



Artículo original / Original article

Descripción anatómica de las placas de Peyer en el intestino delgado del picuro (*Cuniculus paca*)

Anatomical description of Peyer's patches in the small intestine of picuro (*Cuniculus paca*)

Clivet Irma Cárdenas Rojas^{1*} ; Joel Lucio Tapia-Paredes¹ ; Wilmer Huallpa-Huamán¹ ; Luis Alberto Arapa-Salas¹ ; Jimmy Flores-Mendoza¹ 

¹ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios -
Perú

Recibido: 12/09/2023
Aceptado: 10/10/2023
Publicado: 20/12/2023

*Autor de correspondencia: jflores@unamad.edu.pe

Resumen: Con el objetivo de describir aspectos anatómicos de las placas de Peyer en picuros (*Cuniculus paca*) se recolectaron y analizaron 10 muestras de intestino delgado de picuros provenientes de comunidades rurales de la selva de Tambopata - Madre de Dios. Los resultados mostraron que las placas de Peyer en picuros son estructuras aisladas e independientes que se distribuyen en todo el intestino delgado, con respecto al plano transversal del intestino principalmente en el borde antimesenterico y al azar con respecto al plano longitudinal; aunque la cantidad y tamaño de placas de Peyer presentan variabilidad los mejores registros se observan a nivel de yeyuno, existiendo diferencia significativa ($p < 0,05$) con relación a los otros segmentos. Concluyéndose que las placas de Peyer de picuros (*Cuniculus paca*) anatómicamente son peculiares entre muchos mamíferos, pero se asemejan a los animales clasificados en el grupo II como roedores, primates no humanos y conejos.

Palabras clave: anatomía, placas de Peyer, picuro.

Abstract: In order to describe anatomical aspects of Peyer's patches in picuro (*Cuniculus paca*), 10 samples of small intestine of picuros from rural communities in the region of Tambopata - Madre de Dios were collected and analyzed. The results showed that the Peyer's patches in picuros are isolated and independent structures that are distributed throughout the small intestine, with respect to the transverse plane of the intestine, mainly in the antimesenteric border and randomly with respect to the longitudinal plane; Although the number and size of Peyer's patches show variability, the best records are observed at the level of the jejunum, with a significant difference ($p < 0.05$) in relation to the other segments. Concluding that the Peyer's patches of picuros (*Cuniculus paca*) are anatomically peculiar among many mammals, but they resemble animals classified in group II such as rodents, non-human primates and rabbits.

Keywords: anatomy Peyer's patches, picuro.

1 Introducción

El picuro (*Cuniculus paca*) pertenece al grupo de mamíferos roedores que habitan las regiones tropicales; se distribuyen desde las regiones tropicales de Centroamérica y la región de la selva de Sudamérica (Smythe, 1987); en el Perú se encuentra en los pisos ecológicos de selva baja y alta, encontrándose en altitudes desde los 1500 msnm aproximadamente (Aquino et al., 2009); tiene características propias de tamaño, constitución física, alimentación, hábitos de vida y comportamiento gregario; su carne es utilizada en la alimentación por los habitantes de las comunidades nativas y rurales de la selva (Michalski & Norris, 2011).

La mucosa del sistema digestivo desempeña los roles fisiológicos de digestión de alimentos e inmunitario de defensa, sin embargo, tiene que discriminar entre la microbiota saprofita y los microorganismos patógenos que pudiesen ingresar, en el intestino esta labor lo realiza el tejido linfoide asociado a intestino (GALT, *Gut associated lymphoid tissue*), entre estas destacan las placas de Peyer (PP, *Patches Peyer's*) (Brandtzaeg et al., 2008); estas fueron descritas en el hombre y la mayoría de animales domésticos con características morfológicas que varían de acuerdo a la especie animal, edad, región del intestino y estado de salud (Heel et al., 1997). Sin embargo, se conoce muy poco acerca de la morfológica en animales silvestres como es el caso del picuro.

Por lo tanto, la descripción de aspectos anatómicos de las placas de Peyer en el intestino delgado del picuro (*Cuniculus paca*), brinda información básica de sus características morfológicas de especímenes sanos, las que pueden ser utilizadas como patrón de comparación en las diversas patologías del intestino, debido a que las placas de Peyer, son de aplicación y utilidad en el diagnóstico de enfermedades entéricas en los animales y el hombre.

