

INOCULAÇÃO DE GLICOSE EM OVOS EMBRIONADOS DE FRANGO DE CORTE: PARÂMETROS DE INCUBAÇÃO E DESEMPENHO INICIAL

RODRIGO AFONSO LEITÃO,¹ NADJA SUSANA MOGYCA LEANDRO,² MARCOS BARCELLOS CAFÉ,²
JOSÉ HENRIQUE STRINGHINI,² ADRIANA AYRES PEDROSO³ E LEANDRO DA SILVA CHAVES⁴

1. Professor do CEFET-Uberaba

2. Professores do Departamento de Produção Animal da EV/UFG, bolsistas CNPq- mogyca@vet.ufg.br

3. Departamento de Produção Animal, Área de Avicultura

4. Mestrando em Produção Animal, EV-UFG.

RESUMO

Realizaram-se dois experimentos para avaliar a suplementação de glicose em ovos embrionados de baixo peso sobre parâmetros de incubação e desempenho de pintos de corte na fase inicial. Do Experimento I, foram quatro tratamentos: ovo íntegro; ovo inoculado com água; ovo inoculado com 0,2 mL de glicose + 0,4 mL de água; ovo inoculado com 0,6 mL de glicose. Do Experimento II, cinco tratamentos: ovo pesado íntegro; ovo leve íntegro, ovo leve inoculado com 0,6 mL de solução salina (NaCl a 0,9%); ovo leve inoculado com 0,1 g de glicose em 0,6 mL de solução salina; ovo leve inoculado com 0,2 g de glicose em 0,6 mL em solução salina, sendo que a inoculação realizada no 16º dia de incubação. O delineamento para parâmetros de incubação foi em blocos considerando cada ovo uma repetição.

O delineamento para desempenho nos dois experimentos foi em blocos casualizados, com quatro repetições, no Experimento I, e seis repetições no Experimento II, sendo dez aves por parcela. Avaliaram-se os momentos da bicagem da membrana interna, da bicagem da casca, a eclosão, a mortalidade embrionária, a eclodibilidade e o desempenho até dez dias de idade. Utilizaram-se o Proc GLM do SAS e o teste de Tukey ($P < 0,05$). No Experimento I, a inoculação de glicose nos ovos não influenciou o desempenho ($P > 0,05$) e a inoculação de 0,6 mL de glicose nos ovos prejudicou a eclodibilidade ($P < 0,05$). A inoculação de glicose em ovo, independente da dosagem, não melhorou a qualidade de pintos ao nascer nem o desempenho de pintos de corte na fase pré-inicial.

PALAVRAS-CHAVES: Incubação, nutrição *in ovo*, pintos leves, pós-eclosão, pré-eclosão.

ABSTRACT

INOCULATION OF GLUCOSE *IN OVO* OF BROILER BREEDERS/EGGS: INCUBATION PARAMETERS AND INITIAL PERFORMANCE

Two experiments were conducted to evaluate the glucose supplementation in embryonic low weight eggs on hatching parameters and performance of broiler chicks in the initial period. In the first experiment the treatments were the following: Eggs without supplementation, inoculated with water, inoculated with 0.2 mL of glucose + 0.4 mL of water, inoculated with 0.6 mL of glucose. In the second experiment the treatments were the following: High weight eggs without supplementation, low weight eggs without supplementation, low weight eggs inoculated with 0.6 mL

of saline solution, low weight eggs inoculated with 0.1 g of glucose in 0.6 mL of NaCl (0.9%) solution, low weight eggs inoculated with 0.2 g of glucose in 0.6 mL of NaCl (0.9%) solution. The supplementation took place on the 16th day of incubation. The experimental design was in randomized blocks with four replicates for the first experiment and six replicates for the second experiment and ten birds in each replicate. There were evaluated the moment of internal pipping, external pipping, hatching time, embryo mortality, hatching rate and chick performance until ten days of age.

The data were analyzed by PROG GLM of SAS software and Tukey test ($P < 0.05$). In the first experiment the egg glucose supplementation did not affect the chicks performance ($P > 0.05$) and the utilization of 0.6 mL of glucose decreased

the hatching rate ($P > 0.05$). The glucose supplementation in eggs did not improve the chick quality and the performance of chicks in the initial phase.

