

Incidência de Doenças Metabólicas em Frangos de Corte no Sul do Brasil e Uso do Perfil Bioquímico Sanguíneo para o seu Estudo

Incidence of Metabolic Diseases in Broilers of Southern Brazil and Use of Blood Biochemical Profile for Its Study

Autor(es) / Author(s)

González FHD¹
Haida KS²
Mahl D²
Giannesi G²
Kronbauer E²

1-Faculdade de Veterinária,
UFRGS - Porto Alegre

2-Centro de Ciências
Biológicas e da Saúde, UEOP
- Cascavel

**Correspondência / Mail
Address**

Félix H. D. González

Faculdade de Veterinária /
UFRGS
Caixa Postal 15094
91540-000 - Porto Alegre - RS
- Brasil

E-mail:

felixgon@adufgrs.ufrgs.br

Unitermos / Keywords

frangos, perfil metabólico,
síndrome ascítica, síndrome de
morte súbita, síndromes
metabólicas

*sudden death syndrome,
ascitic syndrome, metabolic
syndromes, broilers*

Observações / Notes

1- Bodiagnóstica (Pinhais,

RESUMO

Esse trabalho foi realizado em granjas de frangos de corte localizadas no estado do Paraná (sul do Brasil). Foram consideradas 450 granjas, perfazendo uma população total de 4,5 milhões de frangos em um período de 6 meses, durante o qual foram registradas a mortalidade total e as mortes devidas a síndromes metabólicas relacionadas com síndrome ascítica e síndrome de morte súbita, entre a 1ª e a 7ª semana de vida. A mortalidade total foi de 4,8%. Desse total, 12,9% foram registrados como mortos compatíveis com síndrome ascítica e 26,4% compatíveis com síndrome de morte súbita. O pico de mortalidade esteve na 5ª semana de idade para a síndrome ascítica e na 6ª semana para a síndrome de morte súbita. Discute-se que a síndrome de morte súbita pode estar incluindo morte súbita por stress calórico. Os perfis bioquímicos do soro sanguíneo mostraram que aves acometidas por sinais compatíveis com síndrome de morte súbita se caracterizaram por hiperproteinemia, hiperlipidemia, aumentos de ácido úrico, fósforo e magnésio. Nesse caso, o perfil revelou também um choque hipovolêmico, além de acidose metabólica e distúrbios no metabolismo dos lipídios. O perfil dos frangos acometidos por sinais compatíveis com síndrome ascítica mostrou depressão do metabolismo energético, evidenciado por diminuição dos níveis de glicose, colesterol e triglicérides, além de hipoproteinemia e hipocalcemia.

ABSTRACT

This work was performed in broiler farms located in the Paraná State (southern Brazil). 450 farms with a total population of 4,5 millions was considered during 6 months, registering total mortality and deaths compatible to be caused by ascitic syndrome and sudden death syndrome in broilers between 1 and 7 weeks of age. Total mortality was 4,8% from which 12,9% was registered as caused by ascitic syndrome and 26,4% by sudden death syndrome. Mortality peaks occurred at 5th and 6th weeks of age, respectively for ascitic syndrome and sudden death syndrome. The latter value could include no specific syndrome of sudden death due to caloric stress. The profile values of dead animals showed that sudden death syndrome is characterized by hyperproteinemia, hyperlipidemia, increments of uric acid, phosphorus and magnesium levels. The profile also reveals a hypovolemic shock, metabolic acidosis and disturbance in the lipid metabolism. The biochemical profile of animals dead by ascitis syndrome showed depression of energetic metabolism, evidenced by a decrease in the levels of glucose, cholesterol and triglycerides, hypoproteinemia and hypocalcemia.

PR, Brasil)

2- In-Vitro Diagnostica (São Paulo, SP, Brasil)

3- Merck, S.A. (Rio de Janeiro, RJ, Brasil)

4- Reagents Applications, Inc. (San Diego, CA, USA)

5- Sigma Diagnostics, St. Louis, MO, USA

INTRODUÇÃO

Um sério problema da indústria avícola em nível mundial refere-se aos transtornos metabólicos, os quais afetam negativamente as taxas de sobrevivência dos frangos causando severos prejuízos à produção, com grande repercussão econômica. Entre os problemas metabólicos mais importantes em frangos de corte são descritos a síndrome de morte súbita e a síndrome ascítica, que comprometem a função cardiovascular. Juntas, essas síndromes podem ser responsáveis por mais de 30% da mortalidade total presente em granjas de frangos de corte (Leeson, 1994).