2 Materiales y métodos

2.1 Población y muestra

Se seleccionaron mediante muestreo por conveniencia (cacería de comuneros indígenas) 10 vísceras de picuros adultos (*Cuniculus paca*), sin evidencia clínica de enfermedad aparente, procedentes del distrito las Piedras, del departamento de Madre de Dios.

2.2 Metodología

Las vísceras del sistema digestivo se fijaron en solución formol al 5 % en el lugar de muestreo y se remitieron al laboratorio de Anatomía animal de la Carrera Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD). La apreciación macroscópica se basó en la observación "ex situ" mediante la disección y micro disección de acuerdo a Gil et al. (2012), se determinó la localización del intestino y su relación con los órganos adyacentes; se delimitó y separó el duodeno, yeyuno, íleon, ciego, colon y recto retirándose todo el epiplón para registrar la biometría del intestino delgado; se incidió el borde mesentérico para quitar el contenido del ID, la mucosa intestinal se lavó cuidadosamente y luego se examinó, describió y registró la forma, localización, cantidad, tamaño de las PP del picuro según los criterios descriptivos propuestos por la International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (ICVGAN) (2017) y Qi et al. (2011).

2.3 Análisis de datos

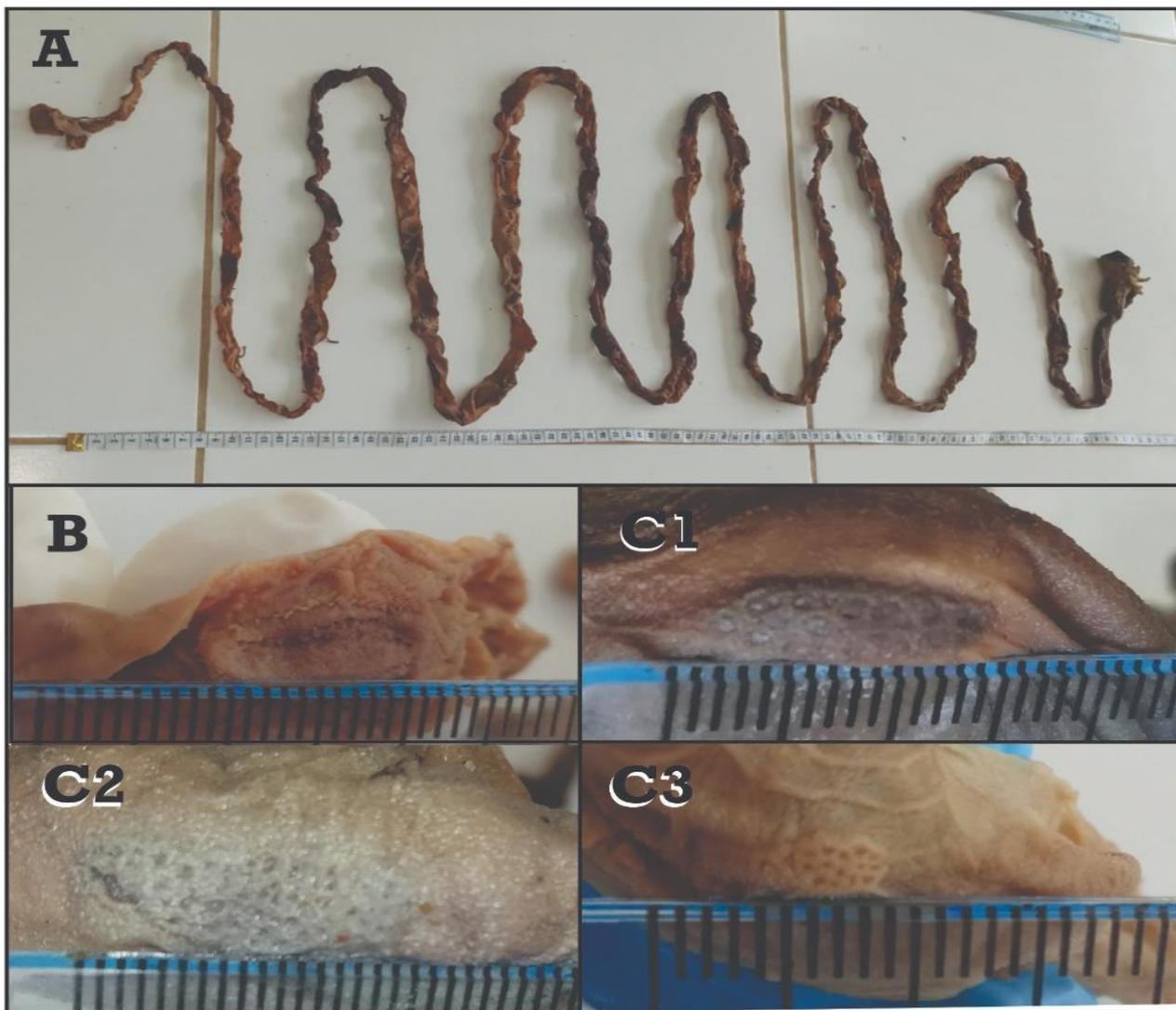
Los datos se procesaron como medidas de tendencia central como media, desviación estándar, coeficiente de variación y pruebas de comparación de medias de Chi cuadrado.