KEY WORDS: Incubation, *in ovo* nutrition, low weight chicks, post-hatching, pre-hatching.

INTRODUÇÃO

Na avicultura industrial nacional, observa-se que em alguns períodos, por diferentes razões, ocorre escassez de pintos de um dia, obrigando os produtores de ovos férteis e pintos de um dia a incubarem ovos de menor peso, gerando pintos mais leves. No entanto, de acordo com a literatura, pintos de matrizes jovens apresentam resultados de desempenho inferior durante a criação (CUNHA, 2003). Do mesmo modo, pintos com pesos inferiores são extremamente vulneráveis, necessitando de manejo mais adequado e uma nutrição diferenciada nos primeiros dias, para minimizar a refugagem e a mortalidade, além de melhorar o seu desempenho (CARVALHO, 2000).

Diversos estudos foram realizados durante o período de incubação administrando vitaminas, aminoácidos e carboidratos *in ovo* buscando estimular o crescimento e aumento do peso dos pintos precocemente (OHTA et al., 2001; UNI & FERKET, 2004; IPEK et al., 2004; UNI et al. 2005). A alimentação do embrião, pela administração de nutrientes *in ovo*, pode ter efeito positivo sobre a eclodibilidade, desenvolvimento do sistema digestório, peso vivo e estado nutricional pós-eclosão, já que o acesso ao alimento é fundamental para o desenvolvimento precoce de pintos após eclosão (UNI & FERKET, 2004).

A nutrição na fase pré-eclosão é possível, pois o embrião possui enzimas digestivas (SKLAN et al., 2003) e ingere o fluido amniótico a partir do décimo quinto dia de incubação (KLASING, 1998), podendo promover melhor desempenho dos pintos pós-eclosão, já que teria maior reserva de nutrientes para essa fase.

Constatando a importância dos carboidratos no estágio final do desenvolvimento embrionário até a eclosão, CHRISTENSEN et al. (1993) escolheram esses nutrientes como componentes da

solução para alimentação *in ovo*. Essa importância é reforçada por VIEIRA & MORAN JR. (1998), que encontraram menos de meio grama de carboidratos na gema. Com isso, faz-se necessária a gliconeogênese para suprimento de glicose, principalmente a partir de lipídeos do saco vitelino (LONGO, 2004). Assim, a suplementação de glicose *in ovo* poderia se tornar um importante método para auxiliar o embrião no final da incubação, por fornecer fonte de energia para o momento da eclosão e reservar proteína e lipídeos para funções mais específicas.

UNI et al. (2005) mostraram que a administração *in ovo* de solução contendo carboidratos e β -hidroxi- β -metilbutirato supriu o embrião de fonte calórica para completar a eclosão e para o desenvolvimento pós-eclosão. Esses autores ainda afirmaram que o estabelecimento de um nível estável e suficiente de glicose é crítico no final do desenvolvimento embrionário e no desenvolvimento pós-eclosão dos pintos até iniciar o consumo de alimento. Também suplementando carboidratos *in ovo*, UNI & FERKET (2003) demonstraram melhor desempenho de pintos de corte nas fases pré-inicial e inicial.

Por outro lado, de acordo com CASTRO (1998), a primeira semana em frangos de corte é a mais importante de todo o ciclo de vida, pois representa 15,5% desse ciclo de um frango de 45 dias e é o período no qual ocorre a maturação do sistema digestório (UNI, 2001). Essa afirmação reforça a importância de o pinto ter uma maior quantidade de nutrientes disponíveis para eclosão, possibilitando uma boa reserva nutricional a partir do primeiro dia de vida e contribuindo, assim, para o desenvolvimento das aves neonatas nessa fase, especialmente aquelas de baixo peso.

Do ponto de vista operacional, a tecnologia é possível de ser aplicada graças ao sistema de injeção *in ovo* (EMBREX, 2001) com máquina

específica. Logo, a administração de nutrientes *in ovo* pode ser um método alternativo às empresas avícolas para melhorarem seus resultados, pois o aumento de apenas uma unidade na eclodibilidade já representa grande valor econômico para as empresas (IPEK et al., 2004).

