

## HISTOFISIOLOGIA DE LAS GLANDULAS SALIVALES DE AVES CON DISTINTOS REGIMENES ALIMENTARIOS.

María Elena Samar, Rodolfo E. Avila, Sofía P. de Fabro

Cátedra B de Histología y Embriología. Facultad de Odontología. IIa Cátedra de Histología, Embriología y Genética. Facultad de Ciencias Médicas. UNC. Córdoba. CONICET. SUBSIDIO SECYT (UNC) 65/93.

Las aves, por su adaptación al vuelo, han podido desarrollarse en una amplia variedad de hábitats, lo que ha facilitado el aprovechamiento de una amplia gama de alimentos merced a sus desplazamientos y migraciones periódicas a diferentes ecosistemas<sup>1</sup>. Las migraciones de muchas especies de aves constituyen el movimiento masivo masivo más extraordinario que acontece entre las criaturas vivientes.

Las aves se adaptaron a una variedad de dietas. Muchas especies son exclusivamente herbívoras (consumidoras primarias) siendo escasos los vegetales o sus fragmentos, como las partes leñosas, que no son ingeridos. Otras recurren al néctar, nutriente importante pero limitado. No obstante, las aves nectívoras no dependen exclusivamente del mismo ya que introducen además artrópodos pequeños los cuales son atraídos por las flores al igual que ellas<sup>2,4</sup>.

Muchas aves son consumidoras secundarias (carnívoras que comen herbívoras) alimentándose de presas animales cuidadosamente seleccionadas. De esta manera ingieren vertebrados e incluso ellas mismas se convierten en presas de otras aves. Las especies necrófagas o carroñeras incorporan tanto la musculatura como los restos óseos de animales muertos, higienizando los campos y evitando la propagación de epidemias. Los pájaros pueden acceder a lugares recónditos y elevados gracias a su capacidad de volar y actuar como freno biológico contra especies que pueden llegar a constituir verdaderas plagas. Las aves granívoras son sumamente beneficiosas ya que colabo-

ran para mantener el equilibrio natural devorando gran cantidad de semillas de plantas invasoras, como el cardo, evitando de esa manera su gran proliferación. Pero los pájaros también contribuyen a la expansión de especies vegetales. Las aves sembradoras ingieren frutas carnosas, digieren su cutícula y queda así desnuda la semilla, la cual es arrojada con las deyecciones y puede germinar. La enorme variedad de medios han capacitado a las aves para encontrar su alimento en los ambientes más diversos. Así, podemos observar como algunas especies exploran la tierra en busca de insectos que se desplazan sobre su superficie. También las hay que escarban el terreno capturando larvas y huevos que estaban ocultos en el mismo<sup>2,4</sup>.

Muchos insectos que se refugian en las anfractuosidades de la corteza de los árboles son descubiertos por aves que golpetean e introducen su pico en la madera. Aves acuáticas devoran pequeños moluscos, crustáceos e insectos acuáticos. Gran cantidad de aves modifican sus preferencias alimentarias en las distintas estaciones del año al igual que sus exigencias fisiológicas en concordancia con las variaciones de sus funciones metabólicas. Las aves se ven limitadas en su peso corporal por lo cual no pueden acumular muchas reservas en su organismo y como su consumo de energía es muy importante deben ingerir mucho con una frecuencia elevada. Además, como consecuencia de su dieta variada los órganos del tubo digestivo se modifican no sólo estructural sino también funcionalmente. Se describen así cambios morfológicos, morfométricos, estructurales y

citoquímicos directamente relacionados con las adaptaciones funcionales ante dietas diferenciales<sup>2-6</sup>.

El aparato digestivo de las aves se inicia en la boca, y según la descripción de la mayoría de los autores posee glándulas salivales reducidas y un esófago que puede presentar una saliencia denominada buche, donde se almacenan sustancias de difícil digestión, particularmente en aves granívoras. En general los trabajos de investigación sobre las glándulas salivales de las aves son escasos, tanto en su evolución embriológica como en la característica de sus secreciones e histofisiología<sup>7-12</sup>.