A etiopatogenia dessas síndromes é bastante complexa, embora o diagnóstico clínico seja relativamente simples, pois ataca animais em boas condições de peso e crescimento (Coello *et al.*, 1994). Entretanto, o diagnóstico diferencial deve estar apoiado na história clínica, nos dados de necropsia e nas provas de laboratório.

A síndrome de morte súbita apresenta incidências muito variáveis nos diferentes países, que vão desde 1,25% até 9,62% da mortalidade total (Leeson *et al.*, 1995). A proporção de mortes atribuídas a essa doença dentro da mortalidade total da população pode variar de 22,7% até 77% (Olkowski & Classen, 1995). O pico de mortalidade na síndrome de morte súbita tem sido observado entre o 21º e o 27º dias de idade (Gardiner *et al.*, 1988). Outros autores relatam picos de mortalidade entre a 2ª e a 4ª semana de vida (Squires & Summers, 1993).

A síndrome ascítica está caracterizada pelo acúmulo de líquido abdominal, estando relacionada com a maior necessidade de suprimento de oxigênio aos tecidos. Ocorre maior incidência desse transtorno em regiões de maior altitude e em condições de stress por frio. A mortalidade por esta síndrome está entre 5 a 12%, ocorrendo extremos de até 25% (Leeson *et al.*, 1995). Dependendo das condições

ambientais, a síndrome ascítica é mais comumente observada na 4ª e 5ª semanas de idade (Leeson *et al.*, 1995).

No Brasil, onde a tecnologia avícola está dentro dos padrões dos principais países produtores, podem ser esperadas perdas de 2 a 3% na produção devido às síndromes metabólicas, valor que corresponde à média mundial.

Em geral, as síndromes metabólicas apresentam uma incidência do problema 70% maior nos machos do que nas fêmeas (Olkowski & Classen, 1995). Essas síndromes são consequência de desarranjos metabólicos e fisiológicos associados com uma taxa de crescimento rápida e são agravadas por situações em que há diminuição da disponibilidade ou aumento da demanda de oxigênio. Pouca disponibilidade de O₂ pode ser observada em problemas de ventilação do galpão. A demanda de O₂ pode aumentar quando há taxas rápidas de crescimento, em elevados consumos e em alta densidade de nutrientes na dieta, devido à necessidade de metabolizar tais nutrientes. Aumenta também em baixas temperaturas, pois no frio o organismo requer a produção de mais calor metabólico. Esse evento é demonstrado pela maior incidência da síndrome de morte súbita observada no inverno (Gonzales, 1994).

O mecanismo metabólico intrínseco que provocaria a morte nas síndromes metabólicas é complexo e não bem entendido. Sugere-se em alguns estudos que pode estar acontecendo uma acidose láctica, por alteração do metabolismo energético, o que provocaria uma ruptura do equilíbrio ácido-básico (Summers *et al.*, 1987). Embora o mecanismo da morte nessas situações permaneça sem explicação, pode-se pensar que não existe uma causa única de morte, mas uma predisposição metabólica que teria um papel central, junto com a apresentação de uma série de fatores de risco que precipitam a situação de morte (Olkowski & Classen, 1995). Assim, é necessária maior pesquisa para estudar as

mudanças fisiológicas e bioquímicas que ocorrem nos transtornos metabólicos, visando desenvolver uma descrição objetiva da etiologia e uma base profunda para seu diagnóstico.