Espera-se que a nutrição *in ovo* possa proporcionar resultados melhores para pintos oriundos de ovos de matrizes jovens, pois a casca desses ovos é mais grossa e exige energia extra na eclosão. Ressalta-se, ainda, a necessidade de esclarecer e determinar níveis e formas para inoculação da glicose *in ovo*. Diante do exposto neste trabalho avaliou-se o efeito da suplementação de glicose com água ou com solução salina em embriões no 16º dia de incubação, sobre parâmetros de incubação e desempenho de pintos de corte oriundos de ovos leves, na fase pré-inicial de criação.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se dois experimentos na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, no período de setembro de 2004 a fevereiro de 2005. Ambos constaram de duas etapas – período de incubação e fase pré-inicial da criação –, utilizando-se, para a incubação dos ovos, quatro incubadoras automáticas modelo Premium Ecológica, com capacidade para 120 ovos cada e mantidas a 37,5 °C e 60% de umidade relativa, durante todo o período de incubação.

Após a eclosão os pintos viáveis foram alojados em baterias de aço galvanizado, cada uma com cinco andares, sendo cada andar com dois compartimentos de 0,80 x 0,75 x 0,25 m (c x l x h) de dimensão. Equipou-se cada compartimento com comedouro e bebedouro tipo calha. A ração experimental foi farelada à base de milho e farelo de soja, para atender os níveis nutricionais de 21,9% PB e 2.950 kcal de EM/kg de ração, sendo fornecida durante todo o período experimental, nos dois experimentos.

Como parâmetros de incubação, foram avaliados os momentos da bicagem da membrana interna, da bicagem da casca, da eclosão, a frequência da mortalidade embrionária e a eclodibilidade. As variáveis de desempenho estudadas foram peso

inicial, peso final, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade.

No Experimento I foram incubados 480 ovos (peso médio de 54,76 e desvio-padrão de 2,38 g) provenientes de matrizes da linhagem Cobb-500, com 29 semanas de idade. Após serem pesados e numerados, os ovos foram distribuídos nas quatro incubadoras utilizando delineamento em blocos casualizados, sendo cada incubadora um bloco e um ovo a repetição. Os tratamentos estudados foram: ovo íntegro; ovo inoculado com 0,60 mL de água; ovo inoculado com 0,20 mL de glicose a 50% + 0,40 mL de água; inoculado com 0,60 mL de glicose a 50%. Empregaram-se solução de glicose 50% (laboratório Halex Istar) e água esterilizada nos tratamentos com diluição dessa glicose, sendo a diluição realizada no momento da inoculação. Aos dezesseis dias de incubação, os ovos, de acordo com os tratamentos, foram perfurados na região da câmara de ar com furadeira portátil e, usando uma seringa de 3 mL para cada quatro ovos, inocularam-se as diferentes soluções via cavidade alantóide, direcionando a agulha para a casca e procurando evitar que o embrião fosse atingido. Aplicou-se inoculação *in ovo* de acordo com a técnica descrita por GONZALES et al. (2003).

A partir das 456 horas de incubação, realizou-se ovoscopia a cada três horas para verificar bicagem da membrana interna e, quando ocorria, o ovo era colocado dentro de um saquinho de filó para que, ao nascerem, os pintos pudessem ser identificados de acordo com cada tratamento. Também a cada três horas eram observados e anotados os momentos da bicagem da casca e da eclosão. Considerou-se momento da eclosão aquele em que o pintainho já estava seco, pronto para sair da incubadora e ser pesado. Nessa ocasião também se pesava a casca.

Após a eclosão os pintos viáveis foram sexados e alojados obedecendo a um delineamento em blocos casualizados, de modo que cada sexo correspondeu a um bloco, com quatro tratamentos, quatro repetições, totalizando dezesseis parcelas com dez aves cada. Os tratamentos foram representados pelos pintos oriundos das diferentes inoculações durante o período de incubação. Estudaram-se as variáveis de desempenho no período de um a quatro e de um a dez dias de idade.