3 Resultados

Las PP de los picuros (*Cuniculus paca*) en general correspondieron a estructuras aisladas e independientes, cuyas formas de presentación anatómica fueron: nodular, de copa y faviforme; sin embargo, la forma faviforme fue la más frecuente en el intestino delgado y aunque fueron estructuras aplanadas de superficie cribosa que se asemejaron a panal de abejas, sobresalieron a la mucosa intestinal adoptando formas variadas

que van desde áreas ovoides, rectangulares, fusiformes o irregulares (Figura 1B); por otro lado, las PP de formas nodulares se asemejaron a pequeños gránulos en medio de las vellosidades intestinales y la forma de copa fueron estructuras a manera de anillos cuyo fondo presento área cribosa (Figura 1C).

Figura 1. Forma anatómica de las placas de Peyer del picuro. A, Intestino delgado de picuro desplegado. B, PP en forma de copa en duodeno. C1, C2, C3, PP faviforme.



La cantidad de PP dentro de los segmentos del intestino delgado tuvo una distribución muy variable, se observó que a nivel del yeyuno los promedios fueron muy superiores a los observado en duodeno e íleon, así en promedio alcanzaron el valor de $66,4 \pm 26,51$ cifra que representó el 96,37 % de las PP observadas, las mismas que presentaron diferencia significativa ($p < 0,05$) con respecto a los otros segmentos; en algunos especímenes a nivel de duodeno y en muchos a nivel del íleon la mucosa no se registró ninguna PP (Tabla 1). En cuanto al tamaño de las PP se observó también gran variabilidad en los valores numéricos de las dimensiones, registrándose tamaños desde 2 mm hasta de 18 mm (Figura 1B); las PP con mayor promedio en tamaño se ubicaron en el yeyuno (Tabla 1).

Tabla 1. Placas de Peyer en picuro (*Cuniculus paca*).

Detalle	n ₁	Segmento de intestino delgado			Total
		Duodeno	Yeyuno	Íleon	
Longitud (cm)	10	17,3 ± 2,31	518,4 ± 55,43	15,6 ± 1,78	551,3 ± 56,15
Distribución de PP	10				
• Presentación		8/10	10/10	1/10	
• Cantidad		2,3 ± 1,49 ^a	66,4 ± 26,51 ^b	0,2 ± 0,63 ^c	68,9 ± 26,24
• Proporción (%)		3,34	96,37	0,29	100,00
Biometría de PP	10				
• n ₂		23	113	2	138
• Largo		3,52 ± 0,90 ^a	6,13 ± 4,98 ^b	3 ± 0,01 ^a	5,65 ± 4,63
• Ancho		2,61 ± 0,72 ^a	3,10 ± 1,11 ^b	2 ± 0,01 ^a	3,01 ± 1,06

Superíndices diferentes a nivel de filas indican diferencia significativa ($p \leq 0,05$). n₁, número especímenes analizados, n₂, número de muestras de placas de Peyer analizadas.