O presente trabalho teve como objetivos observar a incidência de mortalidade atribuída a síndromes metabólicas em granjas de frangos de corte da região sul do Brasil e estudar as variações de alguns metabólitos sanguíneos em frangos mortos por essas síndromes, comparados com valores de referência da própria região considerada.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo da incidência de síndromes metabólicas

Foram consideradas 450 granjas de frangos de corte, localizadas na região oeste do estado do Paraná, sul do Brasil, abrangendo uma população total de 4.557.039 aves. Todas as granjas estavam integradas a uma cooperativa avícola, atendida por médicos veterinários, com normas de manejo e alimentação similares. Foram coletados dados em diferentes lotes de animais, das linhagens Cobb, Ross e Hubbard, a partir de informações fornecidas pelos médicos veterinários da cooperativa, durante o período de outubro de 1994 a março de 1995. Durante os primeiros 5 dias de vida, a luz foi mantida por 22 horas diárias; depois, a luz artificial foi mantida 2 horas por noite no galpão.

As informações coletadas incluíram a mortalidade total e, adicionalmente, as mortes de animais desde a 1ª até a 7ª semana de vida, ocorridas com as seguintes características: (a) frangos em boa condição corporal, com conteúdo gastrointestinal e nenhuma lesão aparente (compatível com a síndrome de morte súbita) e (b) frangos em boa condição corporal com congestão das mucosas, crista cianótica e abdome distendido por edema (compatível com a síndrome ascítica). Essas duas síndromes podem ser consideradas inespecíficas nas condições de campo em que foram feitos os levantamentos e que não permitiram um diagnóstico mais específico. Porém, constituem indícios da presença de transtornos metabólicos na população de frangos de corte considerada, em função dos sinais apresentados. Nesse contexto, foi estudada a composição do perfil bioquímico de sangue dos animais que morreram com sinais compatíveis com as síndromes metabólicas mencionadas.

Estudo de perfil sanguíneo

Para a determinação dos valores normais de referência dos componentes do perfil bioquímico foram utilizadas 64 aves criadas em condições normais, da linhagem Cobb, em quatro diferentes idades: 10, 21, 32 e 47 dias, sendo 50% machos e 50% fêmeas, num total de 16 aves por grupo de idade. As amostras de sangue nas aves de 10 dias de idade foram obtidas mediante o sacrifício dos animais por degolamento. Para os frangos de 21 e 32 dias de idade, as amostras foram obtidas na veia jugular e para os de 47 dias de idade na veia ulnar.

Para estudar o perfil bioquímico dos casos de síndromes metabólicas, foram utilizados animais mortos com as características mencionadas anteriormente, durante o período entre às 16:00 e às 18:00 horas, em vários lotes, independentemente da idade, colhendo o sangue imediatamente após a morte. Foram obtidas 11 amostras de cada grupo de síndromes (compatíveis com síndrome de morte súbita e síndrome ascítica). Por observações empíricas dos próprios médicos veterinários da cooperativa avícola, foi estabelecido esse horário como o mais freqüente em ocorrência de mortes por síndromes inespecíficas. Foi necessária a presença dos médicos no galpão, no horário indicado, durante 2 meses, para coletar o número de amostras suficiente, garantindo que o sangue fosse retirado logo após a morte dos animais.

As amostras de sangue de todas as aves foram coletadas em tubos *vacutainer* sem anticoagulante e conservadas em geladeira a 4°C até seu transporte ao laboratório. Duas horas após a formação do coágulo, os tubos foram centrifugados a 3.000 rpm por 15 min para a obtenção do soro, o qual foi conservado a -20°C até sua análise bioquímica.

Análises

Foram realizadas as seguintes determinações bioquímicas: pH, glicose, triglicerídeos, colesterol, proteínas totais, ácido úrico, cálcio, fósforo, magnésio e lactato. O pH foi determinado mediante medição potenciométrica direta, a glicose foi medida pelo método da glicose oxidase¹, o colesterol pelo método enzimático-colorimétrico do colesterol esterase/colesterol oxidase², os triglicerídeos pelo método enzimático com lipase², as proteínas totais pelo método do biureto², o ácido úrico pelo método da uricase², o cálcio pelo método do arzenato III⁴, o fósforo pela reação do molibdato no UV⁴, o magnésio pelo método do azul de xilidil³ e o lactato pelo método da lactato oxidase⁵.

