





Trauma anorrectal en el Hospital General de Sabya, Arabia Saudita: 2017-2019

Anorectal trauma in the General Hospital from Sabya, Saudi Arabia: 2017-2019

Jorge Luis Bauta Desdín^{1*} 

Luis Elio Carrasco Cruz² 

Jorge Pablo Bauta Cruz³ 

Annarelis Pérez Pupo³ 

¹. Hospital General de Sabya, Arabia Saudita.

². Hospital Clínico- Quirúrgico Lucía Íñiguez. Holguín, Cuba.

³. Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin. Holguín, Cuba.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: jbdesdin@gmail.com

Recibido: 23/01/2022

Aprobado: 10/08/2022

RESUMEN

Introducción: Las lesiones traumáticas del recto y ano, aunque poco frecuentes, pueden presentarse de forma aislada o asociada a otras lesiones en órganos pélvicos, abdominales u óseos, mostrando una amplia variedad de patrones de lesión y múltiples causas. De una adecuada conducta diagnóstica y terapéutica depende que mejoren los indicadores de complicaciones y mortalidad.

Objetivo: Identificar el comportamiento y resultados del tratamiento de lesiones traumáticas del recto y ano.

Método: Se realizó un estudio observacional y descriptivo en 14 pacientes con el diagnóstico de trauma anorrectal, durante el período de marzo -2017 a julio -2019 en el Hospital General de Sabya, Arabia Saudita.

Resultados: Predominaron los pacientes masculinos (85,7%), 50% pertenecientes al grupo de edades entre 31-40 años, los accidentes de tránsito constituyeron la principal causa de trauma (64,2%), 42,8% presentó lesiones en otros órganos y la fractura de pelvis la más

ABSTRACT

Introduction: Although rare, traumatic lesions of the rectum and anus, may occur in isolation or associated with other lesions in pelvic, abdominal or bone organs, showing a wide variety of lesion patterns and multiple causes. The improvement of the indicators of complications and mortality depend on an adequate diagnostic and therapeutic behavior.

Objective: To identify the behavior and results of the treatment of anorectal traumatic lesions.

Methods: An observational and descriptive study was carried out in 14 patients diagnosed with anorectal trauma from March 2017 to June 2019 at the General Hospital of Sabya, Saudi Arabia.

Results: Male patients predominated (85.7%), 50% belonged to the age group between 31-40 years, traffic accidents constituted the main cause of trauma (64.2%), 42.8% presented injuries in other organs, being the pelvis fracture the most frequent one (21.4%), the partial lesion (grade IA) of the wall of the rectum was diagnosed in 35.7% and the primary repair of the lesion with or without colostomy was the most performed technique (57%). No

frecuente (21,4%), la lesión parcial de la pared del recto (grado IA) fue diagnosticada en 35,7% y la reparación primaria de la lesión con o sin colostomía fue la técnica que más se realizó (57%). No se reportaron complicaciones, ni mortalidad.

Conclusiones: El comportamiento de los traumas anorrectales fue similar al reportado por la literatura en todas las variables estudiadas, con una atención en correspondencia con los protocolos existentes para este tipo de trauma.

Palabras clave: Trauma anal, trauma rectal, trauma anorrectal.

complications or mortality were reported.

Conclusions: The behavior of anorectal traumas was similar to the one reported by literature in all the studied variables, with a special attention in the correspondence to the existing protocols for this type of trauma.

Keywords: Anal trauma, rectal trauma, anorectal trauma.

Introducción

Las heridas traumáticas del recto y ano son extremadamente raras. La gran cantidad de tejidos blandos isquiorrectales y glúteos generalmente protegen los esfínteres y los nervios pudendos de las lesiones traumáticas más severas. Además, el abundante aporte sanguíneo de la región promueve la cicatrización y disminuye el riesgo de necrosis tisular.⁽¹⁾ En general la incidencia^(2,3,4) se reporta entre 1 y 3% de los pacientes con traumas, pudiendo ser de hasta 5% en los centros de trauma, la tasa de complicaciones puede ser de entre 18-21% y la mortalidad por estas lesiones de hasta 5%, llegando hasta 10% en zonas de conflicto bélico.⁽⁵⁾

Existe gran cantidad de mecanismos etiológicos en la producción de estos traumas, que son directos o contusos y penetrantes.^(4,5,6,7) Las causas que lo originan son las caídas, accidentes automovilísticos, heridas por arma de fuego o por arma blanca, empalamientos, cornada de toro, iatrogénicas por instrumentaciones inadecuadas, enemas y uso de termómetro, iatrogénicas obstétricas durante el parto u operaciones del periné, trauma sexual y cuerpos extraños.