La localización de las PP al considerar el plano transversal del intestino delgado de los picuros, presentó preferencia principalmente por el borde anti-mesentérico de la cantidad promedio total de PP registradas se observó que el 96,81 % se ubicaron a este nivel ($66,70 \pm 28,02$), la ubicación en los bordes laterales y mesentérico correspondió a 1,74 % y 1,45 % respectivamente, habiendo diferencia significativa ($p < 0,05$) entre áreas (Tabla 2). Al considerar el plano longitudinal del intestino delgado, se observó que la distribución de las PP fue de manera aleatoria a lo largo de toda la extensión del órgano, no se observó ningún patrón de ubicación referencial ni equidistante entre una u otra PP.

Tabla 2. Distribución de las placas de Peyer en picuro (*Cuniculus paca*).

Detalle	n ₁	Corte transversal del intestino			Total
		A	M	L	
Cantidad de PP	10	66,70 ± 28,02 ^a	1,20 ± 1,93 ^b	1,00 ± 1,70 ^b	68,90 ± 26,24
Proporción	10	96,81	1,74	1,45	100

Superíndices diferentes a nivel de filas indican diferencia significativa ($p \leq 0,05$). n₁, número especímenes analizados. A, borde antimesentérico. M, borde mesentérico. L, bordes laterales

4 Discusión

En los humanos (Jung et al., 2010), especies animales domésticas (Liebler-Tenorio & Pabst, 2006) y roedores de laboratorio (Cesta, 2006) las PP del intestino delgado presentan diferencias con relación a otros componentes del GALT y de otras secciones del sistema digestivo, estas diferencias son también observables a nivel de duodeno yeyuno e íleon (Brandtzaeg et al., 2008; Haley, 2017).

La morfología de las PP en el intestino delgado de los picuros indica que se trata de estructuras aisladas e independientes que adoptan principalmente formas faviformes de tamaño variable, en el yeyuno fueron claramente perceptibles, pero no así en el íleon ya que en muchos especímenes no se observaron; estos hallazgos son diferentes a lo observado en rumiantes que presentan una PP continua que abarca gran parte del íleon, así fue reportado en bovinos (Getty, 2001; Landsverk et al., 1991), ovinos (Gebert et al., 1996; Reynolds & Morris, 1983), porcinos (Nickel et al., 1979); mientras que, en alpacas aunque no se observa la PP continua en el íleon a este nivel son prominentes y de mayor tamaño (Flores et al., 2020); por otro lado, en ratones se vuelven más numerosas y grandes en la porción distal del intestino (Treuting et al., 2018). La forma faviforme junto a las formas de PP fue reportado en alpacas por Flores et al. (2020); y en camellos bactrianos por Qi et al. (2011).

De acuerdo a la fisiología inmune de las PP los animales se clasifican en el grupo I (rumiantes, cerdos, caballos, perros y hombre) las PPI en estadios jóvenes son muy notorias y funcionales, pero involucionan a la edad adulta; mientras que, en animales del grupo II (primates, conejos y roedores) las PP maduran después nacimiento siendo las PPY las que persisten hasta la vejez en comparación a las PPI (Tizard, 2009). Por los

hallazgos las PP de los picuros se asemejan a los animales del grupo II, esto debido a sus características de roedor (Smythe, 1987).

La ausencia de PPI en muchos especímenes de picuros posiblemente se deba a que la especie presente involución de PPI relacionado con la edad, por lo que se recomienda hacer estudios relacionados a esta variable.

5 Conclusiones

Las placas de Peyer de picuros (*Cuniculus paca*) anatómicamente son peculiares entre muchos mamíferos, pero se asemejan a los animales clasificados en el grupo II como roedores, primates no humanos y conejos.

Financiamiento

II Convocatoria fondo concursable de apoyo a la investigación 2020, aprobado mediante resolución N° 152-2020-UNAMAD-VRI

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflictos de interés en relación con su trabajo.

