

PROTEINOGRAMA EN *Ara chloropterus*, COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA EN PROYECTO DE REINTRODUCCIÓN DE GUACAMAYOS ROJOS EN LOS ESTEROS DEL IBERÁ.

MUSSART, NORMA¹; ROSAS, ANA CAROLINA²; PEÑA MARTÍNEZ, JORGE³; DIMARTINO, SEBASTIAN⁴; BOGADO, EDGAR FABÍAN⁵

1 .Prof. Titular de Fisiología animal, FACENA, UNNE, Laboratorio de Análisis Clínicos, Hospital de Clínicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina. normamussart@yahoo.com.ar

2.Médica Veterinaria en los proyectos de Rewilding, Reintroducción y Conservación de especies en los esteros del Iberá. The Conservation Land Trust. Estación Biológica de Corrientes, ruta provincial 8, Km 7 (3401) San Cayetano, Corrientes. anacarolinarosas.vet@gmail.com

3.Veterinario Clínico de los Proyectos de Fauna llevados a cargo por The Conservation Land Trust Argentina en los esteros del Iberá. The Conservation Land Trust. Estación Biológica de Corrientes, ruta provincial 8, Km 7 (3401) San Cayetano, Corrientes.

4.Dirección de Manejo y Conservación en The Conservation Land Trust Argentina. Estancia Rincón del Socorro, Ruta 40, a 86 km de Mercedes, Corrientes, Argentina.

5.Doctor, Médico Veterinario, Director del Hospital de Clínicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina.

Introducción

La reintroducción de animales silvestres en sus ambientes naturales originales implica el manejo de estos en beneficio de su conservación, el establecimiento de los riesgos potenciales a los que se verán sometidas las especies reintroducidas y la comprensión de aquellos factores que en su momento las llevaron a la extinción dentro del área. En cualquier caso, el individuo liberado debe contar con las aptitudes y condiciones necesarias para poder desenvolverse en un ambiente natural y vivir en condiciones silvestres, evitando aquellas patologías que afecten negativamente la supervivencia de los ejemplares, disminuyendo la mortalidad. El éxito en la conservación de psitácidas depende en muchas oportunidades de las buenas prácticas de manejo y de la capacidad para identificar y tratar enfermedades. Situación sumamente desafiante en aves, ya que tienden a enmascarar los signos de enfermedad (Maguilnik, 2013). La utilización del proteinograma como herramienta diagnóstica y su interpretación permite evaluar el estado de salud de los individuos (Visconti, 2005). Las proteínas son compuestos esenciales de todas las células vivas y están relacionadas a la mayoría de las funciones fisiológicas (Silva *et al.*, 2008) conteniendo información significativa en relación a las bases moleculares de la salud y la enfermedad (Srinivas, 2012). Las variaciones de las distintas fracciones proteicas en el suero sanguíneo están asociadas a condiciones concretas como la hemólisis, inflamación aguda o crónica, trastornos hepáticos, síndromes nefróticos, inmunosupresión entre otras (Alper, 1974). Entre los métodos de calificación y cuantificación de las proteínas plasmáticas se destaca la electroforesis, capaz de promover una alta calidad de separación, a bajos costos y con muestras mínimas de sangre (Naoum, 1999). La electroforesis de proteínas viene siendo aplicada para fines diagnósticos en humanos hace más de cinco décadas y más recientemente en medicina veterinaria (Facchini *et al.*, 2010; Yang *et al.*, 2012).

Objetivo

Este estudio tiene como objetivo determinar el proteinograma de 16 muestras sanguíneas de guacamayos rojos, *Ara Chloropterus*, incluidos dentro de la etapa diagnóstica para la valoración de su aptitud en la reintroducción y recuperación de la especie en los esteros del Iberá; proyecto Guacamayo Rojo, The Conservation Land Trust; por medio de electroforesis de proteínas séricas.