Os dados bioquímicos obtidos foram analisados estatisticamente mediante o programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, Universidade Federal de Viçosa, 1983) para obter valores de médias e desvio padrão, tanto da população de frangos em condições normais como os acometidos pelas duas síndromes. Nos dados bioquímicos da população normal, foi realizada análise de variância para observar diferenças entre idades e nos dados da população afetada pelas síndromes foi efetuado teste de Tukey para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade na população de frangos estudada foi de 220.197, o que representou 4,8% do total de frangos criados. Desse total, foram considerados como mortos compatíveis com síndrome ascítica 28.497 frangos, o que representou 0,6% da população total ou 12,9% da mortalidade total. A população considerada como morta pela síndrome de morte súbita totalizou 58.273 frangos, representando 1,2% da população total ou 26,4% da mortalidade total. Na [Tabela 1](#), são mostrados os números totais de animais mortos e os números de animais mortos pelas duas síndromes estudadas, discriminados por idade (1 a 7 semanas de idade). O pico de mortalidade esteve na 5ª semana de idade para a síndrome ascítica e na 6ª semana de idade para a síndrome de morte súbita.

A maioria dos autores menciona que os picos de mortalidade causados por síndromes

metabólicas ocorrem entre 3 a 5 semanas de idade (Gardiner *et al.*, 1988; Squires & Summers, 1993; Leeson *et al.*, 1995; Gonzales *et al.*, 1998). No presente trabalho, esses picos foram observados entre a 5ª e a 6ª semanas de idade. Nesse sentido, pode ocorrer, particularmente com relação à síndrome de morte súbita, uma possível interferência com morte súbita devida a stress calórico, uma vez que a coleta de informação foi feita durante as estações de primavera e verão do sul do Brasil.

Os números de mortalidade revelam que, nessa região do Brasil, a incidência de síndromes metabólicas inespecíficas com relação à mortalidade total é inferior (de 0,6% a 1,2%) comparado com resultados encontrados em outros países, que apresentam taxas de 1,25% a 9,62% (Leeson *et al.*, 1995).

Com relação ao estudo do perfil bioquímico sanguíneo, os valores médios e de desvio padrão da população normal de aves utilizada como referência no presente trabalho, são apresentados na [Tabela 2](#). Os valores de glicose são mais elevados nas primeiras semanas de vida com relação a outros trabalhos (Belo *et al.*, 1976). Os valores de triglicérides encontrados vão diminuindo significativamente com a idade. No presente trabalho, esses metabólitos tiveram níveis menores que o valor relatado por Evans *et al.* (1977). Já os valores de lactato mostraram aumento, embora não significativo, com relação à idade. Nos frangos de 47 dias, época em que ocorre o abate, o valor de pH sanguíneo mostrou-se significativamente mais elevado que nas outras idades.

Tabela 1 – Mortalidade total e por síndromes metabólicas em frangos de corte de uma a sete semanas de idade em 450 granjas do oeste do Estado do Paraná¹.

Semana de idade	Mortalidade total	Percentual de mortalidade da população	Mortes por síndrome ascítica	Percentual de mortos por síndrome ascítica	Mortes por síndrome de morte súbita	Percentual de mortos por síndrome de morte súbita
1	43.194	0,94	484	1,1	696	1,6
2	24.795	0,54	880	3,5	3.518	14,2
3	21.406	0,47	1.361	6,3	6.060	28,3
4	25.887	0,57	3.918	15,1	8.599	33,2
5	30.140	0,66	7.587	25,2	10.800	35,8
6	42.614	0,93	9.903	23,2	17.200	40,3
7	32.161	0,70	4.364	13,5	11.400	35,4
Total	220.197	4,83	28.497	12,94	58.273	26,46

1 - número de aves = 4.557.039.

Tabela 2 – Valores de referência do perfil bioquímico sanguíneo em frangos de corte da linhagem Cobb de diferentes idades na região sul do Brasil.

