

VACINA BRASILEIRA IRRADIADA, COMPARADA COM A BRITÂNICA "DICTOL", NO COMBATE AO DICTYOCAULUS VIVIPARUS¹

SOLANGE MARIA GENNARI² e JAMES L. DUNCAN³

RESUMO - Estudo realizado na Divisão de Ciências Animais, do Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA), em Piracicaba, SP, visando testar e comparar a vacina do CENA, atenuada pela radiação gama, e a comercial britânica Dictol, aplicadas, ambas em bezerros, contra o *Dictyocaulus viviparus* (Bloch 1782). Dezoito animais foram divididos em três grupos de seis; grupo A, vacinado com Dictol; grupo B, com a vacina irradiada do CENA; e grupo C, sem vacina testemunha. Foram ministradas duas doses por via oral, com intervalo de quatro semanas. Um mês após a segunda dose, os animais dos três grupos foram submetidos ao teste de desafio, com 60 larvas por quilo de peso vivo, e cinco semanas depois, abatidos. Contou-se o número de vermes presentes nos pulmões. Os tratamentos A e B não diferiram entre si, mas foram significativamente inferiores ao C quanto ao número de vermes nos pulmões: houve redução de 86% no tratamento A e 84% no B, em comparação com a testemunha. Sintomas clínicos de dictiocaulose estiveram presentes em todos os animais, porém com um quadro mais ameno nos vacinados. As duas vacinas mostraram eficiência igual.

Termos para indexação: helmintose bovina.

BRAZILIAN IRRADIATED VACCINE COMPARED TO BRITISH COMMERCIAL VACCINE "DICTOL", AGAINST DICTYOCAULUS VIVIPARUS

ABSTRACT - This study was carried out at the Divisão de Ciências Animais of the Centro de Energia Nuclear para a Agricultura (CENA), in Piracicaba, SP, Brazil, to test and compare the immunity produced by the use of vaccine prepared at the CENA using gamma irradiation and the British commercial Dictol against *Dictyocaulus viviparus* (Block 1782). Eighteen calves were divided into three groups, each with six animals: group A received Dictol; group B, the gamma irradiated vaccine; and C, without vaccine, was the control group. Two doses were given orally with a four-week interval. One month after the second dose the calves were challenged with *D. viviparus* larvae at the rate of 60 larvae per kg of body weight, and five weeks later all animals were killed. The number of lungworms was then determined. There was little difference between treatments A and B, but both had significantly reduced challenge worm burdens compared with group C, i.e. 84% for Dictol and 86% for CENA vaccinates. The clinical symptoms of husk were present in the three treatments, but they were minimal in the vaccinated animals. Both vaccines were efficient in the immunization of calves against *D. viviparus*.

Index terms: bovine helminthosis.

INTRODUÇÃO

A dictiocaulose é uma verminose causada por um nematóide, e nos bovinos a espécie é o *Dictyocaulus viviparus* (Bloch 1782). É particularmente comum em regiões de clima temperado e afeta os bovinos em seu primeiro ano de vida, sendo raramente encontrada em animais adultos.

Os bezerros acometidos pelo parasito sofrem distúrbios respiratórios, que variam em severidade dependendo da quantidade de larvas ingeridas, das condições climáticas, do plano nutricional e da idade do animal susceptível (Urquhart et al. 1973).

A imunização de bezerros contra o *Dictyocaulus viviparus*, através do uso de vacina irradiada, foi primeiramente testada na Escócia, por Jarrett et al. (1957), com grande sucesso. Comercialmente, vem sendo produzida desde 1959, na Inglaterra, sob o nome de Dictol. Desde então, a vacina vem sendo testada e utilizada comercialmente em vários países do mundo, com grande sucesso no controle da bronquite verminótica.

Poynter et al. (1960), analisando o uso da vacina no campo, observaram apenas casos positivos em 16 das 4.000 propriedades onde a vacina foi utilizada. Nas 16 fazendas mencionadas, apenas em

¹ Aceito para publicação em 2 de agosto de 1983. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor (ESALQ/USP - Piracicaba, com recursos financeiros da CNEN, CNPq e FINEP).