En dependencia del mecanismo de producción y la intensidad del trauma se pueden comprometer también la uretra, la vejiga, las vísceras abdominales y la pelvis. Por lo tanto, el abordaje inicial de estos pacientes se debe hacer con un equipo multidisciplinario de profesionales relacionados con la atención del trauma de esta región anatómica. Las lesiones anorrectales deben ser evaluadas y estar enfocados en las prioridades hacia la identificación de lesiones concomitantes, debido a que el retardo en el diagnóstico aumenta la morbilidad y mortalidad.

En 1990, la Asociación Americana de Cirujanos de Trauma, elaboraron una serie de escalas de lesiones de órganos. Entre ellas, la *Rectal Organ Injury Scale* (ROIS), que describe las diversas lesiones traumáticas de recto siguiendo una gradación, desde la contusión simple a la desvascularización:^(2,4)

- Grado IA, contusión o hematoma sin desvascularización.
- Grado IB, laceración parcial del espesor de la pared del recto.
- Grado II, laceración completa de la pared del recto, que afecta a menos del 50% de la circunferencia.
- Grado III, laceración completa de la pared, que afecta al 50% o más de la circunferencia.
- Grado IV, laceración total del espesor de la pared con extensión al periné.
- Grado V, deterioro de la vascularización de un segmento de recto.

En la valoración clínica de las lesiones anorrectales hay que considerar la etiología del traumatismo, el intervalo desde la lesión, las lesiones asociadas, los síntomas y hacer una evaluación del estado general, pues todos estos factores son importantes para la decisión del mejor tratamiento.

El diagnóstico se basa en la exploración física abdominal y perineal, el tacto rectal y las pruebas complementarias analíticas, radiológicas (ecografía y tomografía axial computarizada (TAC) y en menos casos, arteriografía y cistografía), rectosigmoidoscopia y, en ocasiones, exploración mediante laparotomía o laparoscopia.^(2,4,8)

Los signos clínicos y el diagnóstico de las lesiones rectales intraperitoneales son los mismos que para las lesiones de colon. La mayoría de los pacientes tienen signos de peritonitis y en muchas ocasiones es un diagnóstico intraoperatorio.

La perforación del recto extra peritoneal puede no causar sintomatología inmediata. El diagnóstico se basa en alta sospecha clínica, el tacto rectal, la rectosigmoidoscopia y la TAC.

Las recomendaciones generales del tratamiento de las lesiones anorrectales las clasifican en tres grupos, según el lugar de la lesión: traumatismo rectal intraperitoneal, traumatismo rectal extra peritoneal y traumatismo anal.⁽²⁾

Las lesiones intraperitoneales se tratan de forma similar a las lesiones del colon, la mayoría solucionables con reparación primaria o con resección y anastomosis primaria y, en ocasiones,

resección conestoma (Hartmann) dependiendo del grado de la lesión, la estabilidad hemodinámica, el nivel de contaminación y las lesiones asociadas.

En los traumatismos rectales extraperitoneales se recomienda el desbridamiento de la herida, la reparación de la lesión rectal, si es posible, y la colostomía derivativa. En algunos casos seleccionados puede ser suficiente con la reparación primaria. La reparación de las lesiones del tercio inferior se hará por vía transanal, las del tercio superior por vía abdominal y las no accesibles es preferible dejarlas sin reparar y confiar solo en la colostomía derivativa, ya que no se recomiendan intentos agresivos de reparación que pongan en riesgo la exposición de espacios pararrectales no contaminados. La intervención de Hartmann debe reservarse para lesiones extensamente destructivas.

