



→ Fundación



UCIMED



LA HISTORIA EN ESTOS **45 AÑOS**, HA
ESTADO MARCADA POR LA CONSTANTE

INNOVACIÓN



Reseña Histórica **UCIMED**



La Fundación de la Universidad de **Ciencias Médicas**, en **1978**, bajo la figura legal de **Escuela Autónoma de Ciencias Médicas de Centroamérica**,

viene a revolucionar la educación en **Ciencias de la Salud en Costa Rica**, al convertirse en la primera universidad privada, en impartir la carrera de medicina y en 1999 lo hace ya, bajo la figura jurídica de **Universidad de Ciencias Médicas, UCIMED**. Actualmente, ofrece además las carreras de: Farmacia, Microbiología, Fisioterapia y Nutrición.

La historia en estos 45 años, ha estado marcada por la constante innovación, la cual, ha llevado a UCIMED a establecer hitos como la primera universidad privada en el país que: logró tener el 100% de sus carreras acreditadas, una acreditación internacional para la carrera de medicina, firmar un convenio con la Caja Costarricense de Seguro Social para formar especialistas, contar con un Comité Ético Científico y con un Instituto de Investigación en Ciencias Médicas.

Siempre en esa dinámica de innovar y liderar en el país, la formación de profesionales en Ciencias para la Vida, UCIMED crea en el año 2015, el Instituto de Ciencias de la Salud, INCISA, con el propósito de brindar educación accesible para todos, con comodidad de horarios y beneficios para los estudiantes, manteniendo la excelencia académica que caracteriza a UCIMED.

En el campo de las especialidades, ofrece: Ginecología y Obstetricia, Medicina Familiar y Comunitaria, Pediatría, diversos postgrados y servicios en el campo de la salud. Actualmente, se trabaja en la aprobación e incorporación de nuevas especialidades, así como en el desarrollo de una nueva oferta académica.

Desde su concepción, la innovación ha estado en el ADN de UCIMED y seguirá siendo la herramienta por excelencia, para reforzar su posicionamiento como organización líder en la región y fortalecer la sólida relación que mantiene con sus aliados estratégicos, para el desarrollo de nuevos proyectos que respondan a las exigencias del mercado actual, el interés de los estudiantes y las necesidades de la población en general.

CRÉDITOS

Dirección Editorial.

Editor en jefe: Dr. Sebastián Ospina Henao
Directora editorial: Licda. Kathya Arrieta Moreira

Consejo de Redacción.

Lic. Alexis Carvajal Vargas
Dr. Daniel Salas Camacho
Dra. Eva Diana Quirós Orozco
Lic. Giovanni Garita Meneses
Dra. Giuliana Elizondo Vicenzi
Licda. Jeannette Zúñiga Quesada
Dr. José Sprok Tromp
Dr. Julio Mora Campos
Dra. Karla Mora Rodríguez
Dra. María del Carmen García González
Dr. Yader Sandoval Hidalgo

Comité Científico Asesor.

Dra. Adriana Bolaños Carpio
Dra. Adriana Estrada Norza
Dr. Adrián Guzmán Ramírez
Dra. Carla Subiros Castresana
Dra. Carmen Di Mare Hering
Dra. Idalia Valerio Campos
Dra. María José Morales Calderón
Dra. Maria Luisa Ávila Agüero

ÍNDICE

- Actualización sobre terminología y diagnóstico del sangrado uterino anormal 7
- Papel del sistema inmune en patologías fúngicas gastrointestinales 15
- Obstrucción de la Vía Lagrimal en el Período Neonatal: Diagnósticos Diferenciales - Revisión Bibliográfica del Tema 23
- Niveles de Referencia de Dosis (DRL) en estudios radiológicos para la obtención de imágenes intraorales digitales. Valores preliminares para Costa Rica 33
- Ortopantomografía (OPG) VR. Tomografía computada (TC) en imágenes odontológicas y dentales 43
- Estudio de Caso sobre Regulación emocional de la terapia Dialéctica Conductual en paciente con diagnóstico de Trastorno de Personalidad Límite 59
- Enfermedad de Mondor y su presentación clínica en el pene: revisión bibliográfica 73
- Meralgia parestésica: manejo y tratamiento..... 79
- Uso de Dieta Cetogénica en Epilepsia Resistente a Farmacoterapia..... 87

Actualización sobre terminología y diagnóstico del sangrado uterino anormal.

Update on terminology and diagnosis of abnormal uterine bleeding.

Melanie Fiorelle Campos Rios¹, Stephanie Andrea Campos Rios², Maria Monserrath Correa Fuentes³, Guillermo Antonio Ceciliano Rojas⁴, Ericka González Solano⁵

1 Médico general, Caja Costarricense del Seguro Social, Alajuela, Costa Rica.

2 Médico general, Caja Costarricense del Seguro Social, Guanacaste, Costa Rica.

3 y 4 Médico general, Caja Costarricense del Seguro Social, Cartago, Costa Rica.

5 Médico general, Caja Costarricense del Seguro Social, San José, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Melanie Fiorelle Campos Rios meelcm@hotmail.com

RESUMEN

El sangrado uterino anormal (SUA) representa al menos un tercio de las consultas ginecológicas por causa de los síntomas de esta patología, debido a los múltiples orígenes del trastorno. A pesar de que no es un diagnóstico en sí, se presenta como una variación en la duración, variabilidad, volumen y frecuencia del sangrado durante la menstruación de la paciente, por lo cual es relevante dar a conocer cuándo se trata de un sangrado normal y cuándo es patológico. Al manifestarse, se debe considerar su probable etiología, por medio del acrónimo conocido como PALM-COEIN, el cual se basa en causas estructurales y no estructurales que originan el sangrado uterino anormal. Por medio de esta investigación bibliográfica se pretende direccionar el diagnóstico, según las características del sangrado y la edad de la paciente. Además de brindar la actualización de la terminología empleada para referirse a los parámetros del sangrado uterino anormal.

Palabras clave: PALM-COEIN, sangrado uterino anormal, FIGO, hemorragia uterina, menarca.

ABSTRACT

The abnormal uterine bleeding represents at least one third of the gynecological consultations due to the symptoms of this pathology, given the multiple origins of the condition. Although it is not a diagnosis in itself, it is presented as a variation in the duration, variability, volume and frequency of the bleeding during the patient's menstruation, therefore, it is essential to identify when it is normal bleeding and when it is pathological. In the case of abnormal uterine bleeding, its probable etiology should be considered, by means of the acronym known as PALM-COEIN, which is based on structural and non-structural factors that originate the abnormal uterine bleeding. For this reason, this bibliographic investigation is intended to direct the diagnosis according to the characteristics of the bleeding and the age of the patient. Moreover, it provides an update on the terminology used to refer to the parameters of the abnormal uterine bleeding

Cómo citar:

Campos Ríos, M. F., Campos Ríos, S. A., Correa Fuentes, M. M., Ceciliano Rojas, G. A., & González Solano, E. Actualización sobre terminología y diagnóstico del sangrado. Revista Ciencia Y Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.514>

Recibido: 22/May/2022

Aceptado: 27/Feb/2023

Publicado: 16/Mar/2023



Likewise, the pathologies are illustrated by means of images taken from real cases to provide a more comprehensive approach to the subject.

Keywords: PALM-COEIN, abnormal uterine bleeding, FIGO, uterine bleeding, menarche.

INTRODUCCIÓN

El sangrado uterino anormal es una causa frecuente de consulta médica, representando alrededor de un tercio de las consultas ginecológicas en la actualidad, las cuales incrementan durante el período de la peri y posmenopausia (1).

Para definir el sangrado uterino anormal es necesario conocer los parámetros de normalidad, que ocurren durante la menstruación en la mujer (2). Previamente, se utilizó términos tales como hipermenorrea, polimenorrea, metrorragias, entre otros, para definir dicho sangrado (3). En la actualidad, se emplean parámetros tales como frecuencia, volumen, regularidad y duración para evaluar los sangrados, donde cualquier alteración en estos indicadores se conoce como SUA (2).

A fin de estandarizar lo anteriormente mencionado, en el 2005 la FIGO desarrolló y aprobó un sistema internacional de terminología para distinguir el sangrado uterino normal y anormal. Como consecuencia, se implementó un sistema de clasificación etiológica basado en anomalías uterinas estructurales y no estructurales, bajo el acrónimo PALM-COEIN, el cual identifica las posibles causas etiológicas a estudiar en la paciente afectada, así como la manera de realizar los estudios correspondientes para su adecuado diagnóstico y tratamiento (4).

Por lo tanto, el objetivo de este artículo es dar a conocer las nuevas nomenclaturas, terminología, anomalías, etiología y diagnósticos referentes a un sangrado que no se encuentra dentro de los parámetros de normalidad para así poder darle la atención médica dirigida a identificar la causa subyacente de su patología.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con la presente investigación se busca aportar a la comunidad médica información relevante acerca del sangrado uterino anormal, el cual ha tomado alta relevancia en la actualidad. Para ello se consultaron 16 artículos médicos escritos en inglés y español, como referencias bibliográficas. Los documentos consultados detallan el sangro uterino normal y anormal en pacientes en edad reproductiva y postmenopáusicas, su diagnóstico, clasificación y manejo. Los documentos son de data actual y ninguno supera los cinco años de antigüedad. Para la presente pesquisa se utilizaron palabras clave como PALM-COEIN, sangrado uterino anormal, FIGO, hemorragia uterina, menarca y menopausia. Las referencias bibliográficas fueron obtenidas de bases de datos como Access Medicine, The American College of Obstetricians and Gynecologists y Revista Oficial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia.

Sangrado Uterino Normal

Para definir el sangrado uterino normal se utilizan cuatro parámetros, los cuales son frecuencia, regularidad, duración y volumen (3,4). Estos aplican en pacientes en valoración por un período de ≥ 6 meses, que no se encuentran en tratamientos hormonales, tales como anticonceptivos, inhibidores de aromatasa, agonistas o antagonistas de hormona liberadora de gonadotropinas ().

1. Frecuencia: se refiere a los días entre los periodos menstruales, en promedio de 24 a 38 días.
2. Regularidad: al evaluar la regularidad, se define que la duración de un ciclo menstrual empieza el primer día de sangrado hasta el próximo primer día de sangrado, por lo cual se considera que una variación de 7 a 9 días entre ciclos menstruales es normal.
3. Duración: el número normal del sangrado es de 2 a 8 días.

4. Volumen: se considera subjetivo y se define como normal cuando no interfiere con la vida regular de la paciente. Basados en investigaciones realizadas, se establece que el volumen de sangrado es normal cuando se encuentra ≤ 80 mL por cada ciclo menstrual.

Sangrado Uterino Anormal

El sangrado uterino anormal se define como cualquier variación en los cuatro parámetros (3,4,5) anteriormente mencionados, incluyendo el sangrado intermenstrual.

Tabla 1. Descripción de parámetros del sangrado uterino anormal

Parámetros	Sangrado uterino anormal
Frecuencia	Frecuente: se considera que ocurre antes de los 24 días entre períodos.
	Infrecuente: se considera que ocurre posterior a los 38 días entre períodos.
	Ausente: se puede clasificar como amenorrea primaria o secundaria.
	Amenorrea primaria: ausencia de la menarca a la edad de 15 años.
	Amenorrea secundaria: ausencia de sangrado de al menos seis (6) meses, en pacientes con ciclos menstruales regulares o de ausencia de menstruación de más de tres (3) meses con ciclos menstruales irregulares.
Regularidad	Irregular: se establece que la duración del ciclo entre periodos ≥ 10 días.
Duración	Sangrado menstrual prolongado: se define como anormal cuando este tiene una duración > 8 días.
	Abundante: es considerado como un volumen de sangrado que interfiere con la vida física, social, emocional y de calidad del paciente. Es equivalente a un volumen > 80 mL por ciclo.
Volumen	Abundante: es considerado como un volumen de sangrado que interfiere con la vida física, social, emocional y de calidad del paciente. Es equivalente a un volumen > 80 mL por ciclo.
	Escaso: este es definido por cada paciente, es poco común y rara vez asociado con una patología. Se considera que es un sangrado < 5 mL

Complementario a lo desglosado en la tabla anterior, se adiciona el sangrado intermenstrual, definido como el sangrado que ocurre entre ciclos menstruales, conocido anteriormente como metrorragias. Además, se categoriza el sangrado uterino anormal como agudo, siendo este de un solo episodio, el cual es suficientemente abundante para que se requiera de atención médica inmediata y así evitar pérdidas abundantes de sangre; y crónico, el cual se define como el sangrado que se ha presentado de forma anormal en la mayor parte del tiempo de los 6 meses previos (3).

Agentes Etiológicos y Diagnóstico

La Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO1) desarrolló y aprobó un sistema de estratificación que permite clasificar las causas del sangrado uterino anormal en dos grupos. Los componentes o entidades estructurales, siendo identificables por medio de estudios de imagen o histopatológicos, es

decir, las alteraciones anatómicas. El otro grupo corresponde a las entidades no estructurales, es decir, que requieren estudio de laboratorio, pruebas hormonales o son diagnósticos de exclusión. A estos dos grupos se les identifica con el acrónimo de PALM-COEIN2, desarrollados a continuación:

1. P: pólipos endometriales, son una protrusión nodular benigna de la superficie endometrial, pese a que la mayoría son benignos, estos pueden tomarse hiperplásicos y malignizar (6). El origen es considerado multifactorial, donde no se tiene una causa clara, no obstante, se establece que la incidencia de esta patología aumenta con la edad, proyectándose con mayor frecuencia durante la peri y posmenopausia (7).

Entre los factores de riesgo asociados con el desarrollo de pólipos endometriales se encuentran la edad, hipertensión, obesidad y tratamientos médicos tales como el tamoxifeno o el uso prolongado de estrógenos (6,7).

Su forma de presentación más frecuente es asintomática, las pacientes que reportan sintomatología se presentan con SMA, sangrado prolongado o sangrado intermenstrual (3).