Materiales y Métodos

Fueron utilizadas 16 muestras de sangre de Guacamayos rojos, obtenidas dentro del protocolo de evaluación de las condiciones de salud de los individuos incluidos dentro del proyecto de reintroducción de la especie en los esteros del Iberá (The Conservation Land Trust). Los individuos fueron identificados mediante la colocación de anillo de marcación con denominación y número, el mismo se respetó para la identificación de las muestras. Para la obtención de las mismas, los animales fueron inmovilizados químicamente con anestesia inhalatoria, utilizándose isoflurano y oxígeno como gases frescos a través de un circuito de no reinalación para pacientes de bajo peso corporal (Figura 1). La colecta fue obtenida por punción venosa de la vena braquial, destinándose una pequeña fracción para la obtención de suero sanguíneo, las muestras fueron inmediatamente separadas y acondicionadas para su análisis (Figura 2).

La determinación de los parámetros de interés, así como la bioquímica sanguínea fueron realizados en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Nordeste. Las fracciones proteicas fueron respectivamente separadas por electroforesis en tiras de acetato de celulosa con buffer veronal, coloración amidoschwartz, transparentización y cuantificación con densitómetro automático Citocon CT-440 (Figura 3 y 4).

Resultados y Discusión

Se analizaron 16 sueros de *Ara chloropterus*, 7 de ellos colectados el 23/9/15 y los 9 restantes el 12/11/16. En ninguno de los individuos se constató enfermedad concomitante, descartándose hemoparásitos, infecciones intestinales, *Chlamydia sp*, *Mycoplasma sp*, Circovirus psitácido, Herpes virus psitácido (enfermedad de pacheco), Polyoma virus psitácido, Adenovirus aviar grupo 1, Paramixovirus e Influenza aviar. El perfil electroforético de las proteínas séricas y las las fracciones obtenidas se muestran en la Tabla 1 y 2.

TABLA 1: Resultado de la corrida electroforética de proteínas séricas de muestras colectadas el 23/9/15, expresado en g/dL

	3RS- 044	3RS-042	ARGENT-022	ARGENT-033	3RS-13	ARGENT-029	ARGENT-002
Prot	3,30	3,10	3,10	2,90	3,60	3,10	3,00
Pre Alb	0,78	0,71	0,72	0,69	0,94	0,77	0,60
Alb	1,45	1,76	1,36	1,22	1,69	1,41	1,41
α Glob	0,08	0,03	0,17	0,17	0,10	0,16	0,19
β Glob	0,28	0,13	0,34	0,19	0,19	0,24	0,16
γ Glob	0,69	0,44	0,49	0,61	0,68	0,52	0,61
Relac A/G	2,14	4,16	2,10	1,99	2,71	2,37	2,12

TABLA 2: Resultado de la corrida electroforética de proteínas séricas, de muestras colectadas el 12/11/16, expresado en g/dL

	ARGENT-034	ARGENT-029	ARGENT-044	ARGENT-032	ARGENT-027	ARGENT-030	ARGENT-047	ARGENT-041	ARGENT-002
Prot Tot	3,26	3,41	2,76	3,00	2,61	2,88	2,26	2,79	3,38
Pre Alb	0,60	0,64	0,65	0,62	0,58	0,75	0,56	0,60	0,84
Alb	1,28	1,37	1,05	1,20	1,03	1,23	0,96	1,06	1,27
α Glob	0,27	0,22	0,24	0,24	0,15	0,18	0,19	0,12	0,27
β Glob	0,26	0,21	0,21	0,24	0,30	0,14	0,18	0,12	0,19
γ Glob	0,85	0,97	0,61	0,70	0,55	0,58	0,37	0,89	0,81
Glob	1,65	1,81	1,56	1,50	1,30	1,48	1,26	1,59	1,60
Relac A/G	1,36	1,43	1,60	1,54	1,61	2,20	2,05	1,46	1,66

El patrón de fraccionamiento proteico por electroforesis en tiras de acetato fue semejante a aquellos previamente descritos en la literatura (Tatum *et al.*, 2000; Cray *et al.*, 2007). Corroborando los datos en otras especies aviares fue posible observar 6 fracciones proteicas en las muestras de suero de *Ara chloropterus*, incluyendo pre albumina, albumina, α globulina, β globulina y gamma globulina (Ivey, 2000; Briscoe, 2010). De acuerdo con Naoum (1999), la zona pre albumina fue evidenciada como una banda franca con velocidad migratoria superior a la albumina. La migración rápida en dirección al cátodo observada permite su identificación en psitácidos (Cray *et al.*, 2007) y explica su rara exhibición en mamíferos ya que en estos últimos la velocidad de migración es similar a la de la albumina culminando en una sobreposición de las dos bandas (Ritchie *et al.*, 1994). Su concentración puede variar marcadamente entre las diferentes especies de psitácidas, llegando a ser superior en cacatúas (Tatum, 1998). Los valores obtenidos en el presente estudio contribuyen una pequeña porción del total de albumina. La segunda mayor banda observada corresponde a la fracción albumina; la misma es la proteína de mayor concentración en las aves saludables hecho descrito en otras especies de psitácidas (Cray *et al.*, 2007). En nuestra experiencia se presenta la misma situación, siendo la fracción de la β Glob la de menor concentración en la mayoría de las muestras analizadas.

