

# Identificazione tassonomica di *Aotus* (Platyrrhinae) mediante la citogenetica

F. Dumas,<sup>1</sup> L. Sineo,<sup>1</sup> T. Ishida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences and Technologies, University of Palermo, Italy; <sup>2</sup>Graduate School of Science, University of Tokyo, Japan

Le scimmie del genere *Aotus* (Platyrrhine, Cebidae) presentano caratteristiche peculiari essendo notturne e monogame. Hanno un'ampia distribuzione geografica che si estende dallo stretto di Panama al nord dell'Argentina; questo determina una notevole complessità nella distribuzione e di conseguenza nell'interpretazione sistematica e filogenetica. Lo studio del genere *Aotus* mediante l'analisi di caratteri morfologici e genetici ha prodotto una tassonomia controversa. Inizialmente era riconosciuta solo la specie *Aotus trivirgatus*, successivamente in base alla colorazione del pelo del collo, alla diversa suscettibilità alla malaria e ai dati citogenetici sono state identificate fino a nove specie, oltre a due *sibling species*, per un totale di 11.<sup>1,2</sup> Il numero diploide di cromosomi in *Aotus* varia da 46 a 56; nel cariotipo sono presenti molti polimorfismi dovuti all'ibridazione che si verifica in specie simpatiche; in alcune specie è presente una traslocazione Y-autosoma. Le undici specie sono state suddivise in due gruppi monofiletici: il gruppo *grey-black neck* distribuito a nord e il gruppo *red neck* distribuito a sud del Rio delle Amazzoni. Le specie del gruppo *red neck* sono omogenee da un punto di vista del cariotipo con un numero diploide  $2n=49$  (maschio)/50 (femmina) e una traslocazione Y-autosoma. Le specie del gruppo *grey-black neck* presentano numero diploide di cromosomi variabile, con il più basso  $2n=46$  in *A. vociferans* e il più alto  $2n=56$  in *A. lemurinus*. Solo due specie (*Aotus nancymae* e *Aotus lemurinus*) sono state analizzate mediante la citogenetica molecolare (*painting* cromosomico). Quest'analisi ha permesso di dimostrare che le specie del genere *Aotus* posseggono un cariotipo piuttosto derivato se confrontato con quello ipotetico ancestrale delle Platyrrhinae, da cui si è originato attraverso fusioni, fissioni, traslocazioni ed inversioni.<sup>3-5</sup>

L'identificazione tassonomica di taxa di *Aotus* mediante l'analisi cromosomica rappresenta, in cattività, il prerequisito per programmi di *breeding* in quanto la ricostruzione del cariotipo bandeggiato è l'unico approccio per identificare la maggior parte delle specie del genere *Aotus*. Mediante le tecniche citogenetiche vengono identifica-



Figura 1. Cariotipo ricostruito mediante bandeggio g di un individuo di *Aotus l. griseimembra* ( $2n=54$ ) proveniente dal centro Giapponese; un maschio con un grande cromosoma submetacentrico risultato di una fissione (prima riga, primo cromosoma) e due cromosomi non omologhi (seconda riga ultimi due cromosomi); ricostruzione in accordo con Ma e colleghi.<sup>2</sup>

ti individui compatibili da un punto di vista cromosomico che possono essere incrociati tra loro al fine di evitare ibridazioni interspecie<sup>6</sup> e favorire la conservazione delle diverse specie.

L'obiettivo del presente lavoro riguarda l'identificazione mediante bandeggio cromosomico di individui di una colonia di *Aotus*, al fine di avviare un programma di conservazione delle specie mediante *breeding*. Il gruppo di scimmie, originario della Bolivia, è presente in Giappone dal 1977 presso The Primate Research Institute di Tokyo; tra gli individui della colonia si è inavvertitamente verificata la produzione di ibridi prima che fossero riconosciute le diverse specie del genere. Si riportano dati preliminari sull'identificazione di individui idonei da incrociare, in particolare il cariotipo bandeggiato di un maschio di *A. l. griseimembra* ( $2n=54$ ) (Figura 1). Inoltre si sono revisionati dati citogenetici presenti in letteratura su *Aotus* al fine di sottolineare l'importanza della citogenetica classica e molecolare negli studi filogenetici e in quelli riguardanti la conservazione delle specie (Tabella 1).