Su principal método diagnóstico es la ecografía transvaginal con Doppler en color, ecografía con infusión de solución salina e histeroscopia con biopsia guiada (3,7).

2. A: adenomiosis, se trata de un hallazgo benigno en donde se denota la presencia de glándulas endometriales y estroma infiltrando los planos profundos del miometrio (1,8). Se ha identificado que alrededor del 30% de las pacientes llegan a ser asintomáticas, donde la sintomatología reportada que se asocia a esta patología son dolor pélvico (9), el cual se puede manifestar como dismenorrea, dispareunia y dolor pélvico crónico, relacionados con sangrados prolongados y abundantes durante la edad reproductiva (9).

Durante la ejecución del examen físico de la paciente se denota un aumento en el tamaño del útero, donde rara vez excede las 12 semanas de gestación (3). En el año 2015 se definió criterios ecográficos para el diagnóstico de la adenomiosis; por lo que se considera de elección por ser un método no invasivo y de bajo costo. A través de la ecografía se identifican cambios en el miometrio, los cuales son sutiles.

La resonancia magnética ha mostrado efectividad ante la valoración de esta patología, con una sensibilidad y especificidad entre el 78%-88%. Sin embargo, su único método de diagnóstico es la biopsia (9).

3. L: leiomioma, son neoplasias sólidas benignas del músculo liso que, por lo general, se originan a partir del miometrio, también conocidos como miomas y siendo estos los tumores más frecuentes de la edad reproductiva (3,6); variando en dimensión y ubicación (10).

Tiene una prevalencia alrededor de 10% - 20%, sin embargo, en estudios ecográficos se pueden identificar hasta en un 80% de los casos (3). Siendo inusual en la adolescencia y aumentando conforme la edad de la paciente en sus años reproductivos, no obstante, en la posmenopausia decrece la incidencia, a excepción de aquellos pacientes con TRH, los cuales pueden estimular el crecimiento (11).

Entre los factores de riesgo se encuentran menarquía temprana, nuliparidad, edad tardía del primer embarazo, obesidad, síndrome de ovario poliquístico, diabetes mellitus e hipertensión arterial (6,10). A su vez, se destacan factores protectores como el aumento de la paridad y uso de anticonceptivos orales (10).

4. M: malignidad, el sangrado uterino anormal es el síntoma más común del cáncer endometrial. Su lesión precursora es la hiperplasia endometrial, siendo esta la más frecuente en la perimenopausia o posmenopausia temprana (12,13).

La hiperplasia endometrial se refiere a la proliferación anormal de las glándulas y es el estroma endometrial asociado al exceso de estimulación estrogénica (12).

Su incidencia aumenta conforme a la edad. Se identifica como principal factor de riesgo para el desarrollo de hiperplasia y cáncer endometrial la exposición prolongada a estrógenos sin oposición; entre otros se denotan obesidad, nuliparidad, síndrome de ovario poliquístico, menopausia tardía, uso de tamoxifeno, diabetes e hipertensión (7,8).

Su principal manifestación es el sangrado, el cual se puede presentar como sangrando abundante, intermenstrual o posmenopáusico (12,14).

Su evaluación inicial es la ecografía transvaginal, donde se evalúa el grosor endometrial, si es $\geq 4\text{mm}$ o hay dificultades para visualizar el grosor, se recomienda la toma de biopsia, la cual es su principal método diagnóstico (12,14).

5. C: coagulopatía: se puede presentar en aproximadamente un 20% de las mujeres y su mayor prevalencia es en las adolescentes, durante la menarca o el inicio de sus años reproductivos (8,15). Por lo general, se ha identificado en pacientes con historia familiar, las cuales presentan causas tales como (6):

- a. Sangrado uterino anormal desde la menarquia.
- b. Hemorragia asociada a algún procedimiento quirúrgico, obstétrico o parto.
- c. Hemorragia asociada a una extracción o procedimiento dental.
- d. Dos o más de los siguientes síntomas:
 - i. Equimosis 1-2 veces al mes.
 - ii. Epistaxis 1-2 veces al mes.
 - iii. Sangrado en encías frecuente.
- e. Antecedentes heredofamiliares.

Para su confirmación se requiere de estudios de laboratorio como hemograma completo, recuento de plaquetas, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial y concentración de fibrinógeno (2,3). Entre las más frecuentes patologías se encuentran la enfermedad de Von Willebrand, disfunción plaquetaria y trombocitopenia (3,7,8).

6. D: disfunción ovulatoria: las alteraciones en la función ovulatoria se pueden presentar de forma fisiológica durante los primeros años posterior a la menarca o en la perimenopausia, al igual que durante el periodo de lactancia y embarazo (6). Sin embargo, otras patologías tales como las endocrinológicas pueden afectar la función ovulatoria normal.

Dentro de las causas patológicas de disfunción ovulatoria se encuentran las siguientes (16):

- a. Síndrome de ovario poliquístico.
- b. Hiperplasia suprarrenal congénita.
- c. Disfunción hipotalámica (anorexia nerviosa, bulimia nerviosa, estrés, obesidad, pérdida de peso y ejercicio intenso).
- d. Hiperprolactinemia.
- e. Enfermedades tiroideas.
- f. Enfermedad hipofisiaria primaria.
- g. Secundario a radioterapia o quimioterapia.
- h. Medicamentos (fenotiazinas, antidepresivos tricíclicos).

7. E: endometrial: se refiere a un trastorno primario del endometrio, el cual da lugar a sangrados anormales, ya sea por desregulación de la hemostasia endometrial local, deficiencias en la reparación del endometrio o procesos inflamatorios y/o infecciosos. Carece de características diagnósticas claras y, a su vez, se considera un diagnóstico de exclusión (3,6,8).

8. I: iatrogénico: se atribuye a los dispositivos médicos y tratamientos hormonales tales como los anticonceptivos orales o dispositivos intrauterinos, tratamientos que afectan la producción o actividad de los esteroides gonadales como inhibidores de aromatasa. Además, como causa del sangrado, por parte iatrogénica se consideran los anticoagulantes, los cuales previamente se pensaban en la categoría de coagulopatía (6,8).

9. N: no clasificable: se encuentran en esta categoría otras entidades tales como malformaciones arteriovenosas o defectos en la cicatriz de cesárea (3,6).

CONCLUSIÓN

Con este artículo se puede determinar cómo la terminología utilizada para describir el sangrado se ha actualizado y, por lo tanto, la relevancia de dar a conocer las nuevas variantes para la correcta valoración. Así mismo, se identifican las principales etologías de esta patología, clasificándose con base en el acrónimo PALM-COEIN, establecido y aprobado por la Federación Internacional de Ginecología & Obstetricia (FIGO) para estudiar los sangrados uterinos anormales, basándose en sus características y población afectada con el fin de asignar así un método diagnóstico adecuado según cada paciente.

Declaración conflicto de interés y financiamiento

Por medio de la presente se hace constar que no existen conflicto de intereses entre las partes involucradas en la redacción del artículo “sangrado uterino anormal” y a su vez que este no se encuentra financiado por ningún ente o persona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nancy Chachon Campos, M. P. Sangrado uterino anormal en etapa reproductiva. Revista Medica Sinergia. [Internet] 01 de Mayo de 2022. [citado 26 de junio de 2022]. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/808>
2. Munro MG, Critchley HOD, Broder MS, Fraser IS, FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nongravid women of reproductive age. Int J Gynaecol Obstet [Internet]. 22 de Febrero de 2011 [citado 1 de mayo de 2022];2011;113(1): 3-13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgo.2010.11.011>
3. Hoffman L. Barbara, S. O. Capitulo 9: Patología Uterina Benigna. Williams Ginecología, 4e, McGraw Hill, 2021. [Internet]. [Citado el 8 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2974§ionid=249318533#1179070750>
4. Hoffman L. Barbara, S. O. Capitulo 8: Sangrado Uterino Anormal. Williams Ginecología, 4e, McGraw Hill, 2021. [Internet]. [Citado el 1 de mayo 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2974§ionid=249318317>
5. Alan H. DeCherney, L. N. Capítulo 39. Complicaciones de la menstruación y hemorragia uterina normal. Diagnóstico y tratamiento. McGraw Hill [Internet]. [Citado 08 de mayo de 2022]:12e Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3087§ionid=263735343#1188186368>
6. Jason Woo, J. L. Leiomiomas uterinos (tumores fibromatosos). En M. S. Papadakis M.A, Diagnóstico clínico y tratamiento, McGraw Hill, 2021 [citado 1 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3002§ionid=25534149>

7. DynaMed. Ipswich (MA): EBSCO Information Services. [Internet] Record No. T113946, Endometrial Polyp. [Internet]. 4 de diciembre de 2018 [citado el 1 de mayo de 2022]: Disponible en: <https://www.dynamed.com/topics/dmp-AN-T116763>. Registration and login required.
8. Wouk Noah, M. H. Abnormal Uterine Bleeding in Premenopausal Women. Aafp.org. [Internet]. 1 de abril de 2019 [citado 1 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.aafp.org/afp/2019/0401/afp20190401p435.pdf>
9. Alcalde AM, Martínez-Zamora, MA, Carmona F. Adenomiosis. Una gran desconocida: ¿Qué debemos saber? Clin Invest Ginecol Obstet [Internet]. 16 de setiembre de 2020 [citado 01 Mayo 2021]; 2021;48(2):184-9. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/gine/45.pdf>
10. Gynecology Practice Bulletins.The American College of Obstetricians and Gynecologists on Practice Bulletins-Gynecology [Internet]. Management of Symptomatic Uterine Leiomyomas: ACOG Practice Bulletin, Number 228. Obstet Gynecol. [Internet]. 1 de junio de 2021 [citado el 1 de mayo de 2022];137(6):e100-e115: Disponible en: <https://fecolsog.org/uncategorized/acog-practice-bulletin-de-junio-de-2021/>
11. Áurea Redondo-Sendino, L. H.-M.-G.-S. Formacion Medica Continuada en Atencion Primaria. Diagnostico y seguimiento de los miomas uterinos en atencion primaria. [Internet]. Enero de 2019 [Citado 26 junio 2022]. Disponible en: <https://www.fmc.es/es-diagnostico-seguimiento-miomas-uterinos-atencion-articulo-S1134207218302664>
12. DynaMed. Ipswich (MA): EBSCO Information Services. Record No. T113952, Endometrial Cancer. [Internet] 4 de diciembre de 2018 [citado el 1 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.dynamed.com/topics/dmp-AN-T113952>. Registration and login required
13. Gynecologic, P. Management of Acute Abnormal Uterine Bleeding in Nonpregnant Reproductive-Aged Women. The American College of Obstetricians and Gynecologists, 2019. [Internet]. Abril de 2013 [citado el 1 de mayo de 2022]; número 557. Disponible en:<https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/committee-opinion/articles/2013/04/management-of-acute-abnormal-uterine-bleeding-in-nonpregnant-reproductive-aged-women>
14. DynaMed. (s.f.). Ipswich (MA): EBSCO Information Services. Record No. T116763, Endometrial Hyperplasia [Internet] 30 de noviembre de 2018 [citado 01 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.dynamed.com/topics/dmp-AN-T116763>. Registration and logging required.
15. Ana Karolina Vega Chacón, C. C. Sangrado Uterino Anormal - Artículo de Revisión. [Internet]. Revista Electrónica de Portales Medicos. 08 de febrero de 2022. [Citado 26 junio 2022]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/sangrado-uterino-anormal-articulo-de-revision/>
16. Hoffman B.L., & Schorge J.O., & Halvorson L.M., & Hamid C.A., & Corton M.M., & Schaffer J.I. Capitulo 17. Amenorrea. [Internet] Williams Ginecología, 4e, McGraw Hill, 2021. [Citado 08 mayo 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2974§ionid=249616581>

Papel del sistema inmune en patologías fúngicas gastrointestinales.

Role of the immune system in gastrointestinal fungal pathologies.

María José Uribe Calvo¹, Sofía Villalobos Abarca², Yosseline Morales Rodríguez³, Evelyn Calderón Ureña⁴, Melanny Sánchez Acevedo⁵

1, 2, 3, 4 y 5 Licenciada, Facultad Microbiología, CCSS, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Sofía Villalobos Abarca sofyvillalobos@gmail.com

RESUMEN

Las patologías fúngicas gastrointestinales son infecciones de importancia clínica en pacientes inmunocomprometidos y los sitios de mayor afectación suelen ser la boca y el intestino. Su finalidad es brindar al personal de salud una guía para que pueda realizar un diagnóstico oportuno y rápido al valorar la gran gama de agentes fúngicos involucrados en infecciones gastrointestinales y su interacción con el sistema inmune, el cual está presente ampliamente en el tracto gastrointestinal. Si bien las patologías fúngicas gastrointestinales fúngicas no son la primera causa a investigar, estas existen y pueden tener implicaciones clínicas graves para el paciente. Como siempre el sistema inmune logra su función mediante la respuesta inmune innata y adaptativa, componentes celulares y humorales, y hay estrategias de defensa constitutivas. El desempeño del sistema inmune en infecciones fúngicas ha sido estudiado con mayor detalle en *Candida*, lo cual sirve de referencia con respecto a otras infecciones gastrointestinales causadas por hongos. Sin embargo, existen otros agentes que pueden causar afectación fúngica gastrointestinal como paracoccidiodomicosis, histoplasmosis, criptococosis, blastomicosis, zigomicosis, aspergilosis y coccidiodomicosis, cada una con estrategias particulares para enfrentarse al sistema inmunológico intestinal.

Palabras clave: Patologías fúngicas, candidiasis, paracoccidiodomicosis, histoplasmosis, criptococosis.