² Méd. Vet., M.Sc., Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN, Departamento de Aplicações em Ciências Biológicas, Caixa Postal 11049, CEP 01000 - São Paulo, SP.

³ Méd. - Vet., Ph.D., Perito da International Atomic Energy Agency (IAEA), da Veterinary School, University of Glasgow - Bearsden Rd-G 61-1 QH - Glasgow, Escócia.

quatro delas o problema foi grave, o que não foi atribuído à falha da vacina; nas outras doze propriedades, houve apenas alguns casos, o que os autores consideraram como resposta individual do animal à vacinação.

Na França, Pierre et al. (1961), usando a Dictol, observaram uma proteção de 95% quando compararam os animais vacinados aos não vacinados.

Nelson et al. (1961), após dois anos de uso comercial da vacina Dictol na Grã-Bretanha, relataram que em 8.000 propriedades onde esta foi utilizada, somente 0,85% dos animais apresentaram a doença.

Poynter et al. (1970), na Inglaterra, observaram, por três anos (1965/68), propriedades onde a vacina foi usada rotineiramente, e concluíram que a vacinação em áreas endêmicas foi efetiva, protegendo os vacinados em 98% quando comparados aos controles.

A vacina baseia-se em irradiar larvas de *D. viviparus* com radiação gama ou raios X, a 40 krad. Esta dose de radiação permite que as larvas atinjam os pulmões, porém não tornam-se adultas, mas levam o organismo a desenvolver uma imunidade permanente. As doses da vacina constam de 1.000 larvas (L3), irradiadas e ministradas oralmente com intervalo de duas a quatro semanas entre doses, e recomenda-se que os vacinados sejam mantidos, por um mês, estabulados ou em locais livres do parasito, antes de entrarem em contato com áreas infestadas, período este suficiente para que o animal adquira imunidade.

Outro aspecto da vacinação, refere-se ao uso dessas larvas em bezerros sadios, e Armour & Urquhart (1974) recomendaram que, em animais que sofreram pneumonia infecciosa, a vacina seja feita um a dois meses após o término dos sintomas clínicos.

Em vários testes, no campo e no laboratório, a frequência respiratória e o aparecimento de tosse mostraram-se com taxas acima das normais nos vacinados e controles, após o teste de desafio, porém os vacinados apresentaram valores sempre abaixo dos encontrados nos controles. Observou-se, também, que durante o período de vacinação os animais não perderam peso, o que enfatiza o fato de que a vacinação não interfere no desenvolvimento dos animais que a recebem (Jarrett et al. 1959 e

1961, Benitez-Usher et al. 1976, Gennari & Abdalla 1983).

No Brasil, a dictiocaulose já foi constatada em várias regiões. Costa & Freitas (1970) relataram a presença do *D. viviparus* na Bahia, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Maciel (1979) observou o parasito na região de Porto Velho, RO, e Buseti et al. (1981) detectaram o nematóide no município de Imperatriz, MA.

Em nosso meio, a pneumonia verminótica, bem como as parasitoses em geral, são, até nossos dias, controladas, tendo como base o uso de vermífugos. Estes, dependendo da fase da doença, nem sempre são ativos, e quando o são, os animais, muitas vezes, permanecem com seqüelas graves.

Urquhart et al. (1981), em estudo comparando o uso de vermífugos e vacinação no controle da dictiocaulose, concluíram que esta última foi mais efetiva, com média de 69% de proteção nos animais vermifugados e 98% nos vacinados, quando comparados aos controles sem nenhum tratamento. Também observaram que os vacinados apresentaram ausência ou leves sintomas clínicos da doença, em contraste com aqueles que foram tratados com vermífugos.