Correspondence: Francesca Dumas, Department of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences and Technologies, University of Palermo, via Archirafi 18, 90127 Palermo, Italy.  
E-mail: francesca.dumas@unipa.it

©Copyright F. Dumas et al., 2015  
Licensee PAGEPress, Italy  
Journal of Biological Research 2015; 88:5161

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License (by-nc 3.0) which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

## Bibliografia

1. Hershkovitz P. Two new species of night monkeys, genus *Aotus* (Cebidae, Platyrrhini): a preliminary report on *Aotus* taxonomy. *Am J Primatol* 1983;4:209-43.
2. Ma NS, Jones TC, Miller AC, et al. Chromosome polymorphism and banding patterns in the owl monkey (*Aotus*). *Laboratory Animal Science* 1976;26:1022-36.
3. Stanyon R, Bigoni F, Slaby T, et al. Multi-directional chromosome painting maps homologies between species belonging to three genera of New World monkeys and humans. *Chromosoma* 2004;113:305-15.

Tabella 1. Elenco delle specie analizzate ad oggi mediante la citogenetica classica e molecolare con il relativo riferimento bibliografico.

NAME	2N=	METHODS	REFERENCES	DATE
<i>Aotus (from Colombia)</i>		R, Q, G-NOR-banding	Torres et al.,	1998
<i>Aotus trivirgatus</i>	56	G- banding	Chiarelli and Stanyon	1985
<i>Aotus trivirgatus-from Peru</i>	49, 50 female	G, C banding	Pieczarka and Nagamachi	1988
<i>Aotus</i>		Review.	Galbreath	1983
<i>Aotus trivirgatus form Peru</i>	46,47,48	G- banding	ShuiFong Ma et al.,	1985
<i>Aotus</i>		chromosome evolution	shui Fong and Ma	1981
<i>Aotus (from Northern Argentina)</i>	50 female, 49 male	C, G- banding	Mudry and Colillas	1984
<i>Aotus</i>		Chromosome Nomenclature	Reumer, De Boer	1980
<i>Aotus (from Bolivia)</i>	50 female, 49 male	C, Q, G- banding,	Ma et al.,	1976
<i>Aotus (from Rondonia, Brazil)</i>	48	G, C, NOR- banding	Pieczarka et al.,	1993
<i>Aotus nancymae,</i>	54			
<i>A. vociferans</i>	46	G, C, NOR- banding	Pieczarka et al.,	1992
<i>Aotus</i>			de Boer	1974
<i>Aotus nancymae</i>	54	FISH	Stanyon et al.,	2004
<i>Aotus nancymai</i>	54			
<i>Aotus sp</i>	50	FISH	Ruiz Herrera et al.,	2005
<i>Aotua jorgehernandezii</i>	50	G- banding	Defler TR, Bueno	2007
<i>Aotus lemurinus</i>	54	G- banding	Torres et al.,	1998
		FISH	Stanyon et al.,	2011

4. Ruiz-Herrera A, Garci AF, Aguilera M, et al. Comparative chromosome painting in aotus reveals a highly derived evolution. *Am J Primatol* 2005;65:73-85.
5. Stanyon R, Garofalo F, Steinberg ER, et al. Chromosome painting in two genera of South American monkeys: species identification, conservation, and management. *Cytogenet Genome Res* 2011;134:40-50.
6. Kumamoto Arlene TA, Houck ML. Cytogenetic identification of a hybrid owl monkey, *Aotus nancymae* × *Aotus lemurinus griseimembra*. *J Zoo Wildl Med* 2001;32:130-3.