ABSTRACT

Gastrointestinal fungal pathologies are infections of clinical importance in immunocompromised patients and the sites of greatest involvement are usually the mouth and intestine. The study carried out corresponds to a non-systematic review of the literature that covers the topics of gastrointestinal fungal infection and the role of the immune system. Its purpose is to provide health personnel with a guide so that they can make a timely and rapid diagnosis by assessing the wide range of fungal agents involved in gastrointestinal infections and their interaction with the immune system, which is widely present in the gastrointestinal tract. Although fungal gastrointestinal fungal pathologies are not the first cause to be investigated, they do exist and can have serious clinical implications for the patient. As always, the immune system achieves its function through the innate and adaptive immune response, cellular and humoral components, and there are constitutive defense strategies. The

Cómo citar:

Uribe Calvo, M. J., Villalobos Abarca, S., Morales Rodríguez, Y., & Sánchez Acevedo, M. Papel del sistema inmune en patologías fúngicas gastrointestinales. Revista Ciencia Y Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.540>

Recibido: 03/Jul/2022

Aceptado: 13/Mar/2023

Publicado: 16/Mar/2023



performance of the immune system in fungal infections has been studied in greater detail in *Candida*, which serves as a reference with respect to other gastrointestinal infections caused by fungi. However, we must remember that there are other agents that can cause gastrointestinal fungal involvement such as paracoccidioidomycosis, histoplasmosis, cryptococcosis, blastomycosis, zygomycosis, aspergillosis, and coccidioidomycosis, each with particular strategies to deal with the intestinal immune system.

Keywords: Fungal pathologies, candidiasis, paracoccidioidomycosis, histoplasmosis, cryptococcosis.

INTRODUCCIÓN

Las patologías fúngicas gastrointestinales ocurren en pacientes sometidos a eventos de inmunosupresión, quienes necesitan una mayor vigilancia y monitoreo continuo. En este grupo se encuentran los portadores del virus de la inmunodeficiencia humana, trasplantados, con enfermedades oncohematológicas, en quimio y radioterapias, diabéticos o con deficiencias en alguna vía de la inmunidad innata o adaptativa.

Por tanto, se abordará en forma global los aspectos más importantes de la inmunidad que pueden favorecer la aparición de infecciones fúngicas gastrointestinales, así como las estrategias de los hongos para ocasionar este tipo de infecciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza una revisión no sistemática del material literario referente al tema de micología médica, medicina y patología en publicaciones de revisión y reporte de casos clínicos en revistas indexadas, simposios y congresos de micología; así como recurso virtual para obtener la información a través de plataformas de acceso libre como Pubmed, PLoS y NCBI; y las revistas de índole médica y científica del Repositorio de la Universidad de Costa Rica. Para ello se utilizó palabras clave como patología fúngicas, sistema inmune, enfermedad fúngica gastrointestinal, disbiosis, patogénesis en la infección fúngica gastrointestinal, candidiasis intestinal, entre otras. Se utilizaron filtros para obtener referencias lo más recientes posibles con menos de 10 años. Como paso inicial se buscó y recopiló gran cantidad de información acorde con el tema de investigación cuya procedencia fuera confiable. Luego se hizo una distribución de la información según subtemas y apartados que pudieran enriquecer y ampliar la revisión bibliográfica. Por último, se procedió con el análisis de la información encontrada de manera tal que esta se ajustara al tema delimitado.

Inmunidad fúngica gastrointestinal: papel de los actores principales

El sistema gastrointestinal no solo corresponde a un vasto conjunto de órganos con habilidades particulares para la digestión del bolo alimenticio. Sino que en él también ocurre una gran cantidad de interacciones entre el sistema inmune asociado con las mucosas y los elementos extraños a los que se expone (virus, bacterias, hongos), que eventualmente podrían inducir al individuo a estados patológicos.

Sobre esas interacciones inmunológicas, particularmente, hacia los elementos fúngicos, existen algunos actores de especial importancia en los procesos patológicos. Por ejemplo, se conoce en la respuesta inmune celular que los neutrófilos, los monocitos CCR2+ Ly6C+, los fagocitos mononucleares CX3CR1+, las células dendríticas CD11b+ CD103+, las células NK y las células epiteliales, desempeñan importantes funciones en la inmunidad antifúngica con papeles de reconocimiento, fagocitosis y muerte, así como la comunicación célula- célula (1, 2).

Incluso los receptores de membrana en estas células son bastante específicos y reconocen antígenos exclusivos de la pared celular de los hongos. Receptores como Dectina-1, Dectina-2, Dectina-3, Mincle, receptores de manosa o los receptores de lectina tipo C o CLR, al unirse con sus antígenos, producen una transducción de señales vía kinasas por fosforilación de los dominios ITAM que lleva al reclutamiento y la activación de la

cascada de fosfolipasas $C\gamma 2$ ($PLC\gamma 2$), que finalmente desencadenan en la activación celular para el desarrollo de una respuesta inmune adecuada frente a la invasión fúngica (3).

Algunos de estos receptores celulares como el de Dectina-2, al ser inductor de la respuesta TH17, es clave para el mantenimiento de la microbiota normal en las mucosas para evitar condiciones de disbiosis, lo que demuestra el valor crucial de estas moléculas en la regulación inmunológica (2).

De hecho, ante deficiencias en CARD9 (una de las proteínas de la cascada de fosforilación) se ha encontrado una susceptibilidad aumentada a infecciones fúngicas, manifestadas como candidiasis mucocutáneas persistentes y recurrentes; con una disminución de la respuesta TH17 (2).

Así también, intracelularmente, otras proteínas como los inflamomas NLRP3, NLRC4, la caspasa 1 y la IL-1 β poseen funciones en la regulación de los procesos inflamatorios y la respuesta inmunológica frente a patógenos fúngicos, en un delicado balance para evitar enfermedad (2, 4).

Muchas de estas interacciones son particulares de algunos hongos, y aunque pueden compartir características generales de la respuesta inmunitaria, poseen elementos exclusivos de cada uno, como se detalla más adelante.

Interacciones inmunológicas y patologías fúngicas gastrointestinales

Candidiasis: interacciones inmunológicas gastrointestinales

De las infecciones intestinales fúngicas, las mayormente comprendidas son las dadas por *Candida* spp. Las infecciones diseminadas inician a partir de un foco gastrointestinal donde los defectos en la barrera intestinal son la entrada para estos microorganismos. Existen al menos tres factores importantes involucrados: un sistema inmunológico deficiente, la disfunción de la microbiota intestinal por cambios de permeabilidad y cambios morfológicos en la misma levadura (5).

Antes de que ocurra una diseminación, las levaduras en el intestino se enfrentan a gran cantidad de elementos solubles: mucinas, glicoproteínas, péptidos antimicrobianos e inmunoglobulinas secretadas (IgA, IgG). Algunas de esas mucinas, como la MUC2 y la MUC5, producidas por las células Goblet, tienen efectos antifúngicos directos sobre el crecimiento de *Candida* spp., la formación de biopelículas, el dimorfismo e incluso la genética de las levaduras. Aun así, la *Candida* spp. es capaz de producir proteasas que degradan la mucina por la vía endógena de las apartil proteasas (5, 6).

Después de enfrentar los elementos solubles, las levaduras deben adherirse al epitelio para la colonización de manera comensal y el desarrollo de patogénesis. Para esto, *Candida* spp. utiliza adhesinas como Hwp1 o proteína 1 de la pared hifal, las ALS o secuencias similares a aglutininas y las proteínas Epa y Eap1; involucradas en la adhesión como la formación de biopelículas (5).

La penetración de *Candida* spp. al epitelio intestinal en condiciones invasivas, ocurre por endocitosis por movimientos de los filamentos de actina en las células epiteliales o penetración activa facilitada por enzimas de la familia de las proteasas de ácido aspártico (SAP) (5, 7).

Además, las células M, pueden ser usadas por *Candida* spp. como puerta de entrada para cruzar la barrera epitelial a través de la endocitosis facilitada por el reconocimiento de algunas proteínas de superficie del hongo (Ssa1 y Als3) (5, 6, 7).

La barrera epitelial es capaz de reconocer la presencia de levaduras o el aumento de hifas y desencadenar respuestas biológicas distintas para el control de la infección. El reconocimiento de levaduras por receptores de membrana, activan vías como MAPK, NF- κ B y la fosfatidilinositol 3-kinasa o PI3k. Mientras que al detectar

un aumento de hifas, estas vías se mantienen activas prolongadamente y producen citoquinas con respuesta inmune efectora como, por ejemplo: IL1a/b, IL-6, G-CSF, GM-CSF, TNF- α , IL-18 y CCL20 (8).

Las interacciones entre hongo y epitelio ocurren a través de la participación de numerosas moléculas de reconocimiento. *Candida* spp. posee en su pared muchos sitios que le sirven de unión a los receptores como las quitinas, las glucanas o las mananas; incluso ARN y ADN que pueden servir como patrones moleculares asociados a patógenos o PAMPs para ser reconocidos por los receptores de membrana de las células de la respuesta inmune innata (5).

Los receptores involucrados en el reconocimiento son receptores tipo Toll (TLRs), receptores de la familia de las lectinas tipo C (CLRs), receptores de dominio de oligomerización unidos a nucleótido o tipo NOD (NLRs) y los receptores de ácido retinoico gen inducible I o tipo RIGI (RLRs) (5).

Del grupo de los TLRs se han identificado 13 receptores diferentes que pueden unirse a moléculas de la pared de *Candida* spp., de los cuales la mayoría son expresados en el colon y el intestino delgado de los humanos de manera distinta y dependiendo del tipo de célula (5, 9).

Con respecto a los CLRs, la dectina-1, dectina-2, galectina-3, Mincle, ICAM-3 no unido a integrina DC-específico o DC-SIGN y el receptor de manosa; son los principales receptores en reconocer las mananas, β -glucanas, manosas, N-mananas y β -(1,2)-manosidos presentes en la pared de *Candida* spp. Los receptores NOD, son capaces de activar los inflamomas NLRP1 y NLRP4, en respuesta a *Candida* spp a nivel intestinal (5).

A partir de estas interacciones se desarrolla una cascada de señalizaciones proteicas dentro de la célula que dan como resultado la inducción genética hacia la producción de citoquinas anti y pro inflamatorias, que guiarán la respuesta inmunológica innata y el desarrollo de la respuesta adaptativa (5).

Por un lado, los PMNs son capaces de eliminar directamente a las levaduras por fagocitosis, con el fin de mantener la estabilidad de la microbiota. Mientras que contra las hifas, utilizan la degranulación y producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y formación de trampas de matriz extracelular (NETs) (3, 5).

Los macrófagos frente a *Candida* spp. se diferencian en subtipos pro inflamatorios M1 y anti inflamatorios M2. Macrófagos M2 contribuyen a la patogenicidad de *Candida* spp. por disminución de la respuesta inmune (5).

Las células dendríticas conducen las levaduras hacia las placas de Peyer, donde son reconocidos diferentes PAMPs y activan vías de destrucción como protección frente a infecciones diseminadas del hongo a partir de un foco gastrointestinal (8).

Para el desarrollo de las vías de respuestas inmunológicas es necesaria la presentación antigénica a los linfocitos T. En el caso de *Candida* spp. ocurre en el marco de los MHCI y MHCII, diferenciando los linfocitos hacia líneas TH1, TH2, TH17 y Treg; cada uno con roles diferentes en la homeostasis y patogénesis (5).

Así, los linfocitos T CD8 inhiben el crecimiento de las hifas en *Candida* spp., mientras los TCD4 tienen funciones cruciales para evitar infecciones en la mucosa. En las infecciones gastrointestinales por *Candida* spp. se estimula la respuesta TH1 mediada por la IL-12, que a su vez hace que los linfocitos T liberen IFN- γ , el cual aumenta la cantidad de receptores de IL-12 o IL-12R β 2 y una mayor diferenciación hacia TH1. Mientras que la respuesta TH17, se desarrolla como consecuencia de la estimulación por parte de las IL-17A, IL-17F, IL-21 y IL-22 (10).

Paracoccidioimicosis gastrointestinal: interacciones inmunológicas

Paracoccidioides brasiliensis es un hongo con tropismo por los tejidos linfáticos y zonas abundantes en nódulos como el mediastino, donde inicia la infección intestinal que luego se disemina por medio de la circulación linfática, a través de los macrófagos (11).

Las células polimorfonucleares (PMN) tienen función fungicida contra el *P. brasiliensis* a través de las especies reactivas de oxígeno o ROS. Sin embargo, las levaduras dentro de los PMN desencadenan un proceso anti-apoptótico, favoreciendo la proliferación y supervivencia del hongo dentro de las células fagocíticas por inducción autocrina de IL8 (12).

La liberación de óxido nítrico es importante para el control de la infección con un estricto balance; en exceso tiene un efecto negativo en la formación de granulomas y un efecto positivo en la dispersión del hongo. Además, el desarrollo ineficiente de una respuesta TH2 puede llevar a la expansión hacia órganos intestinales (13).

Histoplasmosis gastrointestinal: interacciones inmunológicas

La histoplasmosis es una micosis con un foco primario pulmonar y tropismo hacia el sistema reticuloendotelial. Al ser un patógeno intracelular, tiene adaptaciones prácticas que le permiten la supervivencia. Las levaduras son capaces de escapar del macrófago a través de daños en los mecanismos de producción de las ROS modulando así el ambiente hostil interno (14).

Ante procesos de inmunosupresión, puede generarse una disminución de la respuesta celular, con detrimento del TNF α y elevación IL-4, que favorece el escape de *Histoplasma capsulatum*, hacia otros órganos como el mediastino (14).

En la mucosa intestinal, las levaduras llevan procesos de adhesión a los fagocitos y otras células del epitelio a través de la unión con receptores de membrana como los TLR o CLR, así como proteínas chaperonas como Hsp60 que se unen al receptor CR3 de los macrófagos facilitando la invasión intracelular (15).

Criptococosis gastrointestinal: interacciones inmunológicas

No es frecuente, sin embargo, ante los casos de inmunosupresión en los que la respuesta inmune celular se encuentra alterada (depleción de linfocitos T CD4); pueden desarrollarse cuadros de mayor severidad (16, 17).