En general se afirma que la función primaria de las glándulas salivales de las aves es la mucogénesis, y se relaciona directamente el desarrollo glandular y la cantidad de mucinas secretadas con la clase y textura de los alimentos ingeridos, como se describe en especies granívoras<sup>17</sup>. El estudio comparativo de las características estructurales y químicas de las glándulas bucales de especies con diferentes hábitos alimentarios, nos ha permitido realizar un aporte de nuevos datos para la interpretación del papel que cumplen las glándulas salivales a través de sus secreciones en el proceso digestivo de los alimentos y de protección de la cavidad bucal. Estudiando muestras de cavidad bucal y lengua de aves granívoras (pollo), frugívoras/granívoras (cotorrita o cata común), insectívoras/frugívoras (gorrión), omnívoras - insectívoras/frugívoras (benteveo, perdiz), insectívoras (homero), generalistas (chimango, halconcito común), y piscívoras (gaviota cocinera, pingüino común) identificamos glándulas muy desarrolladas en todas las especies. El epitelio secretorio está constituido por células mucíparas excepto en las glándulas linguales anteriores del pollo, donde hay células seromucosas como en algunos grupos glandulares orales de benteveo, halconcito, gorrión y pingüino. Las células mucosecretoras se disponen formando estructuras acinosas, tubuloacinosas o alveolares. En especies como la lorita, el pingüino y el gorrión tienen localización intraepitelial en algunas regiones. Son PAS positivas, alcianofílicas a pH 2,5 y 1,0 y metacromáticas alcohol-resistentes. Las células seromucosas presentan gránulos apicales

positivos con las diferentes técnicas (PAS, Alcian blue, Azul de toluidina) 13 (Fig. 1 A,B,C y D; 2 A y B).

De todo lo expuesto surge claramente que en todas las especies investigadas, cuyas preferencias alimentarias son variadas y sus nutrientes tienen diferente composición y textura es importante el desarrollo glandular a nivel de la cavidad bucal. El epitelio secretorio está compuesto por células mucosas, aunque se comprueba la existencia de células sermucosas en algunas especies. En cuanto a su función las células mucosas

lubricarían el alimento facilitando su transporte en el tracto digestivo superior y además dándole humedad y fluidez al alimento. Las aves no tienen elementos dentarios y la permanencia de los alimentos en la cavidad oral es corta, por lo que este período requiere una participación rápida y eficaz de las glándulas salivales. Las seromucosas, por sus glicoconjugados protegerían la mucosa bucal, impidiendo su desecación e inhibiendo la proliferación bacteriana. Además podrían tener relación con una probable actividad amilolítica la cual debe ser investigada<sup>14,15</sup>.

Por otro lado, en estudios complementarios realizados en glándulas salivales de gorrión y de perdiz chica durante los meses de invierno y verano para determinar potenciales modificaciones estructurales y citoquímicas en respuesta a las variaciones estacionales de los alimentos, observamos que en perdiz chica, al ser un ave omnívora, de dieta anual mixta, no se presentan modificaciones ostensibles en la estructura general ni en la citoquímica de las glándulas salivales, al igual que en el gorrión (Fig. 3 A y B).

En el gorrión, las sulfomucinas y las glicoproteínas son constituyentes importantes en todos sus tipos glandulares. Las sulfomucinas, que son especialmente abundantes en aves que consumen granos y semillas como el gorrión, y las glicoproteínas, no muestran variaciones estacionales.

Posiblemente el gran desarrollo glandular en la cavidad oral del gorrión y su contenido abundante y heterogéneo de mucinas se relacio-