No experimento II, empregaram-se 480 ovos de matrizes jovens (de 27 semanas de idade) da linhagem Cobb-500. Os ovos foram pesados, numerados e distribuídos utilizando delineamento em blocos casualizados em quatro incubadoras, de maneira que todos os tratamentos pudessem estar em cada incubadora, sendo cada ovo uma repetição. Aos dezesseis dias de incubação, procedeu-se à suplementação com glicose *in ovo* com a mesma metodologia descrita no Experimento I. Utilizou-se glicose em pó que, após ser pesada, foi adicionada em 0,6 mL de solução salina (NaCl - 0,9%). Dos tratamentos estudados constaram: ovo pesado íntegro; ovo leve íntegro; ovo leve inoculado com 0,6 mL de solução NaCl - 0,9% (placebo); ovo leve inoculado com 0,1 g de glicose + 0,6 mL de solução NaCl - 0,9%; ovo leve inoculado com 0,2 g de glicose + 0,6 mL de solução NaCl - 0,9%. Os ovos considerados pesados tinham entre 58,5 e 62,5 e leves entre 47,7 e 57,5 gramas, com médias entre 60,06 e 54,07 gramas, respectivamente. A partir das 456 horas, realizou-se o mesmo procedimento do Experimento I.

Após o nascimento, os pintos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, sendo cada sexo um bloco, com cinco tratamentos, seis repetições, totalizando trinta parcelas com dez aves cada. Os tratamentos foram representados pelos pintos oriundos dos ovos incubados. Com um, quatro e dez dias, pesaram-se as aves, a ração fornecida e a ração não consumida.

Em ambos os experimentos, submeteram-se os dados obtidos à análise de variância mediante o auxílio do programa computacional SAS (1998). Também se compararam as médias, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), transformando as médias de mortalidade em Arc seno. Para os dados de eclodibilidade e mortalidade embrionária, foi aplicado o teste de qui-quadrado, de acordo com SAMPAIO (2002), sendo cada ovo considerado uma repetição. E para análise da mortalidade embrionária, excluíram-se os ovos inférteis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao período de bicagem da membrana interna, bicagem da casca

e eclosão estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, para os Experimentos I e II. A suplementação em ovo com glicose em solução aquosa alterou ($P < 0,05$) os períodos requeridos para ruptura da membrana interna, da casca e de eclosão dos pintos (Tabela 1). Nos ovos submetidos à inoculação com glicose houve um prolongamento nos períodos estudados, sugerindo que a solução prejudicou a incubação.

TABELA 1. Período requerido para bicagem de membrana interna (BMI), bicagem da casca (BC) e eclosão (EC), em horas de incubação, de ovos suplementados ou não com glicose a 50% em solução aquosa

Tratamentos	BMI (h)	BC (h)	EC (h)
Ovos íntegros	471,5 b	479,6 b	497,1 c
Ovos inoculados com água (placebo)	473,2 b	480,7 b	497,8 bc
Ovos inoculados com 0,2 mL glicose + 0,4 mL água	476,0 a	486,8 a	502,3 ab
Ovos inoculados com 0,6 mL glicose	475,6 a	486,4 a	504,9 a
CV (%)	1,85	2,31	2,19
P	0,0052	0,0001	0,0001

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Pode-se observar na Tabela 2 que inoculação com glicose em solução salina não influenciou as variáveis analisadas ($P > 0,05$). Esse resultado foi semelhante ao encontrado por PEDROSO et al. (2005), que também trabalharam com ovos pequenos, de matrizes de 27 semanas de idade, e observaram 468, 482 e 502 horas, para bicagem interna, da casca e eclosão, respectivamente. Portanto, a suplementação com glicose como uma fonte extra de energia não interferiu no período de incubação, em nenhum dos períodos estudados no presente trabalho.

O percentual de eclosão foi maior ($P < 0,05$) para os ovos íntegros em relação aos ovos suplementados com 0,6 mL de glicose no Experimento I, conforme Tabela 3. Foi constatada menor taxa de

eclosão quando foi inoculado 0,6 mL de glicose, o que pode estar relacionado à concentração desse monossacarídeo, pois UNI & FERKET (2003) relataram que soluções nutritivas a serem suplementadas *in ovo* devem ter osmolaridade entre 50 e 800 mOsm. Seguindo essa mesma linha de pesquisa, FERKET et al. (2005) recomendaram que essas soluções à base de carboidratos devem ser mantidas com osmolaridade entre 400 e 600 mOsm. A suplementação com 0,6 mL de glicose a 50% corresponde a uma osmolaridade de 2.777 mOsm, ou seja, a alta concentração de glicose provocou um desequilíbrio osmótico que levou à morte dos embriões neste experimento.

