

HISTOLOGIA E HISTOQUIMICA DEL DUODENO DE TEPEZCUINTLE (*CUNICULUS PACA*)

*Blagovesta Pashov**

RESUMEN

Fue estudiado el duodeno de cinco tepezcuintles (Cuniculus paca), su estructura histológica y las reacciones histoquímicas de las glándulas de Brunner y de las células caliciformes. La mucosa posee: epitelio cilíndrico simple con células caliciformes y lámina propia con las criptas de Lieberkhün. En la submucosa se encuentran las glándulas de Brunner de tipo mucoso, túbulo-alveolares, las cuales desembocan en el fondo de las criptas de Lieberkhün. La túnica muscular está formada por una capa interna circular y otra externa longitudinal. Externamente el duodeno está cubierto por serosa.

El estudio histoquímico indica que las células caliciformes y las glándulas de Brunner elaboran un mucopolisacárido neutral.

INTRODUCCION

El duodeno es la parte inicial del intestino delgado, donde se realizan los procesos de digestión y absorción. En la mayoría de los mamíferos su estructura histológica es semejante: la mucosa posee un epitelio cilíndrico siempre con células caliciformes, a excepción del ornitorrinco (7) en el cual el epitelio es pseudoestratificado y la lámina propia está ocupada por las criptas de Lieberkhün. En la submucosa duodenal se encuentran unas glándulas, llamadas de Brunner, las cuales fueron reportadas por primera vez por Wepfer, citado por Krause (7).

Según la especie estas glándulas se extienden a lo largo del intestino en distancia diferente. En el ornitorrinco (7), canguro, gato nativo, ratón marsupial y bandicot (8), estas glándulas forman un collar delgado en las proximidades de la unión gastrointestinal. Normalmente están formadas por células mucosas, por ejemplo en el cobayo (1) y en el hombre (11), sin embargo, en

* Cátedra de histología. Escuela de Medicina Veterinaria. Apdo 86. Universidad Nacional, Heredia. Costa Rica.

el conejo se observan dos tipos de células, mucosas y serosas (10). El producto de secreción de estas glándulas es un fluido alcalino, que contiene mucina. Este fluido protege la mucosa duodenal del efecto ulcerante de la secreción estomacal y también del trauma mecánico del contenido intestinal. El producto de secreción según Leeson y Leeson (13) puede tener una enzima proteolítica y una enterocinasa.

Después de la submucosa se encuentra la túnica muscular y externamente la serosa.

Hasta el momento no encontramos en la literatura existente información sobre la estructura histológica e histoquímica del duodeno del tepezcuintle (*Cuniculus paca*), con excepción del trabajo de Martin (14), donde el autor menciona que la parte inicial del duodeno está dilatada, tiene forma de pera y mide aproximadamente 2,45 pulgadas de largo.

El propósito de este trabajo es determinar la estructura histológica del duodeno del tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y la reacción histoquímica de las glándulas de Brunner y de las células caliciformes.



Fig. 1. Corte transversal de una vellosidad duodenal en el cual se observa el borde estriado (BE) del epitelio cilíndrico simple. En la parte basal, entre las células, se encuentran linfocitos (L). Hematoxilina-eosina. 250X.



Fig. 2. Imagen microscópica del duodeno en la cual se observa la lámina propia con las criptas de Lieberkühn (CL) y la submucosa con las glándulas de Brunner's (GB). Hematoxilina-eosina. 10X.

MATERIALES Y METODOS

En el presente trabajo se emplearon cinco tepezcuintles adultos. El material se obtuvo durante los meses de octubre de 1979 y julio, agosto y setiembre de 1980. Fue fijado en líquido de Bouin y formalina al 10%. La coloración se hizo con hematoxilina-eosina. Las técnicas histoquímicas que se emplearon fueron: ácido peryódico de Schiff y azul de toluidina (15, 16).

RESULTADOS

MICROSCOPIO DE LUZ

La superficie del duodeno presenta pliegues formados por mucosa, fibras musculares lisas que provienen de la muscular de la mucosa, submucosa y vellosidades constituidas sólo por mucosa.

