0,8	0,5/0,2	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0,1/0,1	1,2/0,8	0,5/0,5	0,2/0,2	0/0	0/0	0/0
96	0	0,5/0,8	0,2/0,2	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0,05/0,05	1,2/0,8	0,5/0,5	0,2/0,1	0/0	0/0	0/0
120	0	0,5/0,5	0,1/0,1	0,1/0,1	0/0	0/0	0/0	0/0	0,8/0,8	0,2/0,5	0,05/0,1	0/0	0/0	0/0
144	0	0,1/0,5	0,1/0,1	0,05/0,1	0/0	0/0	0/0	0/0	0,5/0,2	0,1/0,5	0,05/0,1	0/0	0/0	0/0
168	0	0	0	0	0	0	0	0/0,2	0/0,5	0/0,1	0/0	0/0	0/0	0/0
192	0	0	0	0	0	0	0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

Omówienie

Wyniki oznaczeń zestawionych w tabelach 1 i 2 wykazują zgodnie z założeniem wyraźnie przedłużone utrzymywanie się w organizmie debecyliny w porównaniu z penicyliną krystaliczną. Forma podawania antybiotyku domięśniowo czy też podskórnie nie miała prawie żadnego wpływu na otrzymane wyniki.

Interpretując wyniki oznaczeń pod kątem założeń pracy stwierdzono wyraźne różnice w za-

nikaniu antybiotyków w poszczególnych tkankach:

a) tkanka mięśniowa:

antybiotyki stwierdzano tylko przez stosunkowo krótki okres czasu po iniekcji i w niskich stężeniach: penicylina krystaliczna po najniższych dawkach występowała do 9 godz., a po 12 godz. zanikała we wszystkich próbkach, debecylina występowała do 72 godz., a zanik we wszystkich próbkach po 84 godz. od iniekcji.

b) wątroba i nerka:

antybiotyki stwierdzano we względnie długim czasie po iniekcji i w wyższych stężeniach niż w tkance mięśniowej (5 do 10-krotnie): penicylina krystaliczna — do 24 godz. po iniekcji, a zanik zupełny po 36 godz., debecylina — do 168 godz. po podaniu, a zanik zupełny po 192 godz.

c) żółć:

antybiotyki stwierdzano w wyjątkowo wysokich stężeniach (około 200-krotnie wyższych niż w tkance mięśniowej) i przez wyraźnie najdłuższy okres czasu: penicylina krystaliczna — występowanie do 36 godz. i zanik po 48 godz., debecylina — występowanie do 168 godz. i zanik po 192 godz.

d) krew:

antybiotyki wykazywały stosunkowo niski poziom i względnie szybko zanikały: penicylina krystaliczna — występowanie do 18 godz. a zanikanie po 24 godz., debecylina występowanie do 96 godz., a zanikanie po 120 godz.

Wnioski

Z przedstawionych badań mających na celu ustalenie czasokresu zanikania antybiotyku podawanego leczniczo, w organizmie zwierzęcia i przeprowadzonych nad penicyliną jako najczęściej stosowanym dla tych celów antybiotykiem wykazały:

1. Utrzymanie się antybiotyku (penicyliny) w organizmie zwierzęcia do 7 dni po iniekcji.

2. Utrzymanie się antybiotyku w samej tkance mięśniowej do 3 dni, a w narządach wewnętrznych do 7 dni po iniekcji.

3. Szczególnie wysokie stężenie i najdłuższe utrzymywanie się antybiotyku w żółci, którą można zalecić jako próbkę wzorcową dla wykrywania antybiotyków w organizmie zwierzęcia.