Conclusión

La electroforesis de proteínas séricas es una herramienta diagnóstica que si bien no es específica puede ser bastante sensible cuando se cuenta con los valores de referencias para la especie que se desea analizar. La interpretación aquí propuesta pretende acercarnos a esos rangos en una especie definida, Guacamayos rojos, *Ara chloropterus*. El análisis del proteinograma puede orientar el diagnóstico del estado nutricional, encaminar un tratamiento e incluso evaluar un proceso de curación. Evitar y curar aquellas patologías que puedan comprometer la autonomía y un buen desempeño en la vida silvestre, ofrece para estos animales oportunidades de liberación y los acercan cada vez más a su futuro hábitat.

Bibliografía

- Alper, C.A. Plasma protein measurement as a diagnostic aid. N. England J. Med., 1974: 291; 287 – 290.
- BRISCOE, J. A.; ROSENTHAL, K. L.; SHOFER, F. S. Selected complete blood cell count and plasma protein electrophoresis parameters in pet psittacine birds evaluated for illness. Journal of Avian Medicine and Surgery, v. 24, n. 2, p. 131– 137, 2010
- RITCHIE, B.W.; HARRISON, G.J.; HARRISON, L.R. Avian Medicine: Principles and Application. Florida: Wingers Publishing, 1994. 1407 p.
- CRAY, C.; RODRIGUEZ, M.; ZAIAS, J. Protein electrophoresis of psittacine plasma. Veterinary Clinical Pathology, v. 36, n. 1, p. 64-72, 2007.
- FACCHINI, R. V.; BERTAZZOLO, W.; ZULIANI, D.; BONFANTI, U.; CALDIN, M.; AVALLONE, G.; ROCCABIANCA, P. Detection of biclonal gammopathy by capillary zone electrophoresis in a cat and a dog with plasma cell neoplasia. Veterinary Clinical Pathology, v. 39, n. 4, p. 440-446,
- IVEY, E. S. Serologic and plasma protein electrophoretic findings in 7 psittacine birds with aspergillosis. Journal of Avian Medicine and Surgery, v. 14, n. 2, p. 103-106, 2000.
- MAGUILNIK, S. Proteinograma de Araras Mantidas em Cativoiro. Dissertacao de Mestrado em Saude Animal, Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Publicacao: 077/2013. Brasilia DF, 2013.
- NAOUM, P. C. Eletroforese - técnicas e diagnóstico. São Paulo: Livraria Santos Editora, 1999. 154 p.
- SILVA, R. O. de P.; LOPES, A. de F.; FARIA, R. M. D. Eletroforese de proteínas séricas: interpretação e correlação clínica. Revista Médica de Minas Gerais, v. 18, n. 2, p. 116-122, 2008.
- SRINIVAS, P. R. Introduction to Protein Electrophoresis. In: KURIEN, B. T.; SCOFIELD, R. H. Protein Electrophoresis: Methods and Protocols. New Jersey: Humana Press, 2012. p. 23-28.
- TATUM, L. M.; ZAIAS, J.; MEALEY, B. K.; CRAY, C; BOSSART, G. D. Protein electrophoresis is a diagnostic and prognostic tool in raptor medicine. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, v. 31, n. 4, p. 497-502, 2000.
- YANG, Y.; AN, T.; GONG, D.; LI, D.; PENG, J.; LENG, C.; YUAN, Z.; TONG, G.; TIAN, Z.; ZHANG, D. Identification of porcine serum proteins modified in response to HP-PRRSV HuN4 infection by two-dimensional differential gel electrophoresis. Veterinary Microbiology, v. 158, n. 3-4, p. 237-246, 2012.