El epitelio que cubre la superficie de la mucosa es cilíndrico simple. Los núcleos son claros, ovoides o alargados, situados en la parte basal de la célula y poseen normalmente dos o tres nucleolos. La superficie apical de las células cilíndricas presenta un borde estriado (fig. 1). Apicalmente al núcleo se observa una zona formada

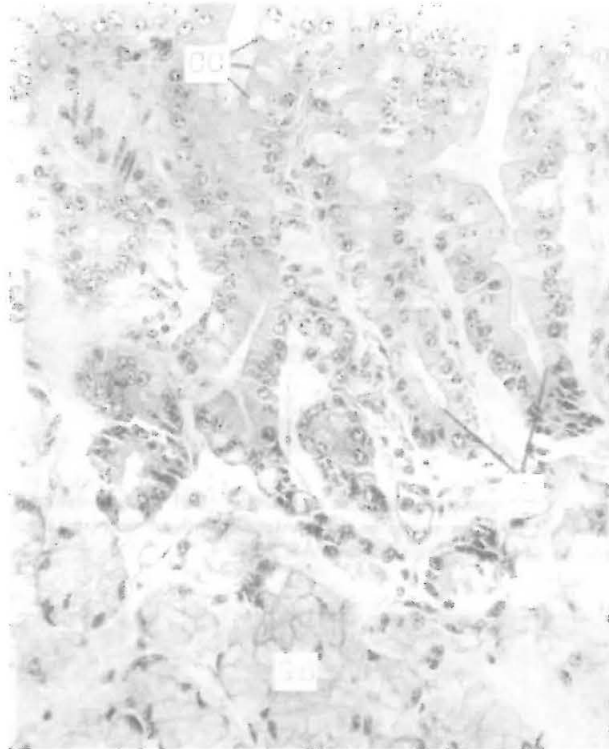


Fig. 3. Micrografía a mayor aumento del duodeno en la cual puede observarse el epitelio cilíndrico simple con células caliciformes (CC), las criptas de Lieberkhün (CL) y las glándulas de Brunner (GB). Hematoxilina-eosina. 100X.

por gránulos finos de color azul. Después de esta zona, en dirección hacia la superficie celular, se encuentra otra zona, cuyo citoplasma presenta un color rosado. Entre las células cilíndricas se observan células caliciformes (fig. 3). En la parte basal del epitelio se ven células con núcleos redondos y oscuros (fig. 1).

En la lámina propia se encuentran cortes longitudinales y transversales de las criptas de Lieberkhün (fig. 2). Estas criptas están formadas por un epitelio cilíndrico simple más bajo que el epitelio que cubre la superficie de la mucosa. Los núcleos de estas células son claros, ovoides, situados en la parte basal de las células y poseen uno o dos nucleolos. La superficie apical presenta un borde estriado más bajo, en comparación con el de las células que cubren la mucosa.

Entre las células cilíndricas de las criptas se ven células caliciformes. En la parte basal de las criptas se observa poca cantidad de células de Paneth. Su forma es piramidal, los núcleos son redondos, situados en la parte basal de la célula y el citoplasma es rosado.

La submucosa se observa ocupada por las glándulas de Brunner (fig. 2). Estas glándulas son túbulo-alveolares y están formadas por células piramidales con citoplasma claro, vacuolado. Los núcleos son claros, aplanados, situados en la parte basal de la célula y poseen dos o tres nucleolos (fig. 3).

Los conductos de estas glándulas están formados por epitelio cúbico y desembocan en las criptas de Lieberkhün.

Alrededor de las glándulas de Brunner se observa una cantidad moderada de tejido conectivo laxo y haces de fibras musculares lisas que provienen de la muscular de la mucosa.

Entre la capa formada por las glándulas duodenales y la capa interna de la túnica muscular, se encuentra una zona estrecha de tejido conectivo laxo con vasos sanguíneos grandes.