Piśmiennictwo

1. Clanrenburg A., Kampelmacher E. H.: Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 70, 203, 1957 (10).
2. Coretti K.: Die Fleischwirtschaft 13, 119, 1961 (2).
3. Käferstein F. K.: Nachweis und Bedeutung des Vorkommens von Antibiotica im Fleisch von Schlachtieren Inaug.-Diss. Giessen 1964.
4. Kalich J., Merckenschlager M.: Tierärztl. Umsch. 14, 177, 1959.
5. Meyn A., Kalich J., Merckenschlager M.: Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 73, 81, 1960 (5).
6. Organisation Mondiale de la Sante, Serie de Rapports Techniques No 260: Questions de Santé Publique posées par l'introduction d'antibiotiques dans les Animaux Domestiques, Rapport d'un Comité d'experts. Genève 1963.
7. Rutczyńska-Skonieczna E.: Roczniki PZH 15, 1953, 1964 (2).

Adres autora: Ryszard Służewski, Lublin, ul. Akademicka 11.

Служевски Р., Кинка Р. — Исследования по исчезновению антибиотиков из мышечной ткани и внутренних органов убойных животных.

Исследовали срок исчезновения антибиотиков из мышечной ткани и внутренних органов убойного крупного рогатого скота, которому подавали кристаллический пенициллин и дебециллин. Целью работы было определение времени, когда животных можно подвергнуть убою не обнаруживая уже в их тканях антибиотиков. Исследования провели на 160 коровах, которым вводили подкожно и внутримышечно антибиотики в следующих дозах: кристаллический пенициллин — 5000 и 10 000 е/кг ж.в.т., дебециллин — 10 000 и 20 000 е/кг ж.в.т. Коров исследовали в 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 36 и 48 часов после введения пенициллина и в 12, 18, 24, 48, 84, 96, 120, 144, 168 и 192 часа после введения дебециллина. Исследовали из каждой коровы три пробы мышц (*m. psoas minor*, *m. biceps brachii* и *m. obliquus abdominis*), печень, почку, желч и кровь. Наличие и концентрацию антибиотиков в пробах определяли методом луночек в агаре. Концентрацию антибиотиков оценивали в е/мл методом стандартной кривой.

Проведенная работа позволяет сделать следующие выводы:

1 — антибиотики введенные с терапевтической целью крупному рогатому скоту сохраняются в мышечной ткани до 3 дней а в внутренних органах до 7 дней после инъекции.

2 — высокую концентрацию и самую длительную сохраняемость антибиотика наблюдали в желчи, исследование которой авторы рекомендуют в стандартной пробе на наличие антибиотиков в организме животного.

Śluzewski R., Kinka R. — Investigations on the disappearance of antibiotics administered therapeutically in the muscle tissue and interior organs of slaughter animals.

The aim of the investigations was to determine the length of the period in which antibiotics disappear from the muscle tissue and interior organs of slaughter cattle which were treated with crystalline penicillin and Debecillin. This was undertaken to learn the length of the period in which the animals might be slaughtered so that antibiotics would not be found in their tissues. The investigations were carried out on 160 cows, which were given antibiotics subcutaneously and intramuscularly in the following doses: crystalline penicillin 5.000 and 10.000 u/kg of live weight, Debecillin 10.000 and 20.000 u/kg of live weight. The cows were slaughtered at the following intervals after the administration of the antibiotics: crystalline penicillin — 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 36 and 48 hours, Debecillin — 12, 18, 24, 48, 84, 96, 120, 144, 168 and 192 hours. After slaughter the following samples were taken for analysis: 3 muscle tissue samples (*m. psoas minor*, *m. biceps brachii* and *m. obliquus abdominis*), liver, kidney, gall and blood. The presence and concentration of antibiotics in the samples tested were determined by the method of agar pits. The concentration of antibiotics was given in u/ml, obtained after calculation by means of the standard graph. The results are given in tables. They suggest the following conclusions:

1) an antibiotic therapeutically administered remains in the muscle tissue up to 3 days and in the interior organs up to 7 days after injection,

2) high concentrations and the longest duration of an antibiotic within the organism is in the gall, which can be recommended as a standard sample in the detection of the presence of an antibiotic in an animal organism.

Śluzewski R., Kinka R. — Investigations sur la disparition d'antibiotiques du tissu musculaire et des organes internes d'animaux d'abattoir, traités à l'aide de ces substances.