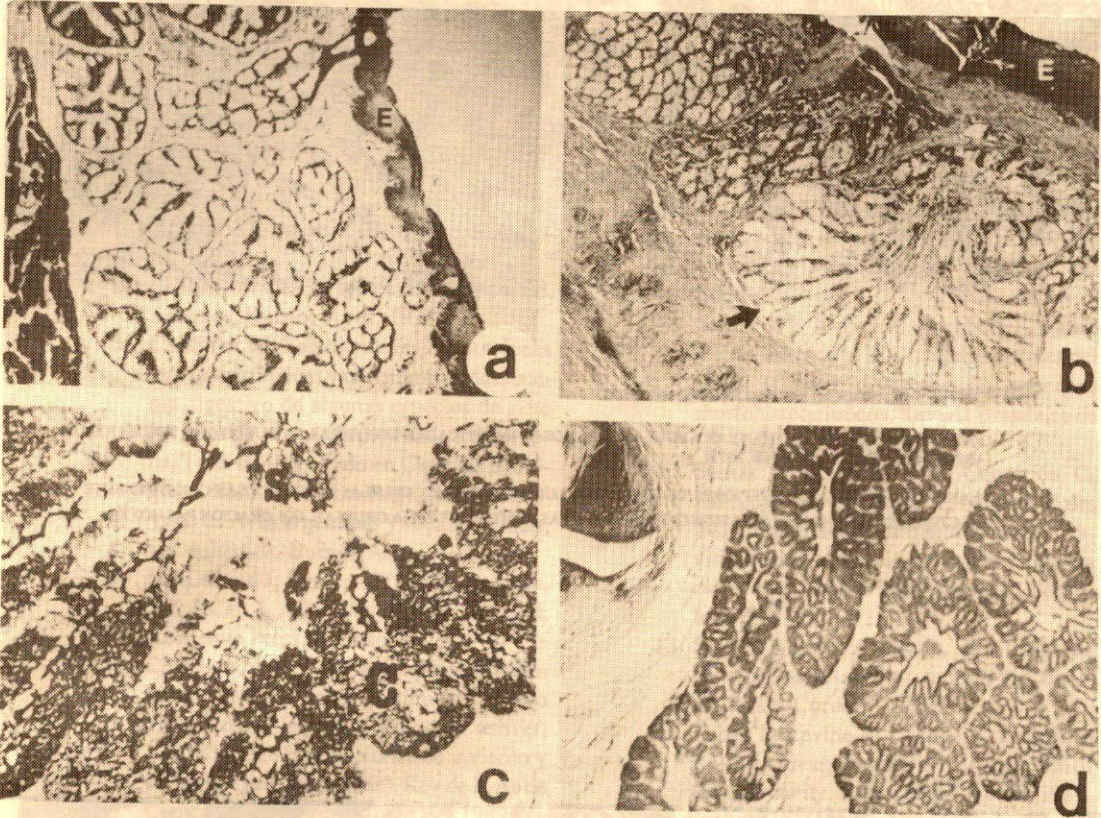


FIGURA 1: GLANDULAS SALIVALES MUCOSAS

- A HORNERO (*FURNARIUS RUFUS*). GLANDULAS TUBULOSAS RAMIFICADAS. CONDUCTO (C). EPITELIO DE REVESTIMIENTO (E). COLORACION H/E. 100 X.
- B GAVIOTA COCINERA (*LARUS DOMINICANUS*). GLANDULAS ACINARES DEL PISO DE LA BOCA (FLECHA). EPITELIO SUPERFICIAL (E). COLORACION H/E. 100 X.
- C CHIMANGO (*POLYBORUS CHIMANGO*) CELULAS CON SULFOMICINAS METACROMATICAS ALCOHOL - RESISTENTES (C). SECRECION LUMINAL CON IGUAL REACCION (S). COLORACION AZUL DE TOLUIDINA pH 3,8. 400 X.
- D HORNERO (*FURNARIUS RUFUS*). GLANDULAS TUBULOSAS RAMIFICADAS CON CONTENIDO CITOPLASMICO Y LUMINAL INTENSAMENTE PASPOSITIVO. PAS. 100 X.



FIGURA 2: GLANDULAS SALIVALES SEROMUCOSAS

- A GORRIÓN (PASSER DOMESTICUS). GLANDULAS TUBULOSAS RAMIFICADAS CON CELULAS CUBOIDEAS SEROMUCOSAS . (ASTERISCO). COLORACION H/E. 250 X.
- B GLANDULAS LINGUALES ANTERIORES DE POLLO (GALLUS DOMESTICUS). CELULAS SEROMUCOSAS CON DIFERENTE PAS REACTIVIDAD (FLECHAS FINAS). SECRECION LUMINAL PAS POSITIVA (FLECHA GRUESA). COLORACION PAS. 400 X.