Gennari & Abdalla (1983) mostraram, pela primeira vez em nosso meio, resultados obtidos com a aplicação de uma vacina irradiada contra o *D. viviparus*. O experimento foi realizado em laboratório, e os bezerros vacinados tiveram uma proteção de 98%, quando comparados aos controles não vacinados. A medida da proteção referiu-se ao número de vermes estabelecidos nos pulmões após o teste de desafio com larvas do parasito. Os autores observaram que os sintomas clínicos foram bem mais amenos nos vacinados, com resultados bastante semelhantes aos obtidos por pesquisadores que desenvolveram testes com a vacina no exterior.

O objetivo do presente trabalho foi comparar a vacina comercial britânica Dictol e a produzida no Brasil, com radiação gama, contra o *Dictyocaulus viviparus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado na Divisão de

Ciências Animais do Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA), em Piracicaba, SP.

Foram utilizados 18 bovinos mestiços, castrados, pesando, em média, 59,6 kg, e com idade variando de dois a três meses por ocasião da primeira dose da vacina.

A dieta, durante o período experimental, constou de feno de capim-rhodes (*Chloris gayana*), sais minerais e farinha de ossos à vontade, além de 1 kg de concentrado comercial por animal, por dia.

Os bezerros foram vacinados contra o paratifo aos quinze dias de idade, e quatro semanas antes do início do experimento receberam anti-helmíntico à base de tibenzoile, que age nos vermes gastrointestinais, porém não interfere nos nematóides pulmonares.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e seis repetições.

A análise estatística para número de vermes desenvolvidos nos pulmões, percentagem de vermes que atingiram a maturidade, e peso corporal durante o período experimental foi feita através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, segundo recomenda Campos (1976).

A vacina produzida no CENA foi preparada a partir de larvas de *Dictyocaulus viviparus*, obtidas através de culturas de fezes de animais doadores e irradiadas na fonte de cobalto-60 do CENA. A obtenção das larvas e a preparação das vacinas foram descritas em trabalho anterior (Gennari & Abdalla 1983).

Dezoito animais foram divididos em três tratamentos, de modo a formarem grupos homogêneos em peso e idade. Os animais do tratamento A receberam a vacina comercial britânica Dictol, os do B a vacina produzida no CENA, e os do tratamento C permaneceram como controle, sem receber vacina. Aos bezerros dos tratamentos A e B foram ministradas duas doses das respectivas vacinas, via oral, a intervalo de quatro semanas entre doses, e todos os animais permaneceram estabulados durante todo o período experimental.

Um mês após a segunda dose das vacinas, os animais dos três tratamentos receberam, oralmente, 60 larvas (L3) de *D. viviparus* por quilograma de peso vivo, dose esta suficiente para produzir sintomas clínicos da doença em animais susceptíveis.

Durante todo o período experimental, os bezerros foram observados diariamente quanto à presença de tosse e

alterações da frequência respiratória. Semanalmente, foram realizados exames de fezes, pelas técnicas de Baermann & McMaster, e pesagem dos animais dos três tratamentos.

Os bezerros receberam tratamento adequado, quando sintomas relacionados à dictiocaulose foram observados.

Cinco semanas após o início do teste de desafio, os animais foram abatidos e o trato respiratório removido juntamente com o coração, adotando-se a técnica de perfusão para remoção dos vermes presentes. O número total de vermes foi calculado mediante contagem individual e estimou-se a percentagem de nematóides que se estabeleceram nos pulmões, relativa à dose ingerida no início do teste de desafio.

RESULTADOS

O número de vermes encontrados nos pulmões e a percentagem de larvas infestantes que, ministradas no teste de desafio, atingiram a maturidade são mostrados na Tabela 1.

Os resultados mostrados na Tabela 1 foram analisados através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, e ao nível de 1% de probabilidade; observou-se que os tratamentos A e B não diferiram entre si em relação a número de vermes desenvolvidos nos pulmões e percentagem de *D. viviparus* que atingiram a maturidade após o teste de desafio, porém foram qualitativamente superiores ao tratamento C.