Les investigations visaient à la définition de la période de temps nécessaire à la disparition des antibiotiques du tissu musculaire et des organes internes de bovins, auxquels on avait appliqué la pénicilline cristalline et la débéciline. Le but du travail était une définition du temps auquel les animaux peuvent être abattus, sans que les antibiotiques soient constatés dans leurs tissus. Les investigations furent effectuées sur 160 vaches, auxquelles on administrait souscutanément la pénicilline cristalline en doses de 5000 et 10000 u/kg du poids et la débéciline en doses de 10000 et 20000 u/kg du poids. Les vaches étaient abattues 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24 et 36 heures après l'application de la pénicilline cristalline et 12, 18, 24, 48, 84, 96, 120, 144, 168 et 192 heures après l'application de la débéciline. Après l'abat on prélevait pour les investigations les épreuves suivantes: 3 épreuves du tissu musculaire (*m. psoas minor*, *M. biceps brachii* et *m. oblique abdominis*), ainsi que le foie, le rein, la bile et le sang. La présence et la concentration des antibiotiques dans les épreuves investigées était définie à l'aide de la méthode de creux dans l'agar. La concentration des antibiotiques fut présentée en u/ml, obtenues à l'aide de la courbe standart. Les résultats des investigations furent présentés sur des tableaux.

Conclusions: 1) L'antibiotique appliqué dans des buts thérapeutiques est décelable dans le tissu musculaire pendant 3 jours après l'injection,

2) la plus grande concentration et la plus longue durée de maintien a été constatée dans la bile que peut être recommandée comme épreuve modèle pour la détection des antibiotiques dans le corps des animaux.

Śluzewski R., Kinka R. — Untersuchungen über den Schwund im Muskelgewebe und inneren Organen der Schlachttiere der zu Heilzwecken verabreichten Antibiotika.

Grundsatz der Untersuchungen bildete die Fixierung des Zeitraums über den Schwund des Antibiotikum im Muskelgewebe und inneren Organen der Schlachtrinder, denen zu Heilzwecken Penicillin und Debecillin verabreicht wurde. Als Zweck der Untersuchungen wählte man die Bestimmung des Zeitraums in welchem die Tiere der Schlachtung unterzogen werden konnten um im tierischen Gewebe keine Antibiotika festzustellen wären. Die Untersuchungen betreffen 160 Kühe, denen subkutan und intramuskulär Antibiotika in folgenden Gaben eingegeben wurden: Kristallpenicillin 5.000 und 10.000 E/kg Lebendgewicht, Debecillin 10.000 und 20.000 E/kg Lebendgewicht. Die Kühe wurden in folgender Zeit nach Verabreichung der Antibiotika geschlachtet: Kristallpenicillin 3, 6, 9, 12, 16, 18, 24, 36 und 48 Stunden. Debecillin 12, 18, 24, 48, 84, 96, 120, 144, 168 und 192 Stunden. Nach der Schlachtung wurden zu Untersuchungszwecken folgende Proben entnommen: drei Proben von Muskelgewebe (*m. psoas minor*, *m. biceps brachii* und *m. obliquus abdomini*), Leber, Niere, Galle und Blut. Die Anwesenheit und Erstarrung der Antibiotika in den untersuchten Proben wurde mittels der Methode der Agargrübchen bestimmt. Die Erstarrung der Antibiotika wurde in E/ml nach Überrechnung mit der Standardkurve angegeben. Die Untersuchungsergebnisse sind in den Tabellen zusammengestellt worden.

Folgerungen der Ergebnisse:

1. Ein zu Heilzwecken verabreichter Antibiotik verbleibt im Muskelgewebe bis zu 3 Tagen und in inneren Organen bis zu 7 Tagen nach der Injektion.

2. Eine hochgradige Erstarrung und das längste Verweilen besteht in der Galle, die man als Standardprobe zum Aufdecken der Antibiotika im tierischen Organismus empfehlen kann.