Blastomicosis gastrointestinal: interacciones inmunológicas

En el caso de *Blastomyces dermatitidis*, las presentaciones a nivel del tracto digestivo inferior son poco frecuentes, sin embargo, existen algunos casos documentados, donde comparten una clínica de inmunosupresión u otras patologías de fondo, que comprometen la respuesta eficiente del sistema inmunológico (18).

El hongo es capaz de liberarse del sistema inmune por mecanismos como la inhibición de la producción de citoquinas y el bloqueo de la producción de óxido nítrico. Además de su capacidad de dimorfismo, ya que en su fase levaduriforme expresa proteínas como BAD1 que facilita la adhesión al epitelio intestinal (18).

Al contrario de *H. capsulatum* o *Cryptococcus* spp., no utiliza el escape para diseminar extrapulmonariamente. De hecho, se desconoce el mecanismo, pero se sugiere una vía linfática que le permite superar las barreras del epitelio y presentarse como una colitis ulcerativa producto de los daños ocasionados por las levaduras mismas y la reacción inflamatoria (18).

Aspergilosis gastrointestinal: interacciones inmunológicas

La aspergilosis gastrointestinal puede producirse a partir de una invasión local y expresarse como tiflitis, úlceras colónicas, dolor abdominal y/o sangrado intestinal; aunque en su forma sistémica puede migrar a órganos como bazo o hígado. En el caso del intestino delgado y grueso, las infecciones son raras. Se sugiere que ocurren a partir de un foco primario pulmonar y luego una diseminación vía hematológica, siendo los pacientes con complicaciones hematológicas (linfomas, leucemias, trasplantes de médulas óseas) los principalmente involucrados en estas patologías (19, 20).

Aunque las esporas también podrían ser ingeridas, las esporas de *Aspergillus* spp. no encuentran condiciones favorables para su desarrollo en la superficie de la mucosa gastrointestinal (19).

Generalmente, se presentan en pacientes con algún tipo de inmunocompromiso, donde se describen la ocurrencia de úlceras y enterocolitis necrotizante acompañadas de neutropenia como factor de riesgo importante (21).

Coccidioidomicosis gastrointestinal: interacciones inmunológicas

Este patógeno interactúa con el sistema inmune tanto en la respuesta innata como adaptativa. En la respuesta innata los neutrófilos y macrófagos son esenciales para la fagocitosis del patógeno, también intervienen el interferón γ para la polarización de los macrófagos M1 y la IL-4 para los macrófagos M2. También interviene TNF α y los interleucinas 1 β , 6, 12, 17A, 22, y 23 así como especies reactivas del oxígeno ROS. Con respecto a la respuesta celular, los linfocitos TCD4+ pueden producir distintas citoquinas en protección del organismo. Dentro de estos se pueden mencionar Th1, Th2, Th17, Th9, Th25, Tfh, y células T reguladoras (22).

CONCLUSIÓN

Las infecciones del aparato digestivo a nivel clínico en ocasiones pueden ser confusas ya que pueden tener diversas etiologías infecciosas y no infecciosas. Sin embargo, cuando se trata de un paciente inmunosupreso o tiene alguna condición de fondo se debe sospechar de un agente fúngico. En estos casos es de suma importancia un diagnóstico rápido para su consecuente tratamiento. La comprensión del funcionamiento del sistema inmune resulta fundamental en cuestión de fisiopatología y un manejo integral del paciente por parte del personal médico. Además, el sistema inmune está altamente asociado con el aparato digestivo, lo cual crea un vínculo y una necesidad de conocer de su funcionamiento. Los diferentes componentes del sistema inmune, la respuesta innata y adaptativa, la respuesta humoral y celular y los órganos asociados pueden dar señales y alertas que permitan llegar de manera oportuna al diagnóstico. Con respecto a los posibles agentes fúngicos causantes de infección gastrointestinal es primordial tener presente que no está implicado el *Candida* spp. sino que hay muchos otros patógenos fúngicos capaces de desarrollar complicaciones y cuadros clínicos que pueden causar hasta la muerte del paciente, por ejemplo, *Cryptococcus*, *Histoplasma*, *Paracoccidioides*, *Aspergillus*, entre otros. Esta revisión trata de recopilar la mayor cantidad de información con respecto a las patologías gastrointestinales fúngicas de manera que se haga conciencia de su existencia y las implicaciones clínicas que tienen ya que en ocasiones es el diagnóstico menos esperado o bien subestimado. Además, abarca el funcionamiento del sistema inmune para una mayor comprensión de la fisiopatología de la enfermedad y los mecanismos de evasión del patógeno, así como de defensa del cuerpo humano para un mejor diagnóstico.

Declaraciones de conflicto de interés

No existen conflictos de interés.

Declaración de financiamiento.

No se requirió financiamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Underhill DM, Iliev ID. The mycobiota: interactions between commensal fungi and the host immune system. *Nat Rev Immunol.* 2014; 14(6):405-16.
2. Iliev ID, Leonardi I. Fungal dysbiosis: Immunity and interactions at mucosal barriers. *Nat Rev Immunol.* 2017; 17(10):635-46.
3. Li X V., Leonardi I, Iliev ID. Gut Mycobiota in Immunity and Inflammatory Disease. *Immunity.* 2019; 50(6):1365-79.
4. Geva-Zatorsky N, Sefik E, Kua L, Pasman L, Tan TG, Ortiz-Lopez A, et al. Mining the Human Gut Microbiota for Immunomodulatory Organisms. *Cell.* febrero de 2017;168(5):928-943.e11
5. Tong Y, Tang J. *Candida albicans* infection and intestinal immunity. *Microbiol Res.* 2017; 198:27-35.
6. Albac S, Schmitz A, Lopez-Alayon C, d'Enfert C, Sautour M, Ducreux A, et al. *Candida albicans* is able to use M cells as a portal of entry across the intestinal barrier in vitro. *Cell Microbiol.* 2016;18(2):195-210.
7. Goyer M, Loiselet A, Bon F, L'Ollivier C, Laue M, Holland G, et al. Intestinal cell tight junctions limit invasion of *Candida albicans* through active penetration and endocytosis in the early stages of the interaction of the fungus with the intestinal barrier. *PLoS One.* 2016; 11(3):1-19.
8. Yan L, Yang C, Tang J. Disruption of the intestinal mucosal barrier in *Candida albicans* infections. *Microbiol Res.* 2013; 168(7):389-95.
9. Zheng NX, Wang Y, Hu DD, Yan L, Jiang YY. The role of pattern recognition receptors in the innate recognition of *Candida albicans*. *Virulence.* 2015;6(4):347-61.
10. Richardson JP, Moyes DL. Adaptive immune responses to *Candida albicans* infection. *Virulence.* 2015; 6(4):327-37.
11. Benard G, Costa AN, Leopércio APS, Vicentini AP, Kono A, Shikanai-Yasuda MA. Chronic Paracoccidioidomycosis of the Intestine as Single Organ Involvement Points to an Alternative Pathogenesis of the Mycosis. *Mycopathologia.* 2013; 176(5-6):353-7.
12. Rodrigues DR, Dias-Melicio LA, Calvi SA, Peraçoli MTS, Soares AMVC. *Paracoccidioides brasiliensis* killing by IFN- γ , TNF- α and GM-CSF activated human neutrophils: Role for oxygen metabolites. *Med Mycol.* 2007;45(1):27-33.
13. Conceição PM, Chaves AFA, Navarro MV, Castilho DG, Calado JCP, Haniu AECJ, et al. Cross-talk between the Ras GTPase and the Hog1 survival pathways in response to nitrosative stress in *Paracoccidioides brasiliensis*. *Nitric Oxide.* 2019; 86:1-11.
14. Hernández-Chávez MJ, Pérez-García LA, Niño-Vega GA, Mora-Montes HM. Fungal strategies to evade the host immune recognition. *J Fungi.* 2017; 3(4):1-28.

15. Ray SC, Rappleye CA. Flying under the radar: *Histoplasma capsulatum* avoidance of innate immune recognition. *Semin Cell & Developmental Biology*. 2019; 89:91-8.
16. Musubire AK, Meya DB, Lukande R, Kambugu A, Bohjanen PR, Boulware DR. Gastrointestinal cryptococcoma - Immune reconstitution inflammatory syndrome or cryptococcal relapse in a patient with AIDS?. *Med Mycol Case Rep*. 2015; 8:40-3.
17. Hani AC, Vargas R, Concha A, Costa VA. Esophageal gastroduodenal cryptococcosis: A case report. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2014;29(3):296-302.
18. McBride JA, Gauthier GM, Klein BS. Clinical Manifestations and Treatment of Blastomycosis. *Clin Chest Med*. 2017; 38(3):435-49.
19. Hohl TM. Immune responses to invasive aspergillosis: new understanding and therapeutic opportunities. *Current Opinion in Infectious Diseases*. agosto de 2017;30(4):364-71.
20. Ceylan B, Yilmaz M, Saffet H, Ramadan S, Akan G, Mert A. Primary gastrointestinal aspergillosis: a case report and literature review. *Le Infezioni in Medicina*. 2019; 1: 85-92.
21. Eggimann P, Chevrolet JC, Starobinski M, Majno P, Totsch M, Chapuis B, et al. Primary invasive aspergillosis of the digestive tract: Report of two cases and review of the literature. *Infection*. 2006; 34(6):333-8.
22. Castro-Lopez, N., & Hung, C.-Y. Immune Response to *Coccidioidomycosis* and the Development of a Vaccine. *Microorganisms*. 2017; 5(1): 1-14

Obstrucción de la Vía Lagrimal en el Período Neonatal: Diagnósticos Diferenciales - Revisión Bibliográfica del Tema.

Lacrimal Duct Obstruction in the Neonatal Period: Differential Diagnoses – Bibliographic Review of the Subject.

Chyong-Yng Huang Shih¹, Leslie Argüello Cruz², Fernando Mendiola Solari³, Oscar Hidalgo Mora⁴

1 Interna de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Ciencias Médicas, UCIMED, San José, Costa Rica

2 Oftalmólogo Pediátrico del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Luis Sáenz Herrera, San José, Costa Rica.

3 Oftalmólogo Pediátrico y Oculoplástico, Premedic, Lima, Perú

4 Médico General, Universidad de Ciencias Médicas, San José, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Leslie Argüello Cruz larguelloc@ccss.sa.cr

RESUMEN

La obstrucción de la vía lagrimal es una patología que se puede encontrar de manera común en la población pediátrica, por lo que es importante conocer sus diagnósticos diferenciales entre los cuales se encuentran la epífora, la disgenesia del drenaje lagrimal, la dacriostenosis congénita, el dacriocistocele congénito y las malformaciones craneofaciales asociadas con una obstrucción congénita de la vía lagrimal; para poder identificar y tratar cada afección con el manejo indicado, ya sea de manera conservadora mediante el masaje de Crigler o mediante métodos más invasivos como la cirugía, la cual involucra el sondaje lagrimal. Durante esta revisión del tema se analizó un total de sesenta y cinco artículos, de los cuales se tomaron datos de veintitrés artículos sobre las afecciones previamente mencionadas y se analizó la información sobre su epidemiología, presentación clínica, diagnóstico, manejo y complicaciones. Asimismo, se ilustra al final de la revisión las patologías mediante imágenes tomadas de casos reales para proveer un abordaje más integral sobre el tema.

Palabras clave: Epífora, dacriocistocele, conducto lagrimal, malformación craneofacial, disgenesia.

ABSTRACT

The lacrimal duct obstruction is a pathology that can be found commonly in the pediatric population, thus, it is important to know its differential diagnoses, among which are epiphora, lacrimal drainage dysgenesis, congenital dacryostenosis, congenital dacryocystocele and craniofacial malformations associated with congenital lacrimal duct obstruction; to be able to identify and treat each condition with the correct treatment, either conservatively through Crigler's massage or through more invasive methods like surgery, which involve lacrimal probing. During this review of the subject, a total of sixty-five articles were analyzed, of which data from twenty-three articles on the previously mentioned conditions were taken, and information on their epidemiology, clinical presentation, diagnosis, management, and complications were analyzed.

Cómo citar:

Huang Shih, C. Y., Argüello Cruz, L., Mendiola Solari, F., & Hidalgo Mora, O. Obstrucción de la Vía Lagrimal en el Período Neonatal: Diagnósticos Diferenciales - Revisión Bibliográfica del Tema Revista Ciencia Y Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.565>

Recibido: 20/Oct/2022

Aceptado: 08/Dic/2022

Publicado: 16/Mar/2023



Likewise, the pathologies are illustrated by means of images taken from real cases to provide a more comprehensive approach to the subject.

Keywords: Epiphora, dacryocystocele, lacrimal duct, craniofacial malformation, dysgenesis.

INTRODUCCIÓN

La obstrucción de la vía lagrimal es una patología común en la población pediátrica y se puede presentar hasta en un 6% de los recién nacidos (1-3). Esta obstrucción puede ser adquirida o congénita, siendo esta última la forma de presentación usual y su etiología puede variar desde una obstrucción por una membrana imperforada a nivel de la válvula de Hasner, hasta causas más complejas como malformaciones o anomalías en el sistema de drenaje lagrimal (2,4,5). La obstrucción de la vía lagrimal congénita es la causa más común de epífora en la población infantil y si persiste puede llegar a generar procesos infecciosos como una dacriocistitis o causar una ambliopía (6,7). Esta condición tiende a resolverse espontáneamente de los 6 a los 8 meses de edad, por lo que el sondaje lagrimal como tratamiento para solucionar la obstrucción puede esperar hasta que el niño haya cumplido de 6 a 12 meses de edad en la mayoría de los casos. Sin embargo, el dacriocistocele puede requerir el sondaje lagrimal a una edad más temprana, en caso de que los síntomas no alivien con el manejo conservador, porque posee una mayor tendencia a infectarse (8,9,10). La obstrucción de la vía lagrimal presenta diversos diagnósticos diferenciales que son importantes de conocer para poder darle el manejo adecuado al paciente y poder disminuir las molestias que le pueda causar.