En los traumatismos anales con lesión esfinteriana, según esté asociada o no a lesión rectal intraperitoneal o extraperitoneal, se realiza sutura primaria y/o sutura diferida con o sin colostomía, dependiendo siempre del estado general del enfermo, el grado de contaminación, las condiciones locales y las lesiones asociadas.

A pesar de que los traumatismos anorrectales son poco frecuentes, con un dominio e implementación de los protocolos para el manejo de los traumas anorrectales, el actuar en equipos de profesionales capacitados y un adecuado soporte tecnológico para el diagnóstico y tratamiento, se logran resultados que mejoran la supervivencia y se evitan complicaciones derivadas de este tipo de trauma anorrectal. Con el presente estudio pretendemos caracterizar el comportamiento de las lesiones traumáticas del recto y ano y los resultados del tratamiento.

Método

Se realizó una investigación de una serie de casos en pacientes con diagnóstico clínico e imagenológico de lesiones traumáticas anorrectales, en el Hospital General de Sabya, Arabia Saudita, en el período de marzo -2017 a Julio -2019.

A la totalidad de los pacientes, que fueron 14, se les realizó el diagnóstico por el examen clínico y los estudios complementarios de laboratorio e imagenológicos (radiografías, ecografía y tomografía axial computarizada), estos últimos utilizados de acuerdo a la magnitud y asociación de las lesiones traumáticas.

Se procedió de acuerdo al diagnóstico, aquellos que por lesiones leves y aisladas podían ser egresados, y ser asistidos de forma ambulatoria, así como los que debían ser hospitalizados por la magnitud del caso, ya sea asociado a otros traumas o que necesitaban observación en sala o procedimientos en quirófano.

Se estudiaron las variables edad, sexo, mecanismo del trauma (accidente automovilístico, heridas por arma de fuego o cuerpos extraños) investigaciones realizadas (de laboratorio e imagenológicas) traumas asociados y tratamiento realizado (conservador o proceder quirúrgico y tipo de este) evaluando el resultado final.

Aspectos éticos

Los pacientes dieron el consentimiento informado.

Resultados

De un total de 14 pacientes que fueron estudiados en nuestra serie de casos, 12 correspondieron al sexo masculino (85,7%) y en cuanto al grupo de edades 50% de los pacientes se encontraban en el grupo de 31-40 años (ver fig. 1) para una media 30,8 años, el paciente más joven resultó ser una niña de ocho años y el mayor un hombre de 47 años.

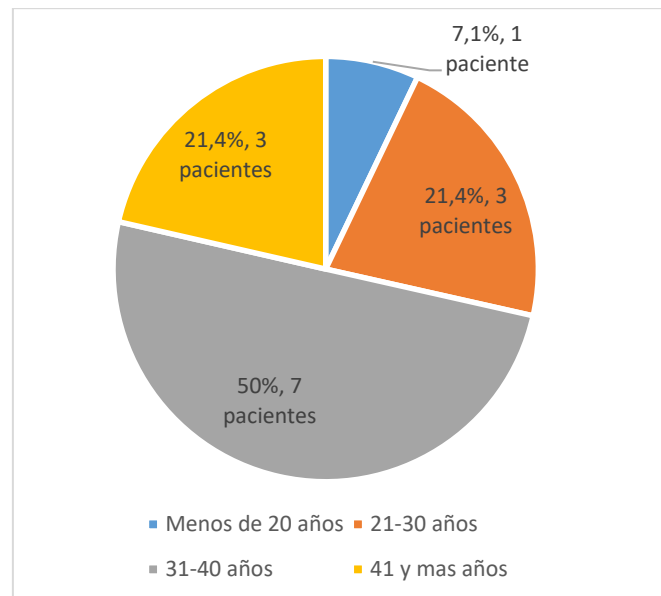


Fig. 1. Grupo de edades

En cuanto a las causas que originaron el traumase encuentranen primer lugar los accidentes automovilísticos con nueve pacientes (64,2%), seguido de las heridas por armas de fuego, tres pacientes (21,4%), y las lesiones producidas por cuerpos extraños dentro del recto, dos pacientes (14,2%).