Parâmetro (unidade)	Idade (dias)				Valor de referência*
	10	21	32	47	
Proteína total (g/L)	33,2 ^a ± 2,7	25,0 ^c ± 2,0	29,7 ^b ± 4,2	35,9 ^a ± 5,9	34,1 - 42,1 ¹
Albumina (g/L)	17,2 ^a ± 1,8	16,5 ^{ab} ± 2,2	15,1 ^b ± 2,5	16,3 ^{ab} ± 1,5	10,8 - 16,1 ¹
Globulinas (g/L)	16,0 ^{ab} ± 2,0	8,5 ^c ± 1,1	14,6 ^b ± 5,5	19,6 ^a ± 5,6	20 - 29,3 ¹
Glicose (mg/dL)	377,9 ^a ± 64,6	320,8 ^a ± 40,0	259,0 ^b ± 26,6	244,7 ^b ± 26,6	248 ± 13 ²
Triglicerídeos (mg/dL)	112,2 ^a ± 39,8	62,5 ^b ± 28,6	71,4 ^b ± 19,4	58,6 ^b ± 41,4	150 ± 14 ³
Colesterol (mg/dL)	138,4 ^a ± 20,5	113,4 ^b ± 17,8	113,2 ^b ± 21,5	132,7 ^a ± 41,8	72 - 130 ¹
Ácido úrico (mg/dL)	10,7 ^a ± 3,1	8,7 ^a ± 4,5	4,2 ^b ± 1,3	4,7 ^b ± 2,1	4,42 - 11,14 ¹
Lactato (mg/dL)	39,8 ± 19,7	40,2 ± 14,1	41,3 ± 13,7	46,3 ± 10,2	46,1 ²
Cálcio (mg/dL)	10,8 ± 1,5	10,5 ± 1,0	12,4 ± 0,7	9,9 ± 1,0	8,9 - 12,0 ⁴
Fósforo (mg/dL)	7,7 ± 1,6	10,2 ± 1,4	6,6 ± 0,9	6,5 ± 1,0	7,81 ⁴
Magnésio (mg/dL)	2,4 ± 0,4	1,9 ± 0,8	2,2 ± 0,3	1,8 ± 0,4	1,82 - 2,78 ⁴
pH	7,98 ^{ab} ± 0,14	7,87 ^b ± 0,07	7,91 ^b ± 0,05	8,06 ^a ± 0,11	7,44 - 7,89 ⁵

*1 - Ross *et al.* (1978)

2 - Belo *et al.* (1976)

3 - Evans *et al.* (1977)

4 - Kaneko (1989)

5 - Furlan *et al.* (1993)

Letras diferentes entre grupos têm diferença significativa (p<0,05).

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão de componentes do perfil bioquímico sérico em frangos acometidos por síndrome de morte súbita e síndrome ascítica comparados com valores de referência normais para a população estudada.

Parâmetro sérico (unidade)	Síndrome de morte súbita	Síndrome ascítica	Valores de referência
N	11	11	64
Proteína total (g/L)	36,4 ^a ± 9,5	26,4 ^b ± 6,7	30,9 ± 5,6
Glicose (mg/dL)	322,3 ^a ± 152,9	255 ^b ± 61,2	323,6 ± 140,3
Triglicerídeos (mg/dL)	180,8 ^a ± 157,7	66,7 ^b ± 64,7	76,2 ± 39,1
Colesterol (mg/dL)	107 ± 41,3	94 ± 26,5	124,4 ± 28,8
Ácido úrico (mg/dL)	11,2 ± 6,8	10,6 ± 8,4	7,1 ± 3,4
Cálcio (mg/dL)	10,9 ± 2,2	8,4 ± 2,6	10,9 ± 1,4
Fósforo (mg/dL)	11,8 ^a ± 3,4	7,8 ^b ± 3,4	7,7 ± 1,9
Magnésio (mg/dL)	4,9 ^a ± 2,5	2,6 ^b ± 1,2	2,1 ± 0,5
pH	7,0 ^b ± 1,1	7,9 ^a ± 0,5	7,9 ± 0,1

Valores com letras diferentes entre os grupos afetados diferem estatisticamente (p<0,05).

O perfil sanguíneo dos frangos acometidos pelas síndromes metabólicas estudadas, consta na [Tabela 3](#). Comparado com os valores de referência de aves saudáveis, foram observadas

várias alterações no perfil bioquímico sanguíneo das duas síndromes. A comparação estatística foi feita entre os dois grupos de aves afetadas pelas síndromes. No caso da síndrome de morte súbita, encontraram-se valores aumentados com

relação aos valores referenciais de triglicerídeos, proteínas totais, ácido úrico, fósforo e magnésio e valores diminuídos de pH e colesterol. Nos casos de síndrome ascítica, encontraram-se valores diminuídos de proteínas totais, glicose, colesterol e cálcio e valores aumentados de ácido úrico.