El objetivo de este artículo es describir los diferentes diagnósticos diferenciales que se pueden encontrar en una obstrucción de la vía lagrimal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión y análisis de artículos encontrados en el buscador PubMed sobre los diversos diagnósticos diferenciales de una obstrucción de vía lagrimal. Se buscaron los términos “obstrucción congénita de la vía lagrimal”, “epífora”, “dacriostenosis”, “dacriocistocele”, “malformación craneofacial”, “vía lagrimal” y “sondaje lagrimal”. Se revisaron los artículos que comprenden el período 2000-2020. Los datos analizados incluyen la epidemiología, presentación clínica, diagnóstico, manejo y complicaciones de cada patología.

RESULTADOS

Se hizo una revisión de 65 artículos de los cuales se descartaron los repetidos; se tomó en cuenta y se hizo un análisis de un total de 23 artículos. Se tomaron los artículos que tuvieran relación directa con el diagnóstico diferencial y la obstrucción de vía lagrimal. Los temas revisados son epífora, disgenesia del drenaje lagrimal, dacriostenosis congénita, dacriocistocele congénito y malformaciones craneofaciales asociadas a una obstrucción congénita de la vía lagrimal.

EPÍFORA

La epífora se define como un lagrimeo constante o un desbordamiento de lágrimas causado por un desbalance entre la producción de lágrima por parte del aparato secretor lagrimal (glándula lagrimal principal y glándulas accesorias) y el drenaje de estas hacia la fosa nasal por problemas en el transporte (6, 11, 12). La obstrucción de la vía lagrimal es la causa más común de epífora (6, 13).

En el consultorio, para evaluar la patencia de la vía lagrimal se suelen utilizar dos pruebas. En pacientes que pueden colaborar con la instrumentación cerca del ojo, la prueba de irrigación brinda la mayor información sobre la permeabilidad o no de la vía excretora lagrimal. En pacientes que no colaboran, la prueba de la retención de fluoresceína es muy útil y sencilla. La prueba de irrigación consiste en irrigar el canaliculo superior

y el inferior a través de una cánula unida a una jeringa de tuberculina llena de solución para observar si hay pasaje libre a la fosa nasal, o reflujo o resistencia al flujo, lo cual se tomaría como un signo de obstrucción. La solución en la jeringa puede ser solución salina y si el paciente puede saborear la solución salina en su garganta, entonces se verifica la patencia (no hay presencia de obstrucción) (1, 6, 9). La prueba de retención de fluoresceína se basa en colocar una gota de fluoresceína en el ojo y observar si esta desaparece de la superficie y del menisco precorneal después de un período de 5 minutos mientras el paciente parpadea. Si la fluoresceína se acumula en el ojo y no desaparece, indicaría una obstrucción del conducto lagrimal (1, 6). (Figura 1)



Figura 1. Epífora. A. Epífora en niño con glaucoma. B. Epífora en niño con epibléfaron.

Aunque el origen del lagrimeo en los niños es con frecuencia obstructivo, otras formas de afectación de este sistema y problemas del párpado o del ojo pueden ocasionar lagrimeo (11, 12).

Disgenesia del Drenaje Lagrimal

El término disgenesia del drenaje lagrimal o también disgenesia de la vía lagrimal excretora implica el desarrollo embriológico anormal de cualquier componente del sistema de drenaje lagrimal. La falla embriológica comprende una canalización deficiente del cordón epitelial del que se origina la vía lagrimal excretora y por tanto está presente desde el nacimiento. La falla puede ser proximal, distal o una combinación de ambas (14).

Una disgenesia proximal involucra a uno o ambos puntos lagrimales y/o canalículos superior e inferior. Puede presentarse como persistencia de la membrana lagrimal, imperforación de los puntos lagrimales o agenesia de los puntos y canalículos lagrimales (9, 14). La disgenesia distal abarca el saco lagrimal y el conducto nasolagrimal (CNL). En las disgenesias proximales el síntoma principal es la epífora mientras que la secreción (legañas) es infrecuente (14). Cuando hay compromiso distal es más factible la presencia agregada de secreción ocular e inflamación del saco lagrimal o dacriocistitis (9, 14).

La disgenesia de los puntos lagrimales se puede tratar al remover la membrana que los recubre. Pero si hay agenesia de puntos y canalículos lagrimales, se requiere de una conjuntivorrinostomía (14).

Dacriostenosis congénita

La dacriostenosis congénita es una condición que se presenta desde el nacimiento, aunque los síntomas pueden demorar unos días en aparecer (9). Mayormente la origina una obstrucción membranosa a nivel de la válvula de Hasner, que es el área en donde el conducto nasolagrimal entra a la nariz (1, 6, 8). También puede ser causada por estenosis del meato inferior (lo que a su vez causa un estrechamiento del sistema lagrimal distal), o por alguna anomalía en el desarrollo del canal óseo por donde discurre el conducto nasolagrimal (1, 6, 8, 15) (**Figura 2**). Estas tres situaciones pueden coexistir, con grado variable, en un mismo caso. Asimismo, puede coexistir con grados variables de disgenesia del drenaje lagrimal (6, 15).



Figura 2. Dacriostenosis congénita.

Usualmente la dacriostenosis es unilateral, sin embargo, un 20% de los casos puede presentarse de manera bilateral (15). La sintomatología más común en estos pacientes es el lagrimeo excesivo y la presencia de secreción persistente a nivel de los ojos (6, 15). A diferencia de las conjuntivitis infecciosas, los pacientes con dacriostenosis congénita presentan secreción, pero no congestión conjuntival (1).

El diagnóstico se realiza con la prueba de retención de fluoresceína, la cual indica la presencia de una obstrucción si la fluoresceína se acumula en la superficie y el menisco precorneal y no desaparece en un período de 5 minutos (1, 6, 15) (**Figura 3**). El tratamiento de primera elección es la observación y el masaje del saco lagrimal (masaje de Crigler, por ejemplo) debido a que la mayoría de las veces esta condición se tiende a resolver espontáneamente durante el primer año de vida (15).



Figura 3. Prueba de retención de fluoresceína.

La dacriostenosis adquirida (el bebé nace con una vía lagrimal normal) es infrecuente en edad pediátrica, especialmente en el período neonatal y generalmente se relaciona con trauma (4).

Dacriocistocele Congénito

Los dacriocistoceles son dilataciones císticas del saco y del conducto nasolagrimal producto de una obstrucción que ocurre en dos sitios de la vía lagrimal: uno proximal y otro distal (16). Se presentan usualmente como una masa azulada debajo del canto medial que lo desplaza hacia arriba (10, 16) (**Figura 4**). La incidencia varía del 1 al 12% y acompañan a las obstrucciones congénitas del conducto nasolagrimal en 1 de cada 100 casos (10, 17). Tienen una predilección por el sexo femenino y tiende a aparecer durante los 10 primeros días de vida, sin embargo, puede manifestarse durante el período comprendido desde el nacimiento hasta los 2 años y puede diagnosticarse prenatalmente por ecografía (10, 16, 18). El contenido de estas lesiones todavía no está totalmente determinado, sin embargo, se cree que pueden contener líquido amniótico, lágrimas normales o moco (18).



Figura 4. Dacriocistocele congénito.

El dacriocistocele congénito puede llegar a infectarse con organismos como el *Staphylococcus epidermidis*, que es la bacteria más común, u otros especímenes como *Staphylococcus aureus*, *Proteus spp.*, y desarrollar una dacriocistitis, un absceso lagrimal o incluso crear una fístula (16) (**Figura 5**).



Figura 5. Dacriocistocele congénito infectado.

Las dacriocistitis pueden ser agudas o crónicas (18). Las dacriocistitis agudas aparecen durante la primera o segunda semana de vida como una infección más severa que su contraparte crónica; clínicamente se presenta

como una masa palpable con eritema y edema debajo del canto medial que puede progresar a una celulitis inclusive si no se trata a tiempo (16, 18).

Entre los diagnósticos diferenciales de esta condición se encuentran los meningoencefalocelos, encefalocelos, hemangiomas congénitos, quistes dermoides o epidermoides, linfangiomas, tumores, gliomas nasales o quistes sebáceos (10, 16, 18). El manejo conservador es el que se prefiere inicialmente y consiste en comprimir y masajear el saco lagrimal, durante 2 a 4 semanas, para que el aumento de la presión hidrostática dentro del saco lagrimal permita que el contenido del dacriocistocele drene a la nariz (10, 16, 19). Esta técnica tiene una tasa de éxito que puede variar entre el 14.2% al 96% que depende de la edad del paciente y presenta un mejor resultado entre más temprano se realice (19). En caso de que los síntomas no se alivien con el manejo conservador, se desarrolle una dacriocistitis o el paciente padezca de infecciones recurrentes, se puede realizar un sondaje lagrimal. La tasa de éxito es de alrededor del 78% (18), ya sea bajo anestesia local (en casos de niños menores de 4 a 6 meses) o bajo anestesia general (10, 16-20). Es frecuente la presencia de dilataciones de aspecto quístico en el meato inferior ("quistes" intranasales) los que pueden ser causa de falla del sondaje. Por eso se recomienda el sondaje guiado con endoscopía nasal y la marsupialización del quiste (18).

Malformaciones Craneofaciales

Las obstrucciones congénitas de la vía lagrimal están asociadas con diversas malformaciones craneofaciales como las displasias craneometafisiarias y craneodiafisiarias, la disostosis frontonasal o síndromes como el Síndrome Branquio-Oculo-Facial (21-23). El Síndrome Branquio-Oculo-Facial es una enfermedad congénita rara que causa malformaciones a nivel craneofacial, cervical, auricular, ocular y oral. Específicamente a nivel ocular puede causar microftalmia, anoftalmia, colomas, estrabismo, blefaroptosis, cataratas y obstrucción o atresia del conducto nasolagrimal (22, 23).

Existen otras anomalías craneofaciales más raras asociadas con la obstrucción del drenaje lagrimal como el proboscis lateralis, la anomalía de Peter, el complejo microftalmia-anoftalmia-coloboma o el disprospus dirrhinus, por lo que es importante sospechar de patologías que afecten la vía lagrimal en el momento de diagnosticar alguna malformación craneofacial (21). También hay síndromes en los que la dacriostenosis congénita es muy frecuente, por ejemplo, el síndrome de Rubinstein Taybi, el síndrome de Down, el síndrome de Goldenhar y la displasia ectodérmica (21) (**Figura 6**).

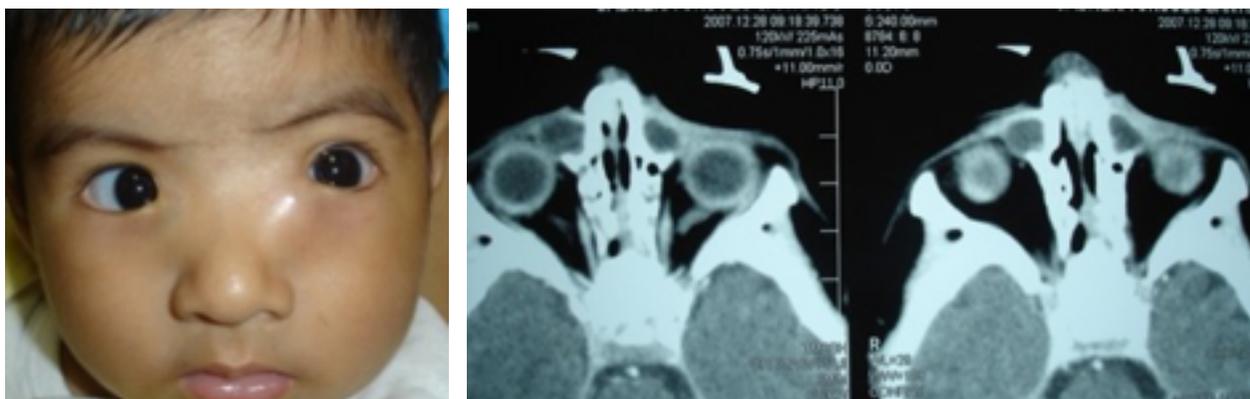




Figura 6. Síndromes y enfermedades asociadas con malformaciones craneofaciales que afectan la vía lagrimal. A. Hipertelorismo y masa que desplaza el canto medial hacia arriba. B. TAC de la imagen A que demuestra la presencia de dacriocistocele. C. Síndrome de Rubinstein Taybi con dacriocistitis izquierda. D. Síndrome de Goldenhar y disgenesia de vía lagrimal superior acompañado de coloboma del párpado superior y apéndice preauricular.

CONCLUSIÓN

La obstrucción de la vía lagrimal tiene diversas presentaciones como la disgenesia del drenaje lagrimal, la dacriostenosis congénita, el dacriocistocele e incluso se puede asociar con malformaciones craneofaciales. Es importante identificar estos diagnósticos diferenciales, ya sea mediante la clínica y utilizando pruebas como la prueba de irrigación o la prueba de la retención de fluoresceína.

El diagnóstico temprano permite comenzar con el tratamiento, tanto conservador como el sondaje lagrimal, lo antes posible para obtener un mejor resultado para el paciente y evitar el uso innecesario de antibióticos. Además, un diagnóstico temprano va a disminuir las molestias al niño.

Es importante dar una educación apropiada a los padres en los casos que se vaya a utilizar el manejo conservador para tratar la obstrucción congénita del drenaje lagrimal. Se les debe enseñar la técnica correcta para comprimir y masajear el saco lagrimal. Asimismo, con respecto al sondaje lagrimal, se debe recordar que, en casos no complicados, la resolución espontánea es frecuente. Por lo tanto, si el paciente no padece de infecciones recurrentes ni tiene síntomas muy molestos, se puede esperar antes de realizar este procedimiento.