TABELA 2. Período requerido para bicagem de membrana interna (BMI), bicagem da casca (BC) e eclosão (EC), em horas de incubação, de ovos suplementados ou não com glicose (Experimento II).

Suplementação	BMI (h)	BC (h)	EC (h)
Ovos pesados íntegros	469,1	474,3	494,4
Ovos leves íntegros	466,6	472,7	492,4
Ovos inoculados com 0,6 mL solução salina	469,3	474,5	496,6
Ovos inoculados com 0,1 g glicose em 0,6 mL solução salina	467,8	474,9	495,1
Ovos inoculados com 0,2 g glicose em 0,6 mL solução salina	468,5	474,5	496,0
CV (%)	1,56	1,80	2,37
P	0,150	0,609	0,324

Os ovos inoculados com 0,2 mL de glicose a 50%, assim como aqueles suplementados com 0,6 mL, apresentaram maior mortalidade embrionária ($P < 0,05$) após a inoculação em relação àqueles que receberam água e aos íntegros; no entanto, a eclodibilidade não foi diferente ($P > 0,05$). A maior mortalidade embrionária pode estar relacionada com a concentração de 926 mOsm da solução contendo glicose, que ficou acima dos 600 mOsm, sugeridos por FERKET et al. (2005).

Assim como a frequência de mortalidade embrionária, também a eclodibilidade não diferiu ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados no Experimento II, conforme apresentado na Tabela 4. Esses resultados não corroboram os observados por PEDROSO et al. (2006), em que houve maior mortalidade embrionária quando inocularam 0,1 g e 0,2 g de glicose em solução salina. Assim, pode-se inferir, baseado nesses resultados, que concentrações entre 800 e 1.000 mOsm podem determinar menor prejuízo, ainda que UNI & FERKET (2003) tenham descrito um limite máximo de 800 mOsm.

A utilização de água e a utilização de solução salina não alteraram a mortalidade embrionária ($P > 0,05$), dado que apresentaram valores semelhantes aos ovos íntegros nos seus respectivos experimentos.

TABELA 3. Frequência da mortalidade embrionária (ME) em número de ovos e eclodibilidade (ECLLO) em ovos inoculados com níveis de glicose *in ovo* (Experimento I)

Níveis de glicose	Período da mortalidade		Total	ECLLO (%)
	ME antes da inoculação (n°)	ME após inoculação (n°)		
Ovo íntegro	14	3	17	82,2
Ovo inoculado com água	15	6	21	78,4
Ovo inoculado com 0,2 mL glicose	11	16	27	72,5
Ovo inoculado com 0,6 mL glicose	11	20	31	65,2
Total	51	45	96	

Qui-Quadrado ($P < 0,05$)

TABELA 4. Frequência da mortalidade embrionária (ME) em número de ovos e eclodibilidade (ECLO) em porcentagem, em ovos inoculados com níveis de glicose *in ovo* (Experimento II)

Níveis de glicose	Período da mortalidade		Total	ECLO (%)
	ME antes da inoculação (n=107)	ME após inoculação (n=107)		
Ovo pesado íntegro	5	18	33	72,6
Ovo leve íntegro	2	19	21	78,3
Ovo inoculado com solução salina	2	25	27	71,7
Ovo inoculado com 0,1 g glicose 0,6 mL solução salina	4	17	21	71,6
Ovo inoculado com 0,2 g glicose 0,6 mL solução salina	1	14	15	76,9
Total	14	93	107	

Qui-Quadrado (P>0,05)

As médias de desempenho obtidas no Experimento I estão apresentadas nas Tabelas 5 e 6, para as idades de um a quatro e um a dez dias, respectivamente. Nenhuma diferença significativa foi observada para as variáveis estudadas até dez dias de idade (P>0,05), embora os pintos do Experimento I tenham atingido valores de peso final e ganho de peso aos dez dias maiores quando os ovos foram inoculados com 0,6 mL de glicose. Trata-se de resultados que não estão de acordo com UNI & FERKET (2003), que obtiveram diferenças significativas no desempenho de pintos, quando utilizaram açúcares na suplementação *in ovo* uti-

lizando solução salina. Essa discordância entre os resultados pode estar relacionada à administração de carboidratos em solução salina, o que poderia auxiliar na absorção da glicose, já que neste experimento a glicose foi inoculada com água.