Peso corporal

A Fig. 1 ilustra o peso médio dos animais dos três tratamentos, durante o período experimental.

Os bezerros do tratamento A tiveram uma pequena queda no ganho de peso na primeira semana experimental e depois continuaram a engordar gradativamente até o final do teste, quando, na última semana, os indivíduos dos três tratamentos perderam peso.

TABELA 1. Quantidade de vermes encontrados nos pulmões, e percentagem de *D. viviparus* que atingiram a maturidade, em relação à dose ministrada no teste de desafio (média).

Tratamento	Nº de bezerros	Dose média de L3 <i>D. viviparus</i> no teste de desafio	Média de <i>D. viviparus</i> na necropsia	Amplitude		Vermes nos pulmões (%)
				Mín.	Máx.	
A (Dictol)	6	4.760	50	0	149	1,1
B (CENA)	4	4.830	33	0	69	0,9
C (Controle)	6	4.680	315	88	719	6,6

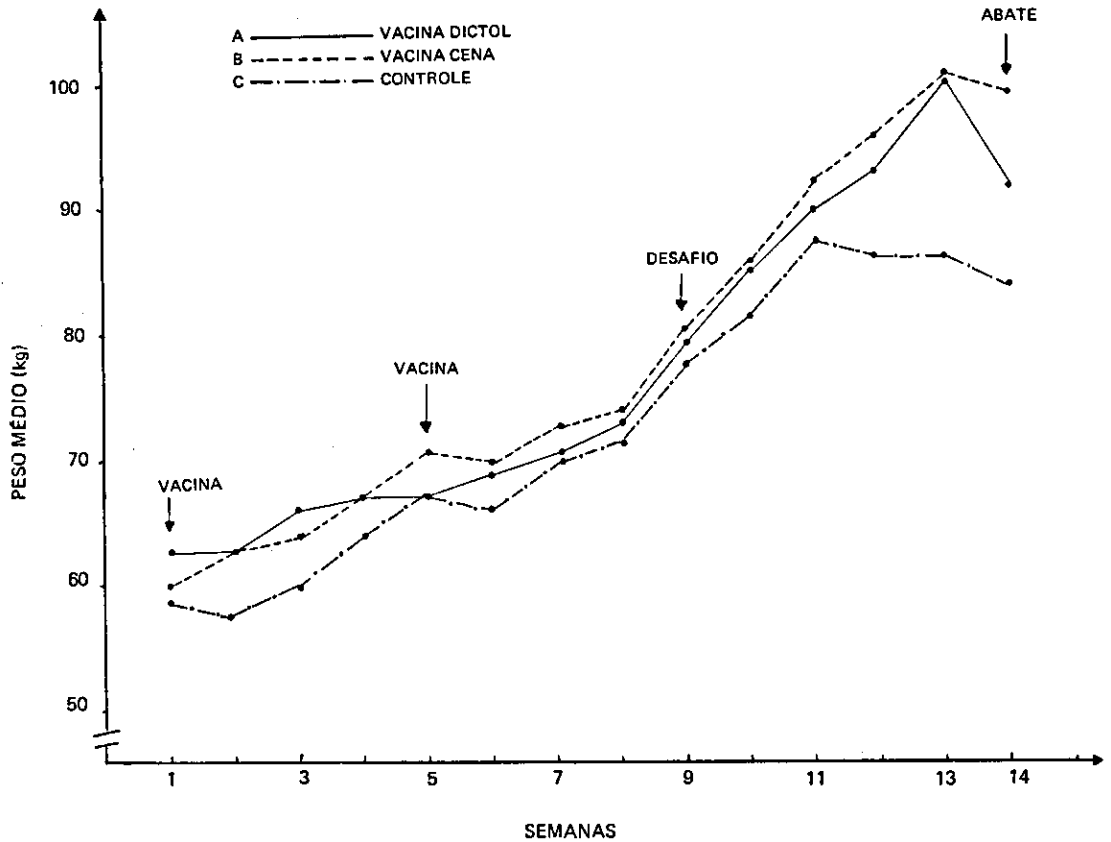


FIG. 1. Peso médio dos animais durante o período experimental nos tratamentos vacina Dictol, vacina CENA e controle.