Declaración Conflicto de Interés

No existió conflicto de interés.

Declaración de Financiamiento

La revisión no requirió financiamiento alguno.

Declaración de uso de imagen

Las imágenes fueron obtenidas por medio de la Clínica de Oftalmología Pediátrica donde labora el Dr. Fernando Mendiola. Estas imágenes no permiten identificar datos personales de los pacientes y no se incluyen detalles de estas personas en ninguna parte del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schnall BM. Pediatric nasolacrimal duct obstruction. [Obstrucción del Conducto Nasolagrimal Pediátrica]. *Curr Opin Ophthalmol* 2013;24:421-424.
2. Öрге FH, Boente CS. The Lacrimal System . [El Sistema Lagrimal]. *Pediatr Clin N Am* 2014;61:529-539.
3. Pieper CC, Thomas D. Bildgebung der Tränendrüse und der Tränenwege. [Imágenes de la Glándula Lagrimal y el Sistema de Drenaje Lagrimal]. *Laryngo-Rhino-Otol* 2015; 94:615-637.
4. McElnea EM, Elder JE et al. Acquired lacrimal drainage apparatus obstruction in children. [Obstrucción adquirida del aparato de drenaje lagrimal en niños]. *JAAPOS* 2019;23(4):217.e1-217.e5.
5. Bansal O, Bothra N, et al. Congenital nasolacrimal duct obstruction update study (CUP study) paper I - role and outcomes of Crigler's lacrimal sac compression. [Estudio de actualización sobre obstrucción congénita del conducto nasolagrimal (estudio CUP) artículo I - rol y resultados de la compresión del conducto lagrimal de Crigler]. *Eye (Lond)*. 2021;35(6):1600-1604.
6. Avdagic E, Phelps PO. Nasolacrimal duct obstruction as an important cause of epiphora. [Obstrucción del conducto nasolagrimal como causa importante de epífora]. *Dis Mon*. 2020;66(10):101043.
7. Alakus MF, Dag U, et al. Is there an association between congenital nasolacrimal duct obstruction and cesarean delivery?. [¿Hay alguna asociación entre la obstrucción del conducto nasolagrimal y el parto por cesárea?]. *Eur J Ophthalmol*. 2020;30(6):1228-1231.
8. Weiss AH, Baran F, et al. Congenital Nasolacrimal Duct Obstruction: Delineation of Anatomic Abnormalities With 3-Dimensional Reconstruction. [Obstrucción Congénito del Conducto Nasolagrimal; Delineación de Anormalidades Anatómicas con Reconstrucción 3-Dimensional]. *Arch Ophthalmol*. 2012;130(7):842-848.
9. Dantas RR. Lacrimal Drainage System Obstruction. [Obstrucción del Sistema de Drenaje Lagrimal]. *Seminars in Ophthalmology* 2010;25(3): 98-103.
10. Pujari A. Congenital dacryocystocele. [Dacriocistocele congénito]. *BMJ Case Rep*. 2016 Dec 9;2016:bcr2016218029.
11. Förl M, Busse H. Basisdiagnostik bei Tränenwegserkrankungen. [Diagnóstico Básico de las Enfermedades del Conducto Lagrimal]. *Ophthalmologe*. 2008;105(4):346-50.
12. Lee JM, Baek JS. Etiology of Epiphora. [Etiología de Epífora]. *Korean J Ophthalmol*. 2021;35(5):349-354.
13. 13. Swampillai AJ, McMullan TF. Epiphora. [Epífora]. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2012;73(11):C162-5.
14. Yuen SJ, Oley C, et al. Lacrimal Outflow Dysgenesis. [Disgenesia del Drenaje Lagrimal]. *Ophthalmology* 2004;111:1782-1790.
15. Vagge A, Desideri LF, et al. Congenital Nasolacrimal Duct Obstruction (CNLDO): A Review. [Obstrucción del Conducto Nasolagrimal Congénito (OCNC): Una Revisión]. *Diseases*. 2018;6(4):96.
16. Singh S, Javed M. Congenital Dacryosystocele: A Major Review. [Dacriocistocele Congénita: Una revision mayor]. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2019;35:309-317.

17. Robb RM. Congenital Nasolacrimal Duct Obstruction. [Obstrucción del Conducto Nasolagrimal Congénito]. *Ophthalmol Clin North Am.* 2001;14(3):443-446.
18. Lueder GT. The Association of Neonatal Dacryocystoceles and Infantile Dacryocystitis With Nasolacrimal Duct Cysts (An American Ophthalmological Society Thesis). [La Asociación del Dacriocistocele Neonatal y la Dacriocistitis Infantil con los Quistes del Conducto Nasolagrimal (Una Tesis de la Sociedad Americana de Oftalmología)]. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2012;110:74-93.
19. Avram E. Insights in the treatment of congenital nasolacrimal duct obstruction. [Perspectivas en el tratamiento de la obstrucción congénita del conducto nasolagrimal]. *Romanian Journal of Ophthalmology* 2017;61(2):101-106.
20. Farat JG, Schellini SA, et al. Probing for congenital nasolacrimal duct obstruction: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. [Sondaje para obstrucción congénita del conducto nasolagrimal: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos randomizados]. *Arq Bras Oftalmol.* 2021;84(1):91-98.
21. Ali MJ. Updates on congenital lacrimal drainage anomalies and their association with syndromes and systemic disorders: A major review. [Actualización sobre anomalías congénitas del drenaje lagrimal y su asociación con síndromes y enfermedades sistémicas]. *Ann Anat.* 2021;233:151613.
22. Raveh E, Papsin BC. Branchio-oculo-facial syndrome. [Síndrome Branquio-oculo-facial]. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2000;53:149-156.
23. Iraj F, Shahbazi M, et al. A Rare Case of Branchio-oculo-facial Syndrome: Clinical and Histopathological Features. [Un Caso Raro de Síndrome Branquio-oculo-facial: Características Clínicas e Histopatológicas]. *Adv Biomed Res* 2018;7:145.

Niveles de Referencia de Dosis (DRL) en estudios radiológicos para la obtención de imágenes intraorales digitales. Valores preliminares para Costa Rica.

Dose Reference Levels (DRL) in radiological studies for digital intraoral images. Preliminary values for Costa Rica.

Oscar Alberto Sáenz Rosales¹, Fredys Santos Gutiérrez², Lourdes Salvador Hernández³, Manuel Gavarrete Chaves⁴

1 Químico y físico médico, Departamento de física médica, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Docente de la Escuela de Química de la UCR, San José, Costa Rica.

2 Ingeniero Nuclear y Físico Médico, Jefe de área de Control de Calidad y Protección Radiológica, CCSS, San José, Costa Rica.

3 Ingeniera Nuclear y Físico Médico, Jefe de su- área de Control de Calidad y Protección Radiológica, CCSS, San José, Costa Rica.

4 Imagenólogo de la sub-área de Control de Calidad y Protección Radiológica, CCSS, San José, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Oscar Alberto Sáenz Rosales oscarsaenz_17@hotmail.com

RESUMEN

El establecimiento de DRLs para estudios de radiología diagnóstica es un proceso clave en la optimización de la protección radiológica de los pacientes al permitir ajustes en los protocolos establecidos para un mismo tipo de estudio. A pesar de las recomendaciones de establecer DRLs para prevenir dosis innecesarias al paciente, en Costa Rica no se cuenta con valores de DRLs para la práctica odontológica. El presente estudio busca establecer valores de DRLs preliminares para protocolos de obtención de imágenes radiológicas intraorales digitales. El método de determinación de los DRLs se basó en la recopilación de los valores de la dosis calculada (mGy) en controles de calidad realizados con 93 equipos de 85 servicios de odontología de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). El método estadístico empleado consistió en la obtención del tercer cuartil en la distribución de las medianas de los valores de la dosis calculada (mGy). El DRL obtenido fue de 1,54 mGy, lo cual se sitúa por debajo del recomendado por la NCRP 172 del 2012 (1,6 mGy, Ka,e) y es ligeramente superior al valor recomendado por Michigan Department of Community Health en la NCRP 172 (1,5 mGy, Ka,e). Se sugiere revisar los servicios de odontología de la CCSS cuyas mediciones de dosis sean mayores a 1,54 mGy, de manera que se verifique si en estos servicios odontológicos se requiere realizar acciones correctivas en el desempeño del equipo de rayos X intraoral o en los protocolos del examen radiológico.

Cómo citar:

Sáenz Rosales, O. A., Santos Gutiérrez, F., Salvador Hernández, L., & Gavarrete Chaves, M. Niveles de Referencia de Dosis (DRL) en estudios radiológicos para obtención de imágenes intraorales digitales. Valores preliminares para Costa Rica. Revista Ciencia Y Salud/10.34192/cienciaysalud.v7i1.571

Recibido: 24/Oct/2022

Aceptado: 03/Feb/2023

Publicado: 16/Mar/2023

Palabras clave: DRL, protección radiológica, radiografías intraorales, radiaciones ionizantes, kerma.



ABSTRACT

The establishment of DRLs for diagnostic radiology studies is a key process in optimizing the radiological protection of patients by allowing adjustments to the protocols established for the same type of study. Despite the variety of recommendations regarding the importance of establishing these DRLs to prevent unnecessary doses to the patient, in Costa Rica, there are no DRL values for a dental practice. The present study seeks to establish preliminary DRLs values for digital intraoral radiological imaging protocols in adult maxillary molars in the fin-bite configuration. The method for determining the DRLs was based on the compilation of the values of the calculated dose (mGy) in quality controls carried out on 93 teams in 85 dental services of the CCSS (Costa Rican Social Security Fund). The statistical method used consisted of obtaining the third quartile of the distribution of the median values of the calculated dose (mGy). The DRL obtained in the study was 1,54 mGy, which is below the value recommended by NCRP 172 of 2012 (1.6 mGy, Ka,e) and is slightly higher than the value recommended by the Michigan Department of Community Health at NCRP 172 (1,5 mGy, Ka,e). It is recommended to establish a review of the dental services of the CCSS whose dose measurements are greater than 1,54 mGy, to verify if these dental services require corrective actions in the performance of the intraoral X-ray equipment or in the radiological examination protocols. compounds that can help provide a better quality of life in these patients. The objective of this review is to summarize the latest information pertinent to this syndrome and provide the clinician with key elements for its recognition and management.

Keywords: Leigh Syndrome, mitochondrial diseases, subacute necrotizing encephalomyelopathy, respiratory chain.

INTRODUCCIÓN

La protección radiológica sigue siendo uno de los mayores desafíos en la aplicación de radiaciones ionizantes en la medicina, sin embargo, es indiscutible el beneficio de las radiaciones ionizantes presentes en el diagnóstico y la terapia, por lo que se requiere de un enfoque equilibrado, que asegure al mismo tiempo minimizar los riesgos al paciente (1, 2).

En la Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica en Medicina celebrada en Madrid, en octubre de 2016, uno de los ejes temáticos principales tratados fue el diagnóstico y protección radiológica dental, cuyo énfasis fue el establecimiento de niveles de referencia diagnóstico (DRLs) ante la falta de acciones de optimización, la carencia de recomendaciones y guías de buenas prácticas sobre protección radiológica (PR). Para dichos procedimientos intervencionistas se propone utilizar, como un indicador de buenas prácticas de PR de un país o región, el número de países con DRLs implementados, así como la cantidad de DRLs establecidos por modalidad y procedimiento (2).

Según la Comisión Internacional de Protección Radiológica, un nivel de referencia diagnóstico es un valor utilizado en imagenología médica con radiación ionizante para indicar si, en condiciones de rutina, la dosis al paciente o la actividad administrada de un procedimiento específico es inusualmente alta o baja (3). Estos DRLs se han establecido para optimizar los métodos de diagnóstico y reducir la dosis de radiación durante los exámenes radiográficos (4-8). El objetivo de establecer un DRL es que los centros se esfuercen por mantener dosis medias para los exámenes realizados en pacientes de tamaño promedio por debajo del DRL determinado, pero no demasiado por debajo, ya que esto podría comprometer la calidad diagnóstica. Si la dosis medida excedió o estuvo significativamente por debajo de estos valores estándar, se debe procurar una mayor optimización y una revisión de técnica (4). El concepto de DRL fue desarrollado por la Comisión

Internacional de Protección Radiológica (1996) para cumplir tal función y su uso es obligatorio en muchos países y en estándares de seguridad básica (8).

Los DRLs se establecen en términos de cantidades que se miden fácilmente y evalúan la cantidad de radiación ionizante utilizada para realizar un procedimiento de imágenes médicas en un hospital. La Comisión Internacional de Protección Radiológica recomienda que los DRLs sean establecidos determinando el percentil 75 de la distribución de valores de las medianas para exámenes en instalaciones individuales en todos los centros de un país y cuando dos modalidades de imagen son involucradas en un mismo procedimiento, los valores de DRLs para cada modalidad deben establecerse de forma independiente (8).

Dado que los DRL se derivan de datos de dosis agregados para obtener imágenes que los radiólogos u odontólogos han considerado aceptables para el diagnóstico, los niveles de dosis pueden considerarse como valores que deberían ser alcanzables en cualquier instalación (8). Estos valores de DRL inevitablemente dependerán del estado de la práctica y la tecnología disponible en el momento en que se derivaron, por lo tanto, los valores nacionales de DRL deben revisarse a intervalos regulares (3 a 5 años según recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica).

La radiología dental utiliza la tecnología de rayos X para diagnosticar y diseñar el tratamiento de diversos problemas clínicos relacionados con la cavidad oral y los tejidos circundantes. A medida que la tecnología evoluciona rápidamente, existen numerosas modalidades de rayos X para las que se utilizan diferentes herramientas en un intento de obtener la mejor imagen para tratar de manera eficiente las enfermedades, trastornos y otras condiciones clínicas relacionadas (5).