No entanto, os pesos aos quatro e aos dez dias de idade estão abaixo do determinado pelo manual da linhagem (COBB VANTRESS, 2003), o que está de acordo com o descrito por CUNHA (2003), que mostrou pior desempenho de pintos com baixo peso inicial em relação aos demais, permitindo concluir que a inoculação de glicose não melhorou o desempenho.

TABELA 5. Médias de pesos inicial (PI) e final (PF), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e mortalidade (M) de pintos de corte, de um a quatro dias de idade e um a dez dias de idade, oriundos de ovos inoculados ou não com glicose (Experimento I)

Origem dos pintos	1 a 4 dias					
	PI (g)	PF (g)	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	M(%)*
Ovos íntegros	36,2	70,2	33,9	36	1,078	0,0
Ovos inoculados com 0,6 mL de água	37,1	69,9	32,2	37	1,190	1,4
Ovos inoculados com 0,2 mL de glicose	37,9	68,4	30,0	36	1,217	1,3
Ovos inoculados com 0,6 mL de glicose	36,9	67,5	30,5	36	1,192	0,0
CV (%)	3,39	3,01	8,99	4,90	9,89	16,35
P	0,375	0,259	0,250	0,670	0,373	0,620
Ovos íntegros	1 a 10 dias					
	PI (g)	PF (g)	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	M(%)*
Ovos íntegros	36,2	198,6	162,3	195	1,251	0,0
Ovos inoculados com 0,6 mL de água	37,1	206,4	169,2	206	1,284	2,9
Ovos inoculados com 0,2 mL de glicose	37,9	201,0	163,0	198	1,301	3,9
Ovos inoculados com 0,6 mL de glicose	36,9	209,8	172,8	203	1,280	1,5
CV (%)	3,39	4,80	6,00	5,40	4,67	28,5
P	0,375	0,396	0,422	0,496	0,706	0,617

* Mortalidade não transformada; CV e P para valores transformados.

TABELA 6. Médias de porcentagem de peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e mortalidade (M) de um a quatro dias e de um a dez dias de idade (Experimento II)

Origem dos pintos	1 a 4 dias de idade					
	PI (g)	PF (g)	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	M * (%)
Ovo pesado íntegro	40,4 a	75,3 a	33,5	27	0,845	2,7
Ovo leve íntegro	35,5 c	73,2 ab	37,7	28	0,744	0,0
Ovo leve inoculado c/ 0,6 mL de solução salina	37,7 b	70,9 b	33,1	26	0,801	0,0
Ovo leve inoculado c/ 0,1 g de glicose em 0,6 mL de solução salina	37,7 b	73,0 ab	35,2	28	0,802	0,0
Ovo leve inoculado c/ 0,2 g de glicose em 0,6 mL de solução salina	35,6 c	70,0 b	33,6	27	0,814	1,85
CV (%)	2,05	3,54	8,46	5,5	8,67	24,74
P	<0,0001	0,012	0,073	0,39	0,193	0,578
Origem dos pintos	1 a 10 dias de idade					
	PI (g)	PF (g)	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	M * (%)
Ovo pesado íntegro	40,4 a	216,1	166,9	215	1,295	2,77
Ovo leve íntegro	35,5 c	208,8	169,1	203	1,205	0,00
Ovo leve inoculado c/ 0,6 mL de solução salina	37,7 b	205,6	162,4	194	1,195	0,00
Ovo leve inoculado c/ 0,1 g de glicose em 0,6 mL de solução salina	37,7 b	211,2	168,0	205	1,227	0,00
Ovo leve inoculado c/ 0,2 g de glicose em 0,6 mL solução salina	35,6 c	203,4	162,4	200	1,239	1,85
CV (%)	2,05	4,08	4,78	5,75	5,91	24,74
P	<0,0001	0,127	0,462	0,061	0,173	0,573

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

* Mortalidade não transformada; CV e P para valores transformados.

Os resultados de desempenho do Experimento II referentes aos períodos de um a quatro dias e um a dez dias estão apresentados nas Tabelas 7 e 8, respectivamente.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para peso inicial entre pintos oriundos de ovos íntegros leves e pesados, resultados que concordam com VIEIRA & MORAN JR. (1998), os quais citam que ovos maiores resultam em pintos neonatos de maior peso corporal.