Os bezerros do tratamento B tiveram um pequeno declínio na segunda semana após a segunda dose da vacina. Os animais do tratamento C, apesar de não vacinados, também perderam peso na fase de vacinação, na segunda e sexta semanas, e no 21º dia após o desafio, tiveram uma queda no peso corporal, que se manteve até o final do teste. O peso dos animais, durante a primeira e segunda doses, teste de desafio e abate, foi analisado pelo teste de Kruskal-Wallis, e a 5% de probabilidade não foi observada diferença estatística entre os tratamentos.

Observações clínicas

Durante a fase de vacinação, entre a segunda dose e o teste de desafio, dois animais pertencentes ao tratamento da vacina CENA mostraram sinais de pneumonia infecciosa, com aumento de tempera-

tura, falta de apetite, apatia, dificuldade respiratória, tosse e perda de peso. Na necrópsia, grandes focos pneumônicos e regiões purulentas foram observados por todo o pulmão. Esses animais comportaram-se de forma muito diferente dos outros indivíduos do mesmo tratamento, e, tendo em vista que animais com pneumonia infecciosa não devem ser desafiados ou vacinados (Armour & Urquhart 1974), estes dois bezerros foram eliminados do experimento.

Frequência respiratória

Os bezerros dos tratamentos A e B apresentaram tosse ocasional, durante a fase de vacinação e desafio, enquanto os do tratamento C, após desafiados, mostraram tosse mais frequentes, e estas chegaram a um quadro severo na última semana do experimento.

A média da frequência respiratória, por minuto, dos animais dos tratamentos A, B e C, é mostrada na Fig. 2. Observou-se que, até o teste de desafio, os animais dos três tratamentos se comportaram de modo semelhante. Após desafiados, os indivíduos dos tratamentos A e B atingiram níveis acima dos normais, com 40 respirações por minuto (rpm) nas duas primeiras semanas, para, em seguida, os valores baixarem novamente, e assim permanecerem até o abate. No mesmo período, os controles apresentaram um nítido aumento da frequência respiratória desde a primeira semana após o desafio, e estes níveis mostraram-se sempre crescentes até atingirem um máximo (72 rpm) na terceira semana.

apresentaram resultados negativos em seus exames de fezes. Na terceira semana depois de desafiados, um animal dos tratamentos A e B e os seis do tratamento C apresentaram larvas nas fezes, com média de 50 larvas de primeiro estágio (L1) por grama de fezes nos tratamentos A e B e 150 L1 nos controles.

DISCUSSÃO

Este teste foi realizado para comparar a eficiência da vacina produzida no país (Gennari & Abdalla 1983) e a comercial britânica Dictol.

Dois bezerros do tratamento com vacina do CENA foram eliminados da análise, porém não foram observados grandes prejuízos pela utilização de uma análise estatística não-paramétrica, a qual permitiu a minimização dos erros relativos ao uso de somente quatro animais em um dos tratamen-