El trauma acompañante estuvo presente en 42,8% de los pacientes, con lesiones en otros órganos abdominales, pélvicos u óseos, de ellos fractura de pelvis, tres (21,4%), lesión de intestino delgado, dos (14,2%) y 7,1% de vejiga y vagina, uno cada uno.

En relación a la clasificación de las lesiones producidas, las lesiones grado IB (laceración parcial de la pared del recto) fueron las más frecuentes con cinco pacientes (35,7%), seguidas de las lesiones IA y grado II, tres pacientes en cada grupo, que representó 21,4%, significando además que las lesiones grado IV, lesiones graves por la extensión, muy propensas a complicaciones y mortalidad, se presentó en dos casos, (ver fig. 2).

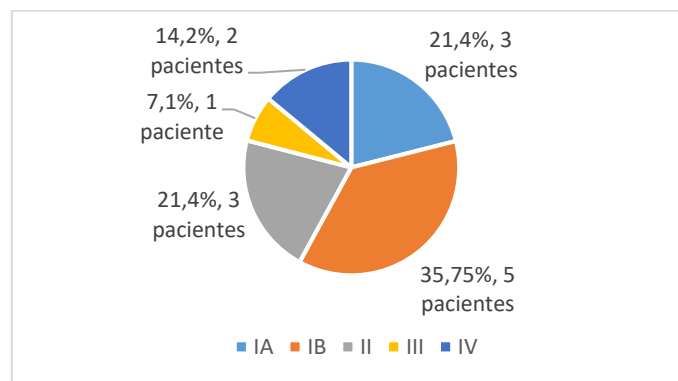


Fig. 2. Clasificación de las lesiones rectales

Para la evaluación de las lesiones tanto del recto y ano, como otros traumas asociados, se les realizó TAC a nueve pacientes (64,2%) y en 100% de los casos existió positividad de la misma. El tratamiento se realizó de acuerdo al tipo de lesiones que presentaron los casos, la reparación de la lesión primaria se efectuó en cuatro pacientes (28,5%) y con colostomía fue efectuada en un número similar de casos que con la técnica anterior. Fueron atendidos de forma ambulatoria y con tratamiento conservador 21,4% de los pacientes (fig. 3), el caso más grave resultó una paciente de 8 años de edad con lesiones grado IV, que requirió reparación de todo el suelo pélvico y además la realización de colostomía y cistostomía.

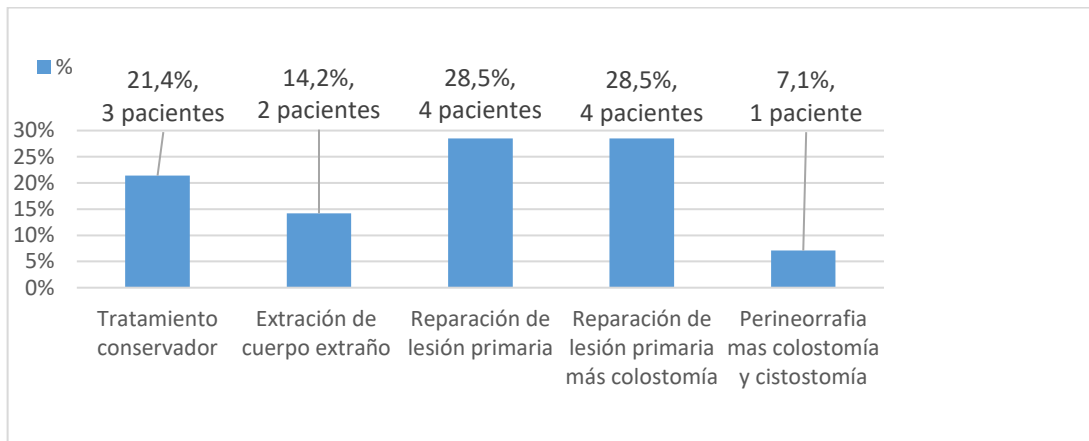


Fig. 3. Tratamiento realizado

Discusión

Al analizar el comportamiento del trauma anorrectal en relación al sexo, coinciden con nuestro resultado varias investigaciones donde existe un predominio del sexo masculino, desde estudios que reportan 75%,^(1,8,10,11,12) otros entre 65% y 85%,^(6,7,9) hasta estudios que reportan la totalidad de los casos del sexo masculino.⁽³⁾