En el período 1997-2007 cubierto por el informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas del 2008, la dosis efectiva colectiva anual de la población mundial, a partir de exámenes médicos y dentales de diagnóstico, se estimó en 4.000.000 Sv hombre con un aumento en dicho periodo de aproximadamente 1.700.000 Sv hombre, debido a un aumento en la frecuencia anual de exámenes radiológicos médicos y dentales de diagnóstico (6). Solo en Estados Unidos se estima que se realizaron más de 325 millones de procedimientos que involucraron imágenes dentales, de los cuales 300 millones fueron intraorales, 20 millones panorámicas y 5 millones por “cone beam” con una dosis colectiva de 14000 Sv hombre (9).

Los DRLs en radiografía intraoral generalmente se determinan utilizando medidas libres en el aire, donde el kerma en aire de la superficie de entrada ($K_{a,e}$) es el más usual y se puede estimar a partir de mediciones de kerma en aire incidente ($k_{a,i}$) y el uso de factores de retrodispersión (BSF)(1-10,11). Los valores internacionalmente establecidos indican que dicho factor se encuentra entre 1.1 y 1.2 para radiografía intraoral como recientemente fue comprobado por Paixao, Oliveira y Viera (2021), los cuales a partir de exhaustivas simulaciones de Montecarlo demostraron que en el caso de adoptar un valor único para estimar K_e , el uso de BSF igual a 1.2 sobrestima los valores de $K_{a,e}$ en menos de un 3% en comparación con la calculada por Montecarlo, mientras que un valor de 1.1 puede subestimar los valores de $K_{a,e}$ hasta en un 12% (1).

Las mediciones de $K_{a,i}$ se pueden realizar en configuraciones estándar con un detector calibrado adecuado, colocado al final del cono espaciador del equipo de rayos X (12). Un método conveniente para establecer valores DRL y evaluar la dosis del paciente para la radiografía dental es hacer mediciones en configuraciones estándar, cuya radiografía intraoral está determinada por la configuración de la máquina de rayos X, seleccionada en términos del tipo de diente y vinculado al tiempo de exposición, ya que las unidades generalmente tienen corrientes y potenciales de tubo fijos. Según lo anterior, es posible lograr una reducción de la dosis ajustando el tiempo de exposición del equipo, de cuyos resultados de los DRLs obtenidos se pueden hacer recomendaciones sobre cambios en la configuración del equipo (11) y (13).

Los procedimientos intraorales comprenden las radiografías aisladas de los dientes y se realizan colocando la película o detector radiográfico dentro de la boca del paciente. Las categorías de exámenes intraorales

son tres: proyecciones periapicales, proyecciones de aleta mordida o “bitewing” y proyecciones oclusales (14). El bitewing es la técnica de radiografía intraoral que muestra en una película la imagen de las coronas de los molares o premolares superiores e inferiores y se utiliza comúnmente para saber si hay presencia de caries entre los dientes, caries bajo obturaciones, ajustes de restauraciones, sarro y reabsorciones óseas leves y moderadas. Durante el procedimiento, el odontólogo coloca dos placas (una por cada lado) en las muelas y premolares y el paciente debe morder una pequeña aleta (15), como se muestra en la **Imagen 1** a continuación:

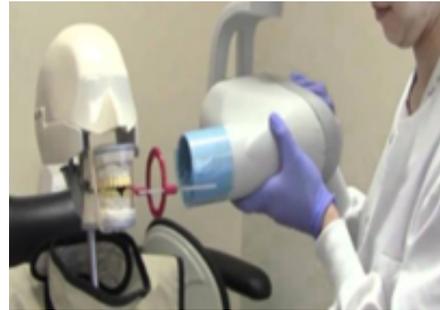
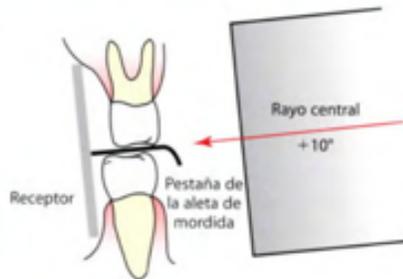


Imagen 1. Técnica de bitewing en radiografía intraoral. Fuente: Radiografía Dental: Técnica de Aleta de Mordida Y Técnica de Le Master (16).

La AAPM en 1999 estableció valores de 2,3 mGy como DRLs dentales en la modalidad de mordida de aleta o “bitewing” como se le conoce comúnmente en (70 KVp,E) (11). En la NCRP 172 del 2012, el DRL para aleta de mordida recomendado por la Evaluación Nacional de Tendencias de Rayos X, fue de 1,6 mGy como Ka,e y es ligeramente superior al valor recomendado por el Departamento de Salud Comunitaria de Michigan de 1,5 mGy, Ka,e para el mismo año. Más recientemente, la NCRP 177 del 2019, actualizó su recomendación con base en una encuesta de NEXT de radiología dental a 1,5 mGy. Estos valores no son, en muchas ocasiones, fácilmente alcanzables y prueba de esto es que en el año 2020 Japón, el cual se encuentra a la vanguardia del establecimiento de DRLs y PR, reportó un DRL para radiografía intraoral en molar como ka,i de 2,0 mGy, por lo que utilizando un BSF de 1,2 sus ka,e sería de 2,4 mGy (17).

El presente estudio tuvo como objetivo establecer un DRL institucional como dato preliminar para Costa Rica mediante la recopilación de los valores de la dosis calculada (mGy) en controles de calidad realizados en los servicios de odontología de la CCSS para equipos de radiografía intraoral en la configuración de mordida de aleta (T4, molar superior en adulto).

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Centros odontológicos

Se utilizaron datos recopilados de 93 equipos pertenecientes a 83 centros de salud de la CCSS en los que se realizaron radiografías intraorales con equipos Belmont. Los centros de salud y equipos (enlistados en la Tabla 1) se seleccionaron por la fiabilidad de los datos, al encontrarse dentro del plan de control de calidad del año 2021, del cual fue responsable el departamento de protección radiológica de la CCSS.

Tabla 1. Centros de salud y cantidad de equipos a los que se les realizaron mediciones de kerma en aire incidente en condiciones de mordida de aleta (60 KV y 6 mA) como parte de las pruebas de control de calidad anual de la CCSS en el año 2021.

Centro de salud	Número de equipos	Centro de salud	Número de equipos	Centro de salud	Número de equipos
Clínica del Carmen Montes de Oca	1	Clínica de Hatillo	1	Ebais Pocara	1
Clínica de Cartago	1	Clínica Valle la estrella	1	Ebais San Juan 11	1
Clínica de Curridabat	2	Clínica de Cartago	1	Ebais San Mateo	1
Clínica de San Juan-San Diego-Concepción	2	Ebais Barreal	1	Ebais San Miguel	1
Clínica de Buenos Aires	1	Ebais Cachi	1	Ebais San Rafael Abajo	2
Clínica de Aguas Zarcas	1	Ebais Cariari	1	Ebais Santa Rosa de Turrialba	1
Clínica Aserri	1	Ebais Cervantes	1	Ebais Siquirres	1
Clínica Atenas	1	Ebais Cóbano	1	Ebais Tarbacia	1
Clínica Barranca	1	Ebais el Mora	1	Ebais Tirrases	1
Clínica de Zapote	3	Ebais Guácimo	1	Ebais Tucurrique	1
Clínica Chacarita	1	Ebais Guadalupe Oeste	1	Ebais Venecia	1
Clínica Coronado	1	Ebais Guápiles	1	Hospital Calderón Guardia	3
Clínica Esparza	1	Ebais Guararí	1	Hospital Los Chiles	1
Clínica Grecia	1	Ebais Guayabo de Mora	1	Hospital de Niños	1
Clínica de la Cruz	1	Ebais Home Creek	1	Hospital de la Anexión	1
Clínica de la Fortuna	1	Ebais Jicaral	1	Hospital doctor Fernando Escalante Pradilla	1
Clínica Monteverde	1	Ebais Juan Viñas	1	Hospital Nacional Psiquiátrico	1
Clínica Oreamuno	1	Ebais La Aurora	1	Hospital San Carlos	1
Clínica Palmares	1	Ebais La Suiza	1	Hospital San Vito	1
Clínica Paquera	1	Ebais Llanos de Santa Lucía	1	Hospital Tony Facio	1
Clínica Pavas	1	Ebais Los Chiles	1	Hospital Dr. William Allen	1

Clínica Ricardo Moreno Cañas	1	Ebais los Guidos	2	Hospital de Upala	2
Clínica San Isidro Heredia	1	Ebais Nuevo Arenal	1	Clínica San Isidro de Heredia	1
Clínica San Juan de los Cocos Limón	1	Ebais Orosi	1	Área de Salud Montes de Oca	1
Clínica San Rafael Heredia	1	Ebais Palmichal	1	Hospital Calderon Guardia	2
Clínica Santa Cruz	1	Ebais Paraíso	1	Ebais Upala	1
Clínica Santa Rosa Pocosol	1	Ebais Páramo	1	Hospital de Upala	1
Clínica Santo Domingo	1	Ebais Poasito	1		

Fuente: Elaboración propia (2023).

1.1. Criterios de inclusión

- Equipos de radiografía intraoral de centros de la CCSS.
- Equipos Belmont modelos Belray II y Phot-XIIS.
- Mediciones realizadas para molar superior en adulto en T4 (mordida de aleta).

1.2. Criterios de exclusión

- Equipos cuyas mediciones no se realizaron en condiciones de mordida de aleta (60 KV y 6 mA).
- Piezas dentales que no corresponden a mordida de aleta (Periapical central pediátrico, molares inferiores adulto).

1.3. Criterios de eliminación

- Equipos Belmont cuyas mediciones no se realizaron en condiciones de uso clínicas.

2. Obtención de datos

Se coloca el cono a 2 cm del multímetro para tener una distancia foco-superficie de entrada de 22 cm (20 cm de cono), como se observa en la Imagen 1, y se realizaron 3 mediciones del kerma incidente en aire en el modo T4 (60 KV y 6 mA) (**Imagen 2**), el cual es equivalente a los parámetros de medición de mordida de aleta. Posteriormente, se obtiene el kerma en aire en superficie de entrada al multiplicar el kerma incidente en aire por un factor de retrodispersión de 1,2.



Imagen 2. Geometría para la medición de kerma en aire incidente. Fuente: Elaboración propia.

Imagen 3. Configuración de equipo Phot-X IIs en T4 (mordida de aleta) en condiciones clínicas. Fuente: Elaboración propia (2023).

3. Integración de datos y análisis estadístico

Tras la síntesis y tabulación de la información recolectada en los 93 informes oficiales de control de calidad de la CCSS para equipos de rayos X intraorales seleccionados para el estudio, se ha realizado el análisis estadístico mediante el software microsoft excel 365, para lo cual se determinó el tercer cuartil de la distribución de las medianas de los valores de la dosis calculada (mGy). La dosis calculada se determinó a partir de la multiplicación del valor de kerma en aire en superficie de entrada por el valor del factor de retrodispersión de 1,2 y corrección por la distancia fuente detector.

RESULTADOS

La **Imagen 4** muestra los valores de dosis calculada en radiografía intraoral de molar superior en T4 (mordida de aleta) para pacientes adultos, para equipos Belmont en distintos centros de salud de Costa Rica de la CCSS, así como el DRL de 1,54 mGy, calculado a partir del percentil 75 de las dosis obtenidas.

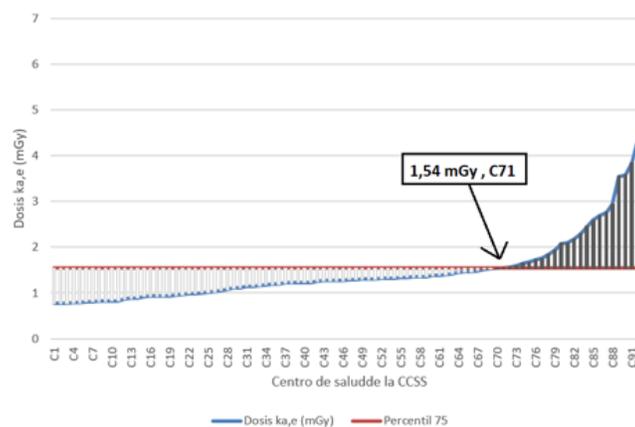


Imagen 4. Cálculo del percentil 75 de la dosis para 93 equipos de centros de servicio odontológicos de la CCSS como Ka,e (mGy). Fuente: Elaboración propia (2023).

Discusión

El valor de DRL como $K_{a,e}$, calculado a partir del tercer cuartil de los valores adquiridos, fue de 1,54 mGy para molar en la modalidad de mordida de aleta (T4), por lo que este estudio sugiere que el nivel de referencia de diagnóstico (DRL) para este tipo de radiografía intraoral en las instituciones de la CCSS se encuentra por debajo del recomendado por la NCRP 172 del 2012 (1,6 mGy, $K_{a,e}$) y es ligeramente superior al valor recomendado por el Departamento de Salud Comunitaria de Michigan en la NCRP 172 (1,5 mGy, $K_{a,e}$).

Los DRLs para molar en configuración de mordida de aleta (T4) en Costa Rica son menores que los obtenidos para Japón en 2020 (2,4 mGy), sin embargo, al realizar estas comparaciones entre países se deben de tener en cuenta posibles diferencias metodológicas, especialmente en la recopilación de los datos, donde, por ejemplo, algunos países (Reino Unido y Suiza) obtienen sus datos a través de encuestas realizadas en hospitales, mientras que otros recopilan datos de todos los centros de imágenes médicas a nivel nacional (Bélgica, Francia, por ejemplo). En algunos casos la participación a encuestas es voluntaria como en Reino Unido u obligatoria como en Bélgica, Francia y Alemania lo cual podría tener influencia en la obtención de los datos, ya que los voluntarios podrían sentirse más preocupados por la protección radiológica y, en consecuencia, ser más eficientes en la optimización de la dosis de radiación. Sin embargo, estas diferencias metodológicas no pueden explicar las brechas entre algunos países, por lo que la razón más probable es la maduración del proceso de optimización entre los países (13), por lo que Costa Rica, como resultado de este estudio, muestra una buena optimización producto del efecto de la maduración de procedimientos en protección radiológica.