A comparação entre os dois grupos mostrou que a síndrome de morte súbita apresenta valores significativamente mais elevados ($p < 0,05$) de proteínas totais, glicose, triglicerídeos, cálcio e fósforo e valores menores ($p < 0,05$) de pH, quando comparado com o grupo de animais afetados de síndrome ascítica.

Aumentos de lipídios no soro de aves mortas por síndrome de morte súbita foram relatadas por Squires & Summers (1993), o que concorda com os altos valores de triglicerídeos encontrados nesse experimento, que chegaram a ser mais que o dobro dos valores normais. O mesmo não foi válido para os níveis de colesterol, os quais encontraram-se diminuídos.

A influência da quantidade e do tipo de lipídios da dieta na apresentação da síndrome de morte súbita tem sido bastante documentada (Gonzales, 1994). A patogenia da síndrome mostra que os distúrbios cardiovasculares ocorrem por congestionamento de muitos tecidos em situações em que altos níveis de triglicerídeos no sangue podem estar comprometendo a adequada circulação sanguínea (Leeson *et al.*, 1995).

O metabolismo energético na síndrome ascítica mostra um quadro diferente do observado na síndrome de morte súbita. Nesse caso, a glicemia e os níveis de colesterol e de triglicerídeos encontram-se diminuídos. Esse fato sugere que, na síndrome ascítica, as fontes de energia encontram-se deprimidas. É conhecido que, nessa síndrome, o animal vai perdendo o apetite gradativamente devido à pressão causada pelo edema abdominal, enquanto que na morte súbita não é observada perda de apetite (Olkowski & Classen, 1995).

O equilíbrio protéico do plasma parece estar afetado em ambas as síndromes e de forma contrária, ocorrendo hiperproteinemia na morte súbita e hipoproteinemia na ascite. Aumentos de proteína sérica estão associados à desidratação. Na síndrome de morte súbita, tem sido relatado aumento da permeabilidade capilar, ocorrendo edema pulmonar e presença de líquidos no abdome (Squires & Summers, 1993), ou seja, um quadro de edema agudo com saída de

líquidos, o que levaria a uma hemoconcentração com aumento das proteínas totais no plasma. No caso da síndrome ascítica, ocorre um edema crônico com saída de proteínas, basicamente albumina, junto com líquido do espaço vascular para os tecidos, o que explicaria a hipoproteinemia, característica de pacientes edematosos e ascíticos (Kerr, 1989).

Os aumentos de fósforo, magnésio e ácido úrico observados na síndrome de morte súbita podem estar relacionados com a função da excreção renal. O ácido úrico é o principal produto final do metabolismo das proteínas nas aves, sendo excretado principalmente pela urina. Transtornos renais podem levar a aumentos de ácido úrico plasmático (Lumei, 1997). Em casos de choque severo, como é o caso da síndrome de morte súbita, ocorre desidratação e azotemia pré-renal devido à oligúria e à retenção de compostos de excreção no sangue, principalmente fósforo, magnésio, ácido úrico, uréia e creatinina (Lumei, 1997).

A concentração de cálcio total no plasma está influenciada pela concentração de proteína, pelo fato de que um terço do cálcio plasmático está unido a proteínas, principalmente albumina (Lumei, 1997). Na síndrome ascítica, a hipoproteinemia observada nesse experimento pode ser a causa da diminuição na concentração de cálcio encontrada.

Os valores de pH encontrados evidenciam uma acidose na síndrome de morte súbita. Summers *et al.* (1987) mencionam que nessa síndrome ocorre um desequilíbrio ácido-básico em decorrência da alta produção de ácido láctico e sugerem que a acidose metabólica seria um dos mecanismos intrínsecos responsáveis pelo desencadeamento das alterações metabólicas observadas.

CONCLUSÕES

A incidência de mortalidade por síndromes metabólicas em frangos de corte da região oeste do Paraná é inferior (0,6% a 1,2%) àquela observada em outros países.