En cuanto a la edad, nuestros resultados con predominio en adultos jóvenes se iguala a los encontrados por otros autores,^(1,6,7,9,11,12) sin embargo, también existen reportes de casos en otras edades, con lesionados de ocho y 15 años,^(13,14) y adultos en edades desde 55 y hasta 80 años.^(3,8,10)

De acuerdo a las causas que originan los traumas anorrectales se coincide con reportes de casos en la literatura revisada.^(2,12,13,14) Es importante señalar que las heridas por arma de fuego ocupan el riesgo más importante en algunos países. Un estudio de hace 15 años realizado en Paquistán (zona de conflicto bélico) por Tanzeela et al.⁽³⁾ reporta 85% de las lesiones producidas por esta causa, resultados similares se alcanzan en un Hospital Militar en Texas⁽⁴⁾ y en Nueva York, resultó el 56% de las lesiones por arma de fuego y arma blanca, quedando los accidentes en la vía en 41%,⁽⁶⁾ también se encuentran reportes de menor número de casos de lesiones producidas por caídas, empalamientos y cuerpos extraños.^(8,10,15)

En nuestro estudio existe una correspondencia entre las variables, sexo, edad y causa del trauma, teniendo en cuenta que las lesiones anorrectales se suceden con mayor frecuencia en

pacientes masculinos, jóvenes y que las causas que más se reportan son los accidentes de tránsito, unido a las heridas por arma de fuego y arma blanca, pues en mayor proporción los jóvenes varones conducen automóviles, están en los frentes de batalla y actúan de forma violenta.

En investigaciones revisadas se hace referencia a las lesiones acompañantes, donde la fractura de pelvis constituye la más frecuente, coincidiendo con nuestro estudio. Tanzeela Gala et al⁽³⁾ reporta 60% de pacientes con estas lesiones, Petrone et al.⁽⁶⁾ hace referencia a nueve estudios que muestran resultados similares, incluso con porcentajes más elevados, tanto de fractura de pelvis como de lesiones del tracto genitourinario. Amita et al⁽¹⁶⁾ en un análisis de casi 2000 pacientes pediátricos agencia que solo 0,9% presentó lesiones anorrectales, Wu et al⁽¹⁷⁾ en su estudio de trauma de pelvis encuentra 41% de lesiones anorrectales y Pereira et al⁽¹⁸⁾ en una investigación de lesiones penetrantes de vejiga concluyeron que 41,3% presentó además lesiones del recto.

Constituye de gran valor la clasificación del trauma de recto realizada por la Sociedad Americana de Cirujanos de Trauma, la (ROIS) describe las diferentes lesiones desde una simple contusión hasta la desvascularización, esto nos permite un actuar acertado para cada caso en la evaluación y la selección de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos. De acuerdo con esta clasificación,⁽²⁾ en nuestra serie de casos, excepto en el grado V, se encontraron pacientes en todos los grados, con mayor por ciento en el grado IA 35,7%. El resto de los estudios revisados se enmarcan en publicar lesiones graves, grados III, IV y V, tanto en presentaciones de casos^(1,9,11,12,13,14) como en serie de casos.^(3,17,18,19,20,21) No se encontraron estudios que agrupen en serie de casos la totalidad de pacientes con las lesiones más simples y aquellas de mayor gravedad.

De incuestionable valor resultó la TAC, que permitió la evaluación completa de las lesiones, tanto rectales como del resto del abdomen y pelvis, lo que facilitó la orientación diagnóstica, terapéutica y pronóstica de las lesiones.

Los procedimientos médicos o quirúrgicos realizados estuvieron de acuerdo con el tipo y clasificación del trauma, no distando de lo realizado por otros autores^(1,2,5,8,12,17,18,20,21,22) en investigaciones similares, llevándose a cabo la mejor conducta terapéutica que evitaría complicaciones.