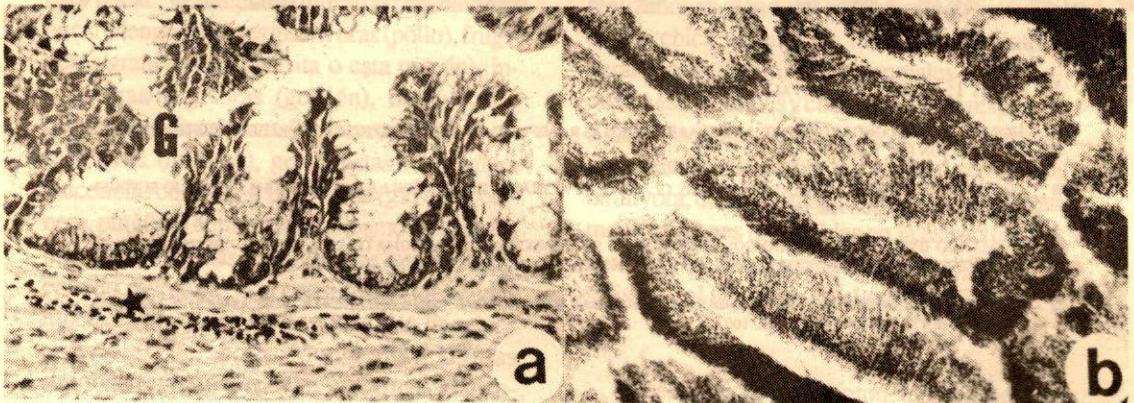


FIGURA 3: GLANDULAS SALIVALES DE PERDIZ CHICA (NOTHURA MACULOSA) (INVIERNO)

- A GLANDULAS TUBULOALVEOLARES MUCOSAS (G). CAPSULA CONECTIVA (ESTRELLA). COLORACION H/E. 400 X.
- B ALVEOLOS GLANDULARES CON CELULAS MUCOSECRETORAS QUE CONTIENEN GLICO PROTEINAS PAS POSITIVAS. COLORACION PAS. 400 X.

ne con la dieta rica en granos y semillas, los que requieren de un proceso de proteólisis y de degradación mucho mayor que los alimentos blandos en los que sólo sería necesario la acción digestiva de los jugos gástricos como lo sugieren algunos autores<sup>3</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. Scott P: Los pájaros, Ed. Blume, Barcelona, 1977.
2. Selva Andrade C: Pájaros de América, Ed. Albatros, Buenos Aires, 1975.
3. Chikilian M: Estudio de las adaptaciones morfohistológicas y citoquímicas del sistema digestivo de algunas especies de siete familias de aves de la provincia de Córdoba. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. UNC. Córdoba. Argentina. 1990.
4. Vigil C: Aves argentinas y sudamericanas, Ed. Atlántida, Buenos Aires, 1973.
5. Mc Lelland J: Form and function in birds, Vol. I, Cap. 3, A.S. King y J. Mc Lelland ed, Academic Press, London, 1979.
6. Chikilian M, Bee de Speroni N: Variaciones morfológicas e histoquímicas del tubo digestivo de *Nothura maculosa* (Conover, 1950) durante las estaciones de invierno y verano (Aves: Tinamidae). Rev de la As de Cienc Nat del Litoral 20:99-109, 1989.
7. Farner D S, Ziswiler V: Avian biology, Vol. III, Cap 6, D. S. Farner y J. R. King ed, Academic Press, London, 1972.
8. Supreset A, Fujioka T, Yamada K: Glycoconjugates in the secretory epithelium of the chicken mandibular glands. Histochem 18:115, 1986.
9. Nagato T, Tandler B: Ultrastructure of the angularis oris salivary glands in the house sparrow. J Anat 145:143-154, 1986.
10. Samar M E, Avila R E, Fabro S P de, Ferraris M E: Morfogénesis de las glándulas linguales del embrión de pollo. Rev Fac Odontología de Córdoba. UNC. 15:49-56, 1987.
11. Samar M E, Avila R E, Grunberg K, Fabro S P de, Ferraris M E: Glándulas bucales del pollo (*Gallus domesticus*): aspectos morfohistoquímicos. Revista Brasileira de Biología 53:55-62, 1993.
12. Samar M E, Avila R E, Centurión C, Ambrogio L, Grunberg K, Fabro S P de: Glándulas mucosas intraepiteliales en cavidad oral de *Myiopsittamonacha* (cotorrita o cata común). Rev Fac Cienc Méd Córdoba. 50:29-30, 1992.
13. Samar M, E, Avila R, E: Técnicas histológicas, Aspectos teórico-prácticos, Ed. Atica, Córdoba, 1991.
14. Tabak L, Levine M, Mandel I, Ellison S: Role of salivary mucins in the protection of the oral cavity. J Oral Path 11:1-17, 1982.
15. Forstner JF: Intestinal mucins in health and disease. Digestion 17:234-263, 1978.