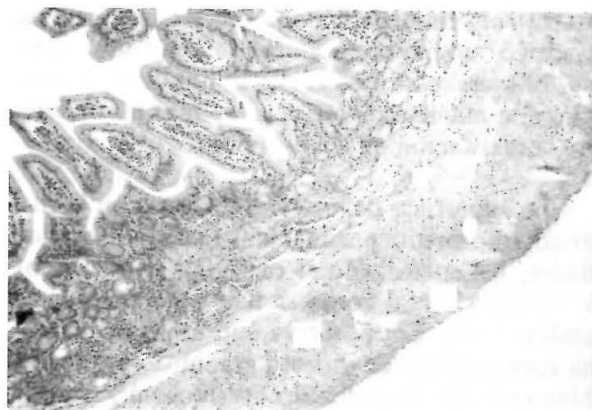


Fig. 4. Micrografía del duodeno en la cual se nota la capa interna circular (CI) y la capa externa longitudinal (CE) de la túnica muscular. Hematoxilina-eosina. 25 X.

En esta capa se observan fibras nerviosas y células nerviosas, acumuladas en grupitos pequeños.

En la mucosa y en la submucosa se ven linfocitos y células plasmáticas con núcleos oscuros y citoplasma basófilo.

La túnica muscular está formada por una capa interna circular y otra capa externa longitudinal (fig. 4). La capa circular es más gruesa que la longitudinal; ambas están separadas por una zona estrecha de tejido conectivo laxo, en el cual hay vasos sanguíneos y grupos pequeños de células nerviosas y fibras nerviosas.

Externamente el duodeno está cubierto por serosa, constituida por tejido conectivo laxo y epitelio plano simple.

HISTOQUIMICA

Las glándulas de Brunner, sus conductos y las células caliciformes se tiñen de rojo púrpura con el ácido peryódico de Schiff (fig. 5). Con el azul de toluidina estas estructuras no toman la coloración (fig. 6).

DISCUSION

El epitelio del duodeno del tepezcuinte es cilíndrico simple con células caliciformes. Este tipo de epitelio se observa en el duodeno de casi todos los mamíferos (6) y es el más apropiado para la realización de la absorción.

La superficie del epitelio presenta un borde estriado, formado posiblemente por microvellosidades, las cuales sólo se observan al microscopio electrónico tal como se han observado en el hombre (12). En posición supranuclear existe una zona basófila de aspecto granuloso y que posiblemente sea un acúmulo de ribosomas y retículo granuloso como lo reportan Leeson y Leeson en el hombre (12).



Fig. 5. Obsérvense las glándulas de Brunner (GB) y las células caliciformes (CC) las cuales se tiñen intensamente con el ácido peryódico de Schiff. Reacción del PAS. 25X.

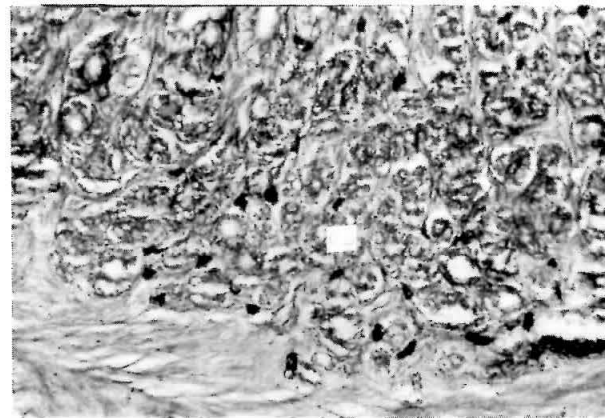


Fig. 6. Obsérvese la coloración negativa de las glándulas de Brunner (GB) con azul de toluidina. Azul de toluidina. 100X.

Entre las células cilíndricas se encuentran las caliciformes que producen moco. En la mayoría de las especies hasta ahora estudiadas, estas células se encuentran bajo la influencia de un estímulo químico o táctil (2). La función de este producto de secreción es cubrir la superficie intestinal y brindarle una protección.