A pesar de haber contado con los recursos necesarios para el diagnóstico y tratamiento (medios diagnósticos, antibióticos y unidad quirúrgica de emergencia) destacamos que se presentaron limitaciones relacionadas con la inclusión de un número mayor de pacientes, algunos que fueron referidos a otras instituciones por diferentes causas, además de que muchos casos no tuvimos la posibilidad de verlos en emergencia pues fueron definidos en otros grupos de trabajo, consideramos que este estudio debe de abarcar mayor número de pacientes, continuarlo en el tiempo y que se extienda a otros hospitales de la región y el país.

Conclusiones

El trauma anorrectal predominó en hombres < 40 años producido por accidentes de tránsito y laceración parcial de la pared del recto.

Una evaluación y reanimación de urgencia del trauma anorrectal junto a un adecuado diagnóstico y tratamiento con seguimiento de acuerdo al tipo de lesiones presentes, permite obtener resultados favorables y evita las complicaciones.

Referencias Bibliográficas

1. Gaitan Martinez JA, Arango Giraldo JA, Mulett Vásquez E. Tratamiento de urgencia para trauma anal. Rev Cubana Cir. 2016 [citado 25/08/2022];55(4):334-339. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932016000400008&lng=es
3. Torres Alcalá JT. Traumatismos anorrectales. Protocolo de actuación. Cir Andal. 2018 [citado 25/07/2020];29(4):462-466. Disponible en: https://www.asacirujanos.com/admin/upfiles/revista/2018/Cir_Andal_vol29_n4_05.pdf
4. Tanzeela G, Shahzad N, Edhi AI, Shaikh FA, Zafar H. Fifteen years' experience of managing penetrating extra-peritoneal rectal injuries. Surg Med Open J. 2018 [citado 02/01/2022];1(4):1-4. Disponible en: https://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_surg_gen/66/

5. Clemens MS, Peace KM, Yi F. Rectal trauma: Evidence- Based practices. Clin Colon Rectal Surg. 2018 [citado 25/08/2020];31(1):17-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5787397/>
6. Pinilla González RO, Morales Cedeño JA, Gutiérrez García F. Sutura primaria en lesiones traumáticas de colon y recto. Rev Cubana Cir. 2016 [citado 25/08/2022];55(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932016000200005&lng=es
7. Petrone P, Rodríguez Velandia W, Dziakova J, Marini CP. Tratamiento del trauma perineal complejo. Revisión de la literatura. Cir Española. 2016 [citado 02/12/2019];94(6):313-322. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009739X1500322X>
8. Pinilla Gonzales RO, Ferreira Cristaldo P V. Uso de la colostomía en el tratamiento de lesiones traumáticas de colon y recto. Rev Cubana Cir. 2018 [citado 02/12/2019];57(2). Disponible en: <http://www.revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/view/582/332>
9. Rosi UG, Squarza S, Cariati M. Cuerpo Extraño rectal. Rev Gastroenterol Mexico. 2017 [citado 02/07/2019];82(3):255-256. Disponible en: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-cuerpo-extrano-rectal-articulo-S0375090617300228>
10. Trust MD, Veith J, Brown CVR, Sharpe JP, Musonza T, Holcomb J, *et al.* Traumatic rectal injuries: is the combination of computed tomography and rigid proctoscopy sufficient? J Trauma Acute Care Surg. 2018 [citado 02/05/2019];85(6):1033-1037. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30211848>
11. Romera Barba E, Gonzales Costea Martínez R, Navarro García MI, Vázquez Rojas JL. Cuerpo extraño rectal. Cir Española. 2017 [citado 02/08/2019];95(3)169. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-cuerpo-extrano-rectal-S0009739X16302226>

12. Cruseru AM, Negoii I, Paun S, Hostiuc S, Negoii RI, Beuran M. Complex perineal trauma with anorrectal avulsion. Hindawi. 2016 [citado 02/07/2019];2016. Disponible en:

<https://www.hindawi.com/journals/cris/2016/4830712/>

14. Karadimos D, Aldridge O, Menon T. Conservative management of a traumatic non-destructive grade II extraperitoneal rectal injury following motor vehicle collision. Trauma case Reports. 2019 [citado 02/08/2019];23(100224). Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352644019300585>