Referencias bibliográficas

- Aquino, R., Gil, D., & Pezo, E. (2009). Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología*, 16(1).
- Brandtzaeg, P., Kiyono, H., Pabst, R., & Russell, M. . (2008). Terminology: nomenclature of mucosa-associated lymphoid tissue. *Mucosal Immunology*, 1(1), 31-37. <https://doi.org/10.1038/mi.2007.9>
- Cesta, M. F. (2006). Normal structure, function, and histology of mucosa-associated Lymphoid tissue. *Toxicologic Pathology*, 34(5), 599-608. <https://doi.org/10.1080/01926230600865531>
- Flores, J., Navarrete, M., & Sato, A. (2020). Descripción anatómica de las placas de Peyer en el intestino delgado de la alpaca (*Vicugna pacos*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3), e18175. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18175>
- Gebert, A., Rothkötter, H.-J., & Pabst, R. (1996). M Cells in Peyer's Patches of the Intestine. En Kwang W. Jeon (Ed.), *International Review of Cytology* (pp. 91-159). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0074-7696\(08\)61346-7](https://doi.org/10.1016/S0074-7696(08)61346-7)
- Getty, R. (2001). *Anatomía de los animales domésticos* (5ta ed.). Masson S.A.
- Gil, J., Gimeno, M., Laborda, J., & Nuviala, J. (2012). *Protocolos de disección* (3era ed.). SERVET.
- Haley, P. J. (2017). The lymphoid system: a review of species differences. *Journal of Toxicologic Pathology*, 30(2), 111-123. <https://doi.org/10.1293/tox.2016-0075>
- Heel, K. A., Mccauley, R. ., Papadimitriou, J. ., & Hall, J. . (1997). REVIEW: Peyer's patches. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 12(2), 122-136. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.1997.tb00395.x>
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (ICVGAN). (2017). *Nomina anatomica veterinaria* (6ta ed.). World Association of Veterinary Anatomists.
- Jung, C., Hugot, J.-P., & Barreau, F. (2010). Peyer's Patches: The Immune Sensors of the Intestine. *International Journal of Inflammation*, 2010, 1-12. <https://doi.org/10.4061/2010/823710>
- Landsverk, T., Halleraker, M., Aleksandersen, M., McClure, S., Hein, W., & Nicander, L. (1991). The intestinal habitat for organized lymphoid tissues in ruminants; comparative aspects of structure, function and development. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 28(1), 1-16. [https://doi.org/10.1016/0165-2427\(91\)90038-E](https://doi.org/10.1016/0165-2427(91)90038-E)
- Liebler-Tenorio, E. M., & Pabst, R. (2006). MALT structure and function in farm animals. *Veterinary Research*,

37(3), 257-280. <https://doi.org/10.1051/vetres:2006001>

Michalski, F., & Norris, D. (2011). Activity pattern of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in relation to lunar illumination and other abiotic variables in the southern Brazilian Amazon. *Zoologia (Curitiba)*, 28(6), 701-708. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702011000600002>

Nickel, A., Schummer, A., & Seiferle, E. (1979). *The viscera of the domestic mammals* (2da ed.). Springer-Verlag.

Qi, S.-S., Wang, W.-H., Gao, Q., Xu, X.-H., He, W.-H., Zhaxi, Y.-P., & Tai, L.-F. (2011). Age-related changes in the anatomical characteristics of Peyer's patches in small intestine of Bactrian camels (*Camelus bactrianus*). *Tropical Animal Health and Production*, 43(6), 1219-1223. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9829-x>

Reynolds, J. D., & Morris, B. (1983). The evolution and involution of Peyer's patches in fetal and postnatal sheep. *European Journal of Immunology*, 13(8), 627-635. <https://doi.org/10.1002/eji.1830130805>

Smythe, N. (1987). The paca (*Cuniculus paca*) as a domestic source of protein for the neotropical, humid lowlands. *Applied Animal Behaviour Science*, 17(1-2), 155-170. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(87\)90017-7](https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90017-7)

Tizard, I. (2009). *Introducción a la inmunología veterinaria* (8va ed.). Elsevier.

Treuting, P. ., Dintzis, S. ., & Montine, K. . (2018). *Comparative anatomy and histology a mouse, rat, and human atlas* (2da ed.). Elsevier.

Contribución de autoría

Conceptualización: Primer autor (Asistente de investigación); segundo autor (Asistente de investigación); tercer autor (Asistente de investigación); cuarto autor (docente Coinvestigador); quinto autor (docente investigador principal)

Metodología: Primer Autor; segundo autor; tercer autor, cuarto autor y quinto autor

Administración del proyecto: Quinto Autor

Software y análisis formal: Cuarto autor

Escritura preparación borrador: Cuarto autor y quinto autor

Visualización, escritura, revisión, crítica y edición: Todos los autores