A inoculação com 0,1 ou 0,2 g de glicose via ovo não resultou em uma fonte de energia extra, já que os pintos oriundos desses tratamentos não apresentaram melhor peso ao eclodir ($P > 0,05$) em relação aos pintos provenientes de ovos leves inoculados com placebo.

Os pintos oriundos de ovos leves, inoculados com solução salina contendo ou não glicose, apresentaram pesos iniciais semelhantes ou superiores ($P < 0,05$) àqueles oriundos de ovos leves

íntegros não-inoculados, mostrando, assim, que a técnica da inoculação não prejudica o peso ao nascer. Entretanto, pintos oriundos de ovos leves inoculados com glicose atingiram pesos iniciais inferiores àqueles oriundos de ovos pesados íntegros ($P < 0,05$), mostrando que a suplementação não auxiliou no aumento do peso inicial dos pintos que a receberam.

Aos quatro dias de idade, os pintos oriundos de ovos pesados apresentaram maior peso vivo do que aqueles oriundos dos tratamentos com ovos leves inoculados com solução salina ou com suplementação de 0,2 g de glicose ($P < 0,05$). No entanto, não houve diferença ($P > 0,05$) entre peso vivo de pintos oriundos de ovos pesados em relação aos oriundos de ovos leves suplementados com 0,1 g de glicose ou de ovos leves íntegros. O peso vivo médio aos dez dias de idade foi semelhante entre todos os tratamentos ($P > 0,05$).

Os tratamentos não diferiram entre si ($P>0,05$) para as variáveis ganho de peso, conversão alimentar e mortalidade nos dois períodos estudados. Assim, os dados sugerem que a utilização da glicose *in ovo* não proporcionou melhoras em pintos com baixo peso inicial até dez dias de idade. Observa-se ainda que tanto pintos oriundos de ovos pesados quanto os oriundos de ovos leves íntegros e suplementados com glicose atingiram pesos corporais semelhantes aos dez dias de idade. Ou seja, pintos com peso inicial de 40,49 g foram iguais aos de 35,57 g, diferindo dos resultados de CUNHA (2003), que observou maior peso vivo aos 21 dias de idade para pintos com 42 g comparados a pintos com 35 g de peso inicial.

Os dados do Experimento I e do Experimento II diferem dos resultados de UNI & FERKET (2003), quando utilizaram solução contendo maltose, sucrose, dextrina e cloreto de sódio, e observaram que pintos oriundos de ovos inoculados atingiram maior peso final em várias idades, em relação àqueles oriundos de ovos não inoculados com essa solução. Também TAKO et al. (2004) observaram que pintos que receberam solução contendo os mesmos dissacarídeos em solução salina atingiram maior peso à eclosão, aos três, sete e dez dias de idade em relação ao controle. A diferença entre resultados desses estudos pode estar relacionada ao tipo de carboidrato utilizado. De acordo com TAKO et al. (2004), o fornecimento de dissacarídeos eleva a atividade de enzimas relevantes na borda em escova da membrana do intestino delgado, aumentando a capacidade de digestão e absorção, e UNI et al. (2003) afirmaram que o tecido do intestino do embrião com 17 dias apresenta baixa capacidade de digestão e absorção. Assim, a presença da glicose, por ser monossacarídeo, pode não ter estimulado a atividade de enzimas, nem o desenvolvimento do intestino delgado, levando a uma situação desfavorável ao aproveitamento dessa glicose.

Mesmo utilizando solução salina, não houve resposta no desempenho dos pintos, do mesmo modo como ocorreu quando se utilizou água, já que se esperava o auxílio dessa solução na absorção da glicose, como descrito por UNI et al. (2003)

CONCLUSÕES

A inoculação de glicose *in ovo* não melhorou os parâmetros de incubação, o peso ao nascer e o desempenho na fase pré-inicial de pintos de corte, oriundos de ovos leves. A dose de 0,6 mL de glicose prejudicou a eclodibilidade.