Entretanto, a proporção de mortalidade por síndromes metabólicas com relação à mortalidade total é similar ao observado no contexto mundial. A mortalidade por síndrome ascítica foi maior (26,4%) que a causada por síndrome de morte súbita (12,9%).

Os picos de mortalidade para as síndromes metabólicas, nas condições observadas, podem

estar afetadas pelo stress calórico, como se depreende da idade em que ocorreram, entre a 5ª e a 6ª semana de idade, diferentemente de outras latitudes.

A síndrome de morte súbita apresentou hiperlipidemia, o que pode estar comprometendo a circulação sanguínea, bem como uma situação de acidose metabólica e de desidratação aguda.

Na síndrome de morte súbita, sugere-se uma falha renal, conforme revelado pelo aumento na concentração sérica de fósforo e ácido úrico.

Na síndrome ascítica, o edema crônico causou hipoproteinemia e hipocalcemia derivada. Também ocorreu depressão do metabolismo energético, evidenciado pela diminuição nos teores séricos de glicose, triglicerídeos e colesterol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belo PS, Romsos DR, Leveille GA Blood metabolites and glucose metabolism in the fed and fasted chicken. *Journal of Nutrition* 1976; 106: 1135-1143. [[Links](#)]

Coello CL, Arce J, González EA. El síndrome ascítico en pollos de engorda. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas; 1994; Santos, São Paulo. p. 221 – 248. [[Links](#)]

Evans AJ, Bannister DW, Whitehead CC, Siller WG, Wight PA. Changes in plasma lipid and glucose levels during the onset of fatty liver and kidney syndrome in chicks. *Research in Veterinary Science* 1977; 23: 275-279. [[Links](#)]

Furlan RL, Tucci FM, Nakaghi LA, Secato ER et al. Effect of age and strain on haematological and gasometric parameters in selected and non-selected broiler chickens. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* 1993; 30: 141-144. [[Links](#)]

Gardiner EE, Hunt JR, Newberry RC. Relationships between age, body weight and season of the year and the incidence of sudden death syndrome in male broiler chickens. *Poultry Science* 1988; 67: 1243-1249. [[Links](#)]

Gonzales E. Síndrome da morte súbita em frangos de corte: papel da nutrição e programas de alimentação. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. 1994; Santos, São Paulo. p. 249-263. [[Links](#)]

Gonzales E, Buyse J, Takita TS, Sartori JR, Decuyper E. Metabolic disturbances in male broilers of different strains. 1. Performance, mortality and right ventricular hypertrophy. *Poultry Science* 1998; 77: 1646-1653. [[Links](#)]

Kaneko JJ (ed.). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press Inc. New York. 1989. 842p. [[Links](#)]

Kerr MG. *Veterinary Laboratory Medicine*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1989. 275p. [[Links](#)]

Leeson S. Ascite e síndrome da morte súbita: manejo e potencial de controle. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. 1994. Santos, São Paulo. p. 137 – 144. [[Links](#)]

Leeson S, Diaz GJ, Summers JD. *Metabolic Disorders And Mycotoxins*. University Books. Guelph, Ontario, Canada. 1995. 352p. [[Links](#)]

Lumei JT. Avian clinical biochemistry. In: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. (eds.). 5th ed. Academic Press. New York, 1997. p.857-879. [[Links](#)]

Olkowski AA, Classen HL. Sudden death syndrome in broiler chickens: a review. *Poultry Avian Biological Review* 1995; 6: 95-105. [[Links](#)]

Ross JG, Christie G, Halliday WGF, Morley Jones R. Hematological and blood chemistry "comparison values" for clinical pathology in poultry. *Veterinary Record* 1978; 102: 29-31. [[Links](#)]

SAEG – Sistema para Análises Estatísticas, Divisão de Informática, Fundação Arhur Bernardes, Viçosa. Imprensa Universitária, 1983. [[Links](#)]

Squires EJ, Summers JD. A consideration of comparative metabolic aspects of the aethiology of sudden death syndrome and ascites in broilers. *British Veterinary Journal* 1993; 149: 285-294. [[Links](#)]

Summers JD, Bedford M, Spratt D. Sudden death syndrome: is it a metabolic disease? *Feedstuffs* 1987; 26: 20-23. [[Links](#)]