Exame de fezes

Durante a fase de vacinação, todos os animais

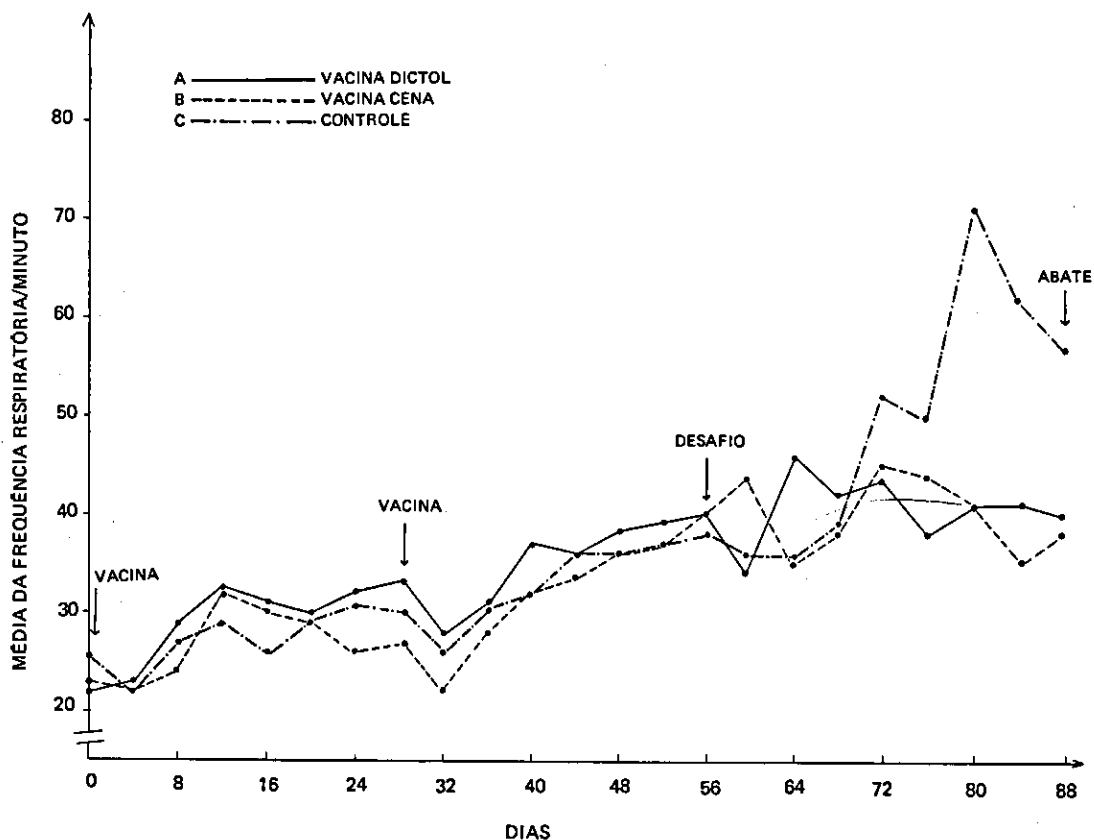


FIG. 2. Média da frequência respiratória, por minuto, durante o período experimental, dos animais nos tratamentos com vacina Dictol, vacina CENA e controle.

tos, e possibilitou a comparação de grupos com diferente número de repetições.

Na escolha dos animais, apesar de um critério rigoroso ter sido adotado, dois dos dezoito bezerros mostraram-se um pouco inferiores em relação a peso e porte em geral, porém foram sorteados e receberam a vacina CENA como tratamento. Algumas semanas após a primeira dose, já era possível observar os primeiros sintomas de uma pneumonia infecciosa. Esses animais receberam tratamento adequado e tentou-se ainda mantê-los no experimento, porém, após desafiados com larvas normais do parasito, apresentaram um quadro bastante grave de pneumonia verminótica, diminuindo drasticamente a quantidade de alimento ingerido, e foram sacrificados. Seus pulmões mostraram grandes áreas de pneumonia infecciosa e regiões purulentas, e vermes pulmonares estavam presentes em grande quantidade (400 e 579 adultos de *D. viviparus*).

Os animais vacinados, tanto com a vacina Dictol, como com a preparada no CENA, apresentaram uma redução no número de vermes da ordem de 84 e 86% respectivamente, quando comparados aos controles. Estes resultados foram inferiores aos obtidos anteriormente por vários autores (Pierre et al. 1961, Poynter et al. 1970, Gennari & Abdalla 1983), e podem ser comparados com a percentagem de redução encontrada por Benitez-Usher et al. (1976), quando vacinaram bezerros em aleitamento e encontraram 87% de redução. O motivo de essa taxa de proteção encontrada estar inferior em, aproximadamente, 10% em relação aos outros trabalhos já realizados, talvez se deva ao plano nutricional dos bezerros durante o período experimental, pois foi utilizado feno de qualidade baixa, e o concentrado comercial deveria ter sido oferecido em maior quantidade a fim de preencher as necessidades nutricionais básicas dos animais.