AGRADECIMENTOS

À Perdigão Agroindustrial, unidade de Rio Verde, GO, pela doação dos ovos.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. F. M. Aspectos do manejo inicial do frango de corte. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS AVIÁRIAS, 4., Uberlândia, MG, 2000. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia/Faculdade de Medicina Veterinária, maio 2000. p.101-109.
- CASTRO, A. G. M. Importância do manejo na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998. Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1998. p. 141-150.
- COBB VANTRESS. **Cobb 500 breeder management guide**. Cobb, Guapiaçu, SP, Brazil, 2003.
- CHRISTENSEN, V. L.; DONALDSON, W. E.; NESTOR, K. E. Effect of maternal dietary triiodothyronine on embryonic physiology of turkeys. **Poultry Science**, v. 72, p. 2316-2327, 1993.
- CUNHA, W. C. P. **Avaliação do peso inicial do pinto de corte e níveis de metionina na ração pré-inicial na digestibilidade, desempenho, rendimento de carcaça e viabilidade econômica**. 2003. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- EMBREX. John H. Hebrank. **Concurrent in ovo injection and detection method and apparatus**. USA n.6244214 B1, 22 Dec. 1999, 12 Jun. 2001.
- FERKET, P.; OLIVEIRA, J.; GHANE, A.; UNI, Z. Effect of *in ovo* feeding solution osmolality on hatching turkeys. In: INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM, 2005, Atlanta. **Abstracts...** Atlanta: Poultry Science Association, 2005. p. 28.
- GONZALES, E.; OLIVEIRA, A. S. C.; LEANDRO, N. S. M.; ANDRADE, M. A.; STRINGHINI, J. H.; CRUZ, C. P.

- Inoculação de ovos embrionados de frangos de corte. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA, 2003. Santa Cruz de La Sierra, Bolívia. **Anais...** 2003, Santa Cruz de La Sierra, Bolívia. (CD-ROM).
- IPEK, A.; SAHAN, U.; YILMAZ, B. The effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. **Archiv für Geflügelkunde**, Stuttgart, v. 68, n. 3, p. 132-135, 2004.
- KLASING, K.C. **Comparative avian nutrition**. Wallingford: Cab International, 1998.
- LONGO, F.A. **Avaliação de fontes de carboidrato e proteína e sua utilização na dieta pré-inicial de frangos de corte**. 2004. 110 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- OHTA, Y.; KIDD, M.P.; ISHIIHASHI, T. Embryo growth and amino acid concentration profiles of broiler breeder eggs, embryos and chicks after in ovo administration of amino acids. **Poultry Science**, v. 80, p. 1430-1436, 2001.
- PEDROSO, A. A.; BARBOSA, V. T.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; MENTEN, J. F. M. Mortalidade de embriões de matrizes pesadas submetidos à injeção *in ovo* de glicose. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2006. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2006. p. 44.
- PEDROSO, A. A.; ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; MENTEN, J. F. M.; STRINGHINI, J. H. Fertility and hatchability of eggs laid in the pullet-to-breeder transition period and in the initial production period. **Animal Reproduction Science**, v. 90, p. 355-364, 2005.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2002.
- SKLAN, D.; GEYRA, A.; TAKO, E.; GAL-GERBER, O.; UNI, Z. Ontogeny of brush border carbohydrate digestion and uptake in the chick. **British Journal of Nutrition**, v. 89, n. 6, p. 747-753, 2003.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **User's Guide**. Version 6.11. Cary: 1998. 634 p.
- TAKO, E.; FERKET, P. R.; UNI, Z. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and β -hydroxy- β -methylbutyrate on the development of chicken intestine. **Poultry Science**, v. 83, p. 2023-2028, 2004.
- UNI, Z. Bases fisiológicas e molecular gastrintestinal durante o período pré e pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2001. p. 109-116.
- UNI, Z.; FERKET, R. P. **Enhancement of oviparous species by in ovo feeding**. USA n. 6592878 B2, 31 Jul. 2001, 15 Jul. 2003.
- UNI, Z.; FERKET, R. P. Methods for early nutrition and their potential. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, p. 101-111, Mar. 2004.
- UNI, Z.; FERKET, R. P.; TAKO, E.; KEDAR, O. *In ovo* feeding improves energy status of late-term chicken embryos. **Poultry Science**, v. 84, p. 764-770, Jan. 2005.
- UNI, Z.; TAKO, E.; GAL-GARBER, O.; SKLAN, D. Morphological, molecular, and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. **Poultry Science**, v. 82, p. 1747-1754, Jun. 2003.
- VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, n. 2, p. 372-376, 1998.

Protocolado em: 15 mar. 2007. Aceito em: 18 ago. 2008.