15. Alfonso Alfonso LE, Parra Infante N, Acosta León O, Díaz Rodríguez C. Traumatismo perineal complejo. Rev Cub Med Mil. 2012 [citado 02/07/2022];41(1):116-122. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572012000100014&lng=es

16. Hernández Tiria MC, Navarro Devia AJ, Osorio Ruiz AM. Lesión vulvar y perineal secundaria a trauma pelvipereineal complejo: presentación de un caso y revisión de la literatura. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2015 [citado 02/07/2021];66(4):297-305. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v66n4/v66n4a07.pdf>

17. Montoya Botero JA, Medellín Abueta AY, Obando Rodallega A, Cardona Gaviria H, Martínez Jaramillo CE, Mateus Barbosa LM, *et al.* Enfoque del manejo de cuerpos extraños colorectales: Revisión de la literatura. Rev Colomb Gastroenterol. 2018 [citado 02/03/2021];33(1):49-56. Disponible en:

<https://revistagastrocol.com/index.php/rcg/article/view/231>

18. Desai AA, Gonzalez KW, Juang D. Pelvis trauma. J Pediatr Intensive Care. 2015 [citado 03/09/2021];4(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513136/>

19. Wu K, Posluszny JA, Branch J, Dray E, Blackwell R, Hannick J, *et al.* Trauma to the Pelvis: Injuries to the Rectum and Genitourinary Organs. Curr Trauma Rep. 2015 [citado 25/02/2020];1:8-15. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s40719-014-0006-3#citeas>

20. Pereira BM, Reis LO, Calderan TR, de campos CC, Fraga GP. Penetrating bladder trauma: A high risk factor for associated rectal Injury. Adv Urol. 2014 [citado 02/07/2020];2014(386280). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3910482/>

21. Palazon P, Julia V, Amado V, Saura L, Tarrado L, Ribó JM. Manejo del trauma rectal en edad pediátrica. Cir Pediatr. 2012 [citado 05/08/2021];25(4)173-176. Disponible en: https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2012_25-4_173-176.pdf

22. Dezanzo V, Tricarico JM, Lucena JA. Traumatismo del recto. En: Galindo F. Enciclopedia Cirugía Digestiva. T3. Argentina: Complejo Hospitalario Churruca-Visca; 2019.p.1-18 .

23. Saldarriaga LG, Palacios-Rodríguez HE, Pino LF, Hadad AG, Caicedo Yaset, Capre J, et al. Control de daños de recto: que hacer y qué no hacer. Colomb Med. 2021 Jun [citado 08/02/2022];52(2):e4124776. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342021000200412&lng=en

Financiamiento

Este estudio no recibió financiamiento de ninguna institución ni asociación.

Conflicto de intereses

No presenta conflicto de intereses entre los autores.

Contribución de autoría

Conceptualización: Jorge Luis Bauta Desdín, Luis Elio Carrasco Cruz

Curación de datos: Jorge Pablo Bauta Cruz, Luis Elio Carrasco Cruz

Análisis formal: Annarelis Pérez Pupo, Jorge Luis Bauta Desdín

Investigación: Jorge Luis Bauta Desdín, Luis Elio Carrasco Cruz

Metodología: Jorge Pablo Bauta Cruz, Annarelis Pérez Pupo

Administración del proyecto: Jorge Luis Bauta Desdín

Recursos: Jorge Luis Bauta Desdín, Luis Elio Carrasco Cruz, Jorge Pablo Bauta Cruz, Annarelis Pérez Pupo

Software: Annarelis Pérez Pupo

Supervisión: Jorge Luis Bauta Desdín

Validación: Jorge Luis Bauta Desdín, Luis Elio Carrasco Cruz

Visualización: Jorge Luis Bauta Desdín, Jorge Pablo Bauta Cruz

Redacción – borrador original: Jorge Luis Bauta Desdín

Redacción – revisión y edición: Jorge Luis Bauta Desdín, Luis Elio Carrasco Cruz



Esta obra está bajo [una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).