Quanto à percentagem de vermes que atingiram a maturidade, observou-se 1,1; 0,9 e 6,6, respectivamente, para os tratamentos A, B e C. Esses dados vêm confirmar o fato de que algumas larvas vencem a barreira imunológica e tornam-se adultas, motivo pelo qual também foram observadas larvas nas fezes de alguns dos animais vacinados.

Outro ponto a frisar é a ausência de larvas nas fezes dos vacinados durante todo o período de va-

cinação, indicação de que a dose de radiação foi eficaz e segura na elaboração das vacinas.

Quanto à frequência respiratória, o aumento observado logo após a ministração das doses de vacina nos animais dos tratamentos A e B já foi descrito anteriormente, por vários autores, em condições as mais diversas, porém este acréscimo sempre foi passageiro e os valores voltaram ao normal na segunda ou terceira semana após a vacinação. Este fato também foi observado neste teste. Após o desafio, houve também um pequeno acréscimo na frequência respiratória dos vacinados (45 rpm), aproximadamente no 10^o dia após a ingestão das larvas, porém esta voltou a índices normais, enquanto a frequência respiratória no grupo controle foi aumentando gradativamente e chegou a 70 respirações por minuto na última semana do teste. Em quatro dos controles, observou-se taquipnéia e fortes acessos de tosse, e nos vacinados somente algumas tosses ocasionais durante todo o período experimental, tosses essas causadas pela irritação das larvas que atingem os pulmões.

Quanto ao peso corporal, a Fig. 2 ilustra claramente que não houve diferença entre os três tratamentos até a segunda semana após o teste de desafio; portanto, a vacinação não interferiu no ganho de peso. Após o desafio, os animais do grupo controle ganharam apenas 1 kg em quatro semanas e os do tratamento Dictol e vacina CENA, 4 e 9 kg respectivamente. A análise estatística destes valores não mostrou diferença estatística significativa entre os tratamentos nas diferentes fases do experimento. Estes resultados concordam com os de Jarrett et al. (1959 e 1961), Benitez-Usher et al. (1976) e Gennari & Abdalla (1983), que também observaram um desenvolvimento normal nos animais vacinados, tanto na fase de vacinação como durante o teste de desafio, e uma perda de peso nos controles, sempre mais acentuada a partir da quarta semana após o desafio.

Os resultados obtidos nos tratamentos A e B, relativos à proteção conferida pela vacinação, não diferiram entre si e foram estatisticamente superiores ao tratamento C, o que permite a conclusão de que ambas as vacinas, Dictol e CENA, podem ser utilizadas igualmente, como medida profilática contra a dictiocaulose bovina. Resta, ainda, salientar que, no sentido de testar a vacina preparada no

nosso meio com radiação gama, e dada à importância econômica dessa medida em regiões endêmicas, devem ser realizados mais experimentos, que serão, certamente, de grande importância para o desenvolvimento dessa vacina no País.

CONCLUSÕES

1. As vacinas Dictol e CENA não diferiram entre si quanto à eficácia na imunização de bezerros contra o *Dictyocaulus viviparus*.

2. Tanto a vacina Dictol como a vacina do CENA reduziram significativamente o número de larvas de *D. viviparus* que se estabeleceram nos pulmões dos animais vacinados, em relação aos controles.

AGRADECIMENTOS

À Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pelo auxílio financeiro.

À Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), pelo apoio técnico-científico e financeiro.

Ao Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, pela doação dos animais e feno, além da concessão de parte de suas instalações para o abate dos animais do experimento.