Basalmente, entre las células cilíndricas, se observan linfocitos. Windle (18) opina que estos

linfocitos son células que provienen de la lámina propia y transitan a la luz intestinal. Por eso se ven en los cortes del epitelio. Hoffer, Hamilton y Fawcett (4) observaron la presencia de linfocitos entre las células epiteliales del epidídimo, sin poder explicar cuál era el significado de su presencia en esta región. Los mismos autores mencionan que los linfocitos situados entre las células epiteliales de la mucosa intestinal tienen una posición estratégica, si tomamos en cuenta la flora bacteriana existente en el intestino. La misma función tienen las células plasmáticas y los linfocitos situados en la lámina propia y en la submucosa.

Las criptas de Lieberkhün están formadas por células más bajas en comparación con el epitelio que cubre las vellosidades. En la parte basal de las criptas se encuentran células indiferenciadas que se dividen activamente y dan origen a las células de las criptas y de las vellosidades al igual como lo han reportado Leeson y Leeson (13). Entre estas células indiferenciadas están las células de Paneth, cuya cantidad es pequeña, según Ham (3), estas células contienen zinc, cuyo destino en este caso se desconoce. También se desconoce la enzima, secretada por estas células, aunque algunos autores mencionan a la lisosima (12, 6).

Las glándulas de Brunner están situadas en la submucosa del duodeno. Una disposición similar fue reportada en el ornitorrinco (7), el opossum (9), el canguro, el bandicot, el ratón marsupial, el gato nativo (8), en los bovinos y en los equinos (6). Las células que forman estas glándulas tienen la apariencia típica de células mucosas. Su citoplasma es claro con aspecto vacuolado debido a la acumulación del producto de secreción. Células mucosas similares fueron reportadas en el duodeno del cobayo (1) y en el hombre (11).

Las glándulas de Brunner del tepezcuintle desembocan por medio de conductos cortos en el fondo de las criptas de Lieberkhün. De este mismo modo también lo hacen los conductos

de las glándulas duodenales del conejo (5) y del hombre (13). En algunos animales, como por ejemplo, el bandicot, el gato nativo, el ratón marsupial, estos conductos desembocan independientemente sobre el epitelio intestinal y no en el fondo de las criptas (8).

La cantidad del tejido conectivo situada alrededor de las glándulas duodenales es poca, a semejanza del ornitorrinco (7).

En la submucosa existen acúmulos de células nerviosas y fibras nerviosas, las cuales corresponden al plexo de Meissner.

La túnica muscular es similar a la de algunos animales domésticos (6) y está formada por una capa interna circular y otra externa longitudinal. Las fibras musculares son lisas. Mediante la contracción de estas fibras se realiza el transporte del contenido intestinal. Entre las dos capas de la túnica muscular hay acúmulos de células y fibras nerviosas, las que forman el llamado plexo de Auerbach. Las fibras nerviosas que parten del plexo terminan en las células musculares lisas y las estimulan.

Las células caliciformes y las glándulas de Brunner se tiñen de color rojo púrpura con el ácido peryódico de Schiff, lo que indica que son PAS—positivas. Esto significa que el producto de secreción es un polisacárido neutro. Resultados similares fueron reportados para las glándulas duodenales del ornitorrinco (7), el canguro, el gato nativo, el ratón marsupial, el bandicot (8), la rata y el ratón (17), y el opossum (9).

Las glándulas de Brunner y las células caliciformes no son metacromáticas, cuando se tiñen con azul de toluidina. Esto indica que no existen grupos sulfatados en el mucopolisacárido. Resultados similares fueron reportados para el ornitorrinco (7), el canguro, el gato nativo, el ratón marsupial, el bandicot (8) y el opossum (9). Sin embargo, en el cobayo las glándulas duodenales son metacromáticas, lo que indica que se trata de un mucopolisacárido sulfatado.

CONCLUSIONES

De este estudio histológico se puede concluir que el duodeno del tepezcuittle (*Cuniculus paca*) está formado por mucosa, submucosas, túnica muscular y serosa. El epitelio que cubre la mucosa es cilíndrico simple con células caliciformes.

En la lámina propia se encuentran las criptas de Lieberkhün, formadas por células cilíndricas y caliciformes. En el fondo de las criptas se encuentran las células de Paneth y células menos diferenciadas que dan origen al epitelio de las criptas y de las vellosidades.