REFERÊNCIAS

- ARMOUR, J. & URQUHART, G.M. Clinical problems of preventive medicine. The control of helminthiasis in ruminants. *Br. Vet. J.*, London, 130:99-109, 1974.
- BENITEZ-USHER, C.A.; ARMOUR, J. & URQUHART, G.M. Studies on immunization of suckling calves with Dictol. *Vet. Parasitol.*, Amsterdam, 2:209-22, 1976.
- BUSETTI, E.T.; RUIZ, M.C.E. & SOCOL, V.T. Parasitose bovina no município de Imperatriz - MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 6, Belo Horizonte, 1981. *Anais...* p.164.
- CAMPOS, H. *Estatística experimental não paramétrica*. 2.ed. Piracicaba, Dept. de Matemática e Estatística, ESALQ, 1976. 332p.
- COSTA, H.M.A. & FREITAS, M.G. Lista de helmintos parasitos dos animais domésticos do Brasil. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais, Belo Horizonte*, 22:33-94, 1970.
- GENNARI, S.M. & ABDALLA, A.L. Aplicação experimental de uma vacina irradiada contra o *Dictyocaulus viviparus*. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 18(3):287-93, mar. 1983.
- JARRETT, W.F.H.; JENNINGS, F.W.; MCINTYRE, W.I.M.; MULLIGAN, W. & URQUHART, G.M. The natural history of parasitic bronchitis in cattle with notes on prophylaxis and treatment. *Vet. Rec.*, London, 69(49):1329-40, 1957.
- JARRETT, W.F.H.; JENNINGS, F.W.; MCINTYRE, W.I.M.; MULLIGAN, W.; SHARP, N.C.C. & URQUHART, G.M. Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infections in calves-Double vaccination with irradiated larvae. *Am. J. Vet. Res.*, Chicago, 20:522-26, 1959.
- JARRETT, W.F.H.; JENNINGS, F.W.; MCINTYRE, W.I.M.; MULLIGAN, W. & SHARP, N.C.C. A pasture trial using 2 immunizing doses of a parasitic bronchitis vaccine. *Am. J. Vet. Res.*, Chicago, 22(88):492-5, May 1961.
- MACIEL, F.C. Epidemiologia de helmintos gastrointestinais em bovinos de corte de Porto Velho. Porto Velho, EMBRAPA-UEPAT Porto Velho, 1979. 23p. (UEPAT Porto Velho. Comunicado Técnico, 6).
- NELSON, A.M.R.; JONES, B.V. & PEACOCK, R. Results of vaccination with lungworm (oral) vaccine in the field in 1960. *Vet. Rec.*, London, 73(7):153, 1961.
- PIERRE, M.; EUZÉBY, J.; MALHER, G. & JEANNING, A. De la connaissance du cycle biologique et les propriétés physio-pathologiques de *Dictyocaulus viviparus*. A l'immunisation contre la bronchite vermineuse. *Bull. Soc. Sc. Vet. Lyon*, Lyon, 63(1):69-81, 1961.
- POYNTER, D.; JONES, B.V.; NELSON, A.M.R.; PEACOCK, R.; ROBINSON, J.; SILVERMAN, P.H. & TERRY, R.J. Symposium in husk-(4) recent experiences with vaccination. *Vet. Rec.*, London, 72(48):1078-86, Nov. 1960.
- POYNTER, D.; PEACOCK, R. & MENEAR, H.C. The prevention and treatment of husk. *Vet. Rec.*, London, 82:148-60, Feb. 1970.
- URQUHART, G.M.; JARRETT, W.F.H.; BAIRDEN, K. & BONAZZI, E.F. Control of parasitic bronchitis in calves: vaccination or treatment? *Vet. Rec.*, London, 108:180-2, 1981.
- URQUHART, G.M.; JARRETT, W.F.H. & MCINTYRE, W.I.M. Pathology, clinical signs, epidemiology, treatment and control of bovine dictyocaulosis. In: URQUHART, G.M. & ARMOUR, J. *Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe*. Glasgow, s.ed., 1973. p.23-9.