La submucosa está ocupada por completo por las glándulas de Brunner. Estas glándulas están rodeadas por una cantidad moderada de tejido conectivo laxo. Entre ellas se observa la presencia de fibras musculares lisas que provienen de la muscular de la mucosa. Las glándulas son de tipo mucoso y desembocan por medio de conductos en el fondo de las criptas de Lieberkhün.

La túnica muscular está formada por una capa interna circular gruesa y otra externa longitudinal delgada.

Externamente el duodeno está cubierto por serosa.

Se observan acúmulos de células y fibras nerviosas que forman en la submucosa el plexo de Meissner y de Auerbach, situado entre las dos capas de la túnica muscular.

Por medio de las coloraciones histoquímicas determinamos, que el producto de secreción de las células caliciformes y de las glándulas de Brunner es un mucopolisacárido neutro.

SUMMARY

The histological structure of the duodenum of five paca (Cuniculus paca), was study as well

as the histochemical reactions of Brunner's glands and caliciforms cells. The observations revealed that the mucose have simple columnar epithelium with goblet cells. Lieberkhün cripts were found in the lamina propria. In the submucosa we observed mucous Brunner's glands of the alveolar type which flow into Lieberkhün cripts. Túnica muscularis is arrayed by iner circular and external longitudinal layers, covered externally by serosa.

The histochemical study indicated that caliciforms cells and Brunner's glands produce a neutral mucopolysaccharide.

Expreso mi agradecimiento a la Lic. Yolanda Matamoros, por su valiosa colaboración.

BIBLIOGRAFIA

1. COCHRANE, W.; DAVIES, D. V.; PALFREY, A. J.; STOCWELL, R. A. The histochemistry and electron microscopy of Brunner's glands in the guinea pig. *J. Anat.* 98: 1-10 (1964).
2. GUYTON, A. C. *Tratado de fisiología médica*. Ed. Interamericana. 810 (1971).
3. HAM, A. W. *Tratado de histología*. Ed. Interamericana. 622-631 (1975).
4. HOFFER, A. P.; HAMILTON, D. W.; FAWCETT, D. W. The ultrastructure of the principal cells and intraepithelial leucocytes in the inicial segment of the rat epididymis. *The Anat. Rec.* 175: 169-202 (1973).
5. IVANOV, I. F.; KOVALCKII, P. A. *Citología, histología, embriología*. Ed. Kolos: 388-393 (1976).
6. KRASSTEV, J. *Citología, histología*. Ed. Izdatelstvo za selcostopanska literatura: 242-248 (1976).
7. KRAUSE, W. J. Brunner's glands of the Duckbilled platypus (*ornithorhynchus anatinus*). *Am. J. Anat.* 132: 147-166 (1971).

8. Morphological and histochemical features of the duodenal glands in six marsupial species. *J. Morphol.* **140**: 321-342 (1973).
 9. KRAUSE, W. J.; LEESON, C. R. Studies of Brunner's glands in the opossum. I. Adult morphology. *Am. J. Anat.* **126**: 255-274 (1969).
 10. LEESON, C. R.; LEESON, T. S. The fine structure of Brunner's glands in the rabbit. *Anat. Rec.* **159**: 409-420 (1967).
 11. LEESON, T. S.; LEESON, C. R. The fine structure of Brunner's glands in man. *J. Anat.* **103**: 263-276 (1968).
 12. _____. *Histología*. Ed. Interamericana. 335-337 (1977).
 13. _____. *Op. cit.* 338-339 (1977).
 14. MARTIN, W. On the visceral anatomy of the Spotted Cavy (*Coelogenus sucniger* Cuv.) *Proc. Zool. Soc. Lond. Pt. 6*: 52-55 (1838).
 15. NEZELOF, C.; GALLE, P.; HINGLAIS, N. *Técnicas microscópicas*. Ed. JIMS. 118-119 (1975).
 16. _____. *Op. cit.* 134-135 (1975).
 17. SPICER, S. S. A correlative study of the histochemical properties of rodent acid mucopolysaccharides. *J. Histochem. Cytochem.* **8**: 18-34 (1960).
 18. WINDLE, W. F. *Histología*. Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana. 441-419 (1977).
-