El 90% de los equipos que genera dosis superiores al DRL (1,54 mGy) presentó problemas durante los controles de calidad realizados. Se encontró que estos equipos no cumplieron con los niveles establecidos (1,60 mGy basado en el reporte de la Asociación Americana de físicos en medicina TG-175) para las pruebas de kerma en la superficie del paciente y presentaron problemas en la prueba de exactitud; sumado a esto, se halló que el 65% de estos equipos se encuentra fuera del GAM (Gran área metropolitana) y del total de los equipos que se encuentran dentro del GAM, un 68% está en centros de salud ubicados en zonas marginales.

La optimización de la dosis del paciente está fuertemente ligada a la modernidad de los dispositivos médicos de imagen. En Costa Rica, la antigüedad promedio de estos equipos es de 5 años, lo que ha repercutido en la disminución de la dosis a los pacientes obteniendo una buena calidad de imagen como lo establece el concepto ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se establece de forma satisfactoria un DRL preliminar para radiografía intraoral en su modalidad de Bitewing (aleta de mordida), con lo que será posible alertar a los respectivos centros de salud sobre los excesos dosimétricos en su práctica, con el fin de que inicien su respectiva acción correctiva (optimización de la protección), la cual deberá incluir la revisión de rendimiento del equipo, la configuración utilizada y los protocolos del examen.

Desde un punto de vista metodológico, evaluar los datos recopilados, a partir de los controles de calidad anuales realizados a los equipos es eficiente en cuanto a la recopilación de datos nacionales, esto al contarse con una gran cantidad de recursos disponibles y datos actualizados, sin embargo, es recomendable la implementación de una metodología para la evaluación de la calidad de la imagen obtenida.

La evolución de nuevas tecnologías permitirá eventualmente reducir aún más la dosis para la obtención de una imagen de calidad a partir de los dispositivos de radiología odontológica, por lo que se recomienda establecer y revisar periódicamente los DRLs nacionales e internacionales, con el fin de mantener una mejora

continúa y, de ser necesario, adquirir o cambiar antiguos equipos, en especial los que no cumplen con los criterios de control de calidad ni con los DRLs establecidos, en beneficio de la salud de la población nacional.

Es importante considerar que si después de la implementación de una estrategia de protección optimizada para un equipo de radiografía intraoral se demuestra que se excede el valor del nivel de referencia, es necesario que se investiguen las razones, sin embargo, este hecho por sí solo no debería requerir una acción reguladora ya que se debe enfatizar en la justificación de los procedimientos médicos y en la optimización de la protección, lo anterior sin generar una limitación de la dosis al paciente individual capaz de reducir la eficacia del diagnóstico del paciente y, por lo tanto, resultar más perjudicial que beneficiosa. Es recomendable, de igual forma, una revisión local de las imágenes obtenidas para las dosis registradas que se encontraron muy por debajo del nivel de referencia diagnóstico.

Declaración de financiamiento

Este trabajo no presentó ningún tipo de financiamiento.

Declaración de conflicto de interés

Los autores no tienen conflictos de intereses financieros ni personales que puedan influir en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paixão L, Oliveira BB, Vieira LA. Backscatter factors calculation for intraoral dental radiology. *Biomed Phys Eng Express* [Internet]. 2021;7(4):045009. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/2057-1976/ac02a7>
2. Vano E, Jimenez P, Ramirez R, Zarzuela J, Larcher AM, Gallego E, et al. Main problems and suggested solutions for improving radiation protection in medicine in Ibero-American countries. Summary of an International Conference held in Madrid, 2016. *J Radiol Prot* [Internet]. 2018;38(1):109-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6498/aa914a>
3. ICRP 103. Las Recomendaciones del 2007 de La Comisión Internacional de Protección Radiológica [Internet]. 2007. Disponible en: https://www.icrp.org/docs/P103_Spanish.pdf
4. Martin CJ, Le Heron J, Borrás C, Sookpeng S, Ramirez G. Approaches to aspects of optimisation of protection in diagnostic radiology in six continents. *J Radiol Prot* [Internet]. 2013;33(4):711-34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/0952-4746/33/4/711>
5. Tsapaki V. Radiation protection in dental radiology - Recent advances and future directions. *Phys Med* [Internet]. 2017;44:222-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmp.2017.07.018>
6. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources and effects of ionizing radiation [Internet]. 2011. Disponible en: <http://large.stanford.edu/courses/2014/ph241/reid2/docs/unscear.pdf>
7. Esmaeilifard R, Samanipour A, Paknahad M. A cloud-fog software architecture for dental CBCT dose monitoring using the DICOM structured report: Automated establishment of DRL. *Phys Med* [Internet]. 2021;89:147-50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.07.035>

8. Martin CJ, Vano E. Diagnostic reference levels and optimisation in radiology: where do we go from here? *J Radiol Prot* [Internet]. 2018;38(1):E1-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6498/aa9cfd>
9. Mettler FA Jr, Mahesh M, Bhargavan-Chatfield M, Chambers CE, Elee JG, Frush DP, et al. Patient exposure from radiologic and nuclear medicine procedures in the United States: Procedure volume and effective dose for the period 2006-2016. *Radiology* [Internet]. 2020;295(2):418-27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020192256>
10. Wulandari PI, Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO) Bali. Diagnostic Reference Levels: A Review. *J med sci clin res* [Internet]. 2018;6(12). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v6i12.80>
11. Vañó E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, et al. ICRP publication 135: Diagnostic reference levels in medical imaging. *Ann ICRP* [Internet]. 2017;46(1):1-144. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0146645317717209>
12. Gulson AD, Knapp TA, Ramsden PG. Doses to Patient Arising from Dental Xray Examinations in the UK 2002-2004. A Review of X-ray Protection Service Data. Health Protection Agency, Chilton. 2007; HPARPD-022. [citado el 10 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/340122/HpaRpd022.pdf
13. Roch P, Céliier D, Dessaud C, Etard C. Using diagnostic reference levels to evaluate the improvement of patient dose optimisation and the influence of recent technologies in radiography and computed tomography. *Eur J Radiol* [Internet]. 2018;98:68-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2017.11.002>
14. Fraile FJ. *Imagen Radiológica Principios Físicos E Instrumentación*. Elsevier España; 2004.
15. Ubeda C, Nocetti D, Aragón M, Aragón G, Aragón D, Medina O. Niveles de Referencia para Diagnóstico en Procedimientos Radiológicos Dentales: Una Guía Práctica. *Int j odontostomatol* [Internet]. 2020;14(4):610-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-381x2020000400610>
16. Radiografía dental: Técnica de aleta de mordida y Técnica de Le Master [Internet]. Blogspot.com. [citado el 10 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://radiografiaintraoralbitewingylemaster.blogspot.com/>
17. Abe K, Hosono M, Igarashi T, Imori T, Ishiguro M, Ito T, et al. The 2020 national diagnostic reference levels for nuclear medicine in Japan. *Ann Nucl Med* [Internet]. 2020;34(11):799-806. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12149-020-01512-4>

Ortopantomografía (OPG) VR. Tomografía Computada (TC) en imágenes odontológicas y dentales.

Orthopantomography (OPG) VR. Computer Tomography (CT) in dental images.

Luis Diego Solís Vargas

Estudiante de la Maestría en Física Médica (MFM), Departamento de Física, Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Heredia, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Luis Diego Solis Vargas dsolisluisdiego@gmail.com

RESUMEN

Actualmente, los tipos de imágenes para diagnóstico odontológico más utilizadas son la Radiografía Panorámica Tradicional u Ortopantomografía (OPG) y la Tomografía Computada (TC). Por lo tanto, es importante conocer qué características, ventajas y desventajas ofrecen cada una de ellas en el contexto de la odontología y qué aplicaciones clínicas específicas existen para ellas. El propósito de esta revisión del tema es realizar una comparativa general entre ambas técnicas para proporcionar al odontólogo un marco de referencia que le permita inclinarse por una técnica u otra. La metodología implica una revisión bibliográfica de artículos actuales, los cuales abordan temas poco estudiados en las imágenes médicas del sistema maxilofacial y odontológicas, como lo es el cálculo de dosis y la protección radiológica. Adicionalmente, se exponen de manera suscita los aspectos básicos de la calidad de imagen para ambas técnicas. Como resultado, se expone una comparación entre OPG y TC, con base en una serie de criterios relevantes a nivel clínico. Asimismo, se propone un método sencillo basado en 8 preguntas para que los doctores escojan la técnica adecuada de acuerdo con el propósito que se busque. Se concluye que, con base en una serie de criterios y temas relevantes relacionados con aspectos dosimétricos, calidad de imagen y consideraciones clínicas, se puede escoger el método adecuado para realizar el diagnóstico que el paciente necesita.

Palabras clave: Ortopantomografía, Radiografía, Tomografía, Dosis.

ABSTRACT

Currently, the most widely used types of images for dental diagnosis are Traditional Panoramic Radiography or Orthopantomography (OPG) and Computed Tomography (CT).

Therefore, it is essential to know what characteristics, advantages, and disadvantages each of them offers in the context of dentistry and what specific clinical applications exist for them.

Cómo citar:

Solís Vargas, L. D. La Ortopantomografía (OPG) vr. Tomografía Computada (CT) en Imágenes Odontológicas Dentales. Revista Ciencia Y Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.576>

Recibido: 02/Nov/2022

Aceptado: 09/Feb/2023

Publicado: 16/Mar/2023



Therefore, the purpose of this topic review is to make a general comparison between both techniques to provide the dentist with a frame of reference that allows him/her to lean towards one technique or another.

The methodology that was addressed was through a bibliographic review of current articles, which address topics that have been little studied in medical imaging of the maxillofacial and dental systems, such as dose calculation and radiological protection. Additionally, basic aspects of image quality in both types of image acquisition are briefly exposed.

As a result, a comparison between both techniques is exposed, based on a series of clinically relevant criteria. Additionally, a simple method based on 8 questions is proposed so that doctors choose the appropriate technique according to the purpose sought.

It is therefore concluded that, based on a series of criteria and relevant aspects related to dosimetric factors, image quality, and clinical considerations, the appropriate method can be chosen to make the diagnosis that the patient needs.

Keywords: Orthopantomography, Radiography, Tomography, Dose.

INTRODUCCIÓN

La radiografía panorámica OPG y la Tomografía Computada (TC) son técnicas de obtención de imágenes dentales ampliamente usadas en la actualidad por odontólogos y ortodoncistas, así como por médicos para el diagnóstico de enfermedades y para el análisis previo a cierto tipo de tratamiento relacionado con el sistema masticatorio (1, 2).

La Ortopantomografía (OPG) es el examen radiográfico más extendido que se lleva a cabo en la actualidad, por lo que es uno de los más importantes. Esta técnica tiene su origen en el trabajo de los investigadores *Hisatugu Numata* y *Ysro Paatero* que en 1933 y 1948, respectivamente, desarrollaron equipos e investigación en este campo (1). Esta técnica consiste en un emisor de rayos X y un receptor que giran alrededor del paciente de forma sincronizada, pero en dirección contraria. Este tipo de imagen suele ser útil en ciertas aplicaciones clínicas, pero debe considerarse que tiene algunas falencias con respecto a distorsión y poco nivel de detalle (3,4).

En OPG, la radiación ionizante que recibe el paciente, y que se mide en una unidad conocida como Roentgen (5), es relativamente poca y se recomienda el uso de equipo de protección para evitar que los pacientes y el personal ocupacionalmente expuesto se sometan a dosis innecesarias en órganos críticos (6). La dosis, por su parte, en el caso de usar equipo de protección y una serie de recomendaciones básicas, se puede reducir significativamente (7).

Por otro lado, la Tomografía Computada o Computarizada (TC) es una técnica en la que, por medio de un elemento giratorio, que tiene integrados un emisor de rayos X y un conjunto de detectores, se obtiene una imagen reconstruida por medio de métodos matemáticos a partir de proyecciones (métodos derivados del trabajo de *Radon* y *Hounsfield* en 1913 y 1979, respectivamente) (8, 9). Estas imágenes suelen ser sumamente detalladas, pero con algunas falencias relacionadas con aspectos que involucran distancias.

Con respecto a la protección radiológica para TC, es siempre necesario el equipo de protección (10), ya que la dosis en este tipo de examen diagnóstico es sumamente variable (11).

Ambas técnicas se caracterizan por la utilización de radiación ionizante, con el fin de obtener la imagen médica requerida. Para las dos técnicas la dosis de radiación al paciente se considera como relativamente baja, lo cual ha hecho que el estudio de la dosis y la protección radiológica, en este tipo de imágenes diagnósticas, sea un tema con pocos estudios disponibles.

Por otro lado, la calidad de imagen en ambas técnicas es un tema sumamente relevante para que el doctor sea capaz de realizar un diagnóstico adecuado. A pesar de ello, es un tema que tanto para OPG como para CT solo se encuentra en documentos y libros muy especializados de calidad de imagen, imagenología y física médica, así como en artículos e investigaciones que, en su mayoría, son recientes.

Por su parte, la consulta bibliográfica muestra que hay diferencias significativas entre ambas técnicas y que no es lo mismo realizar una que la otra. Por ello, es relevante comparar las ventajas y desventajas que tienen ambas técnicas, con el fin de poder definir criterios de escogencia entre ellas. Por tanto, la existencia de múltiples criterios para escoger una técnica u otra no es trivial y cobra especial relevancia en el campo específico de las imágenes odontológicas.

Por ello, en este trabajo se trata el uso de radiografías panorámicas u ortopantomografía (OPG) convencional y el uso de Tomografía Computada (CT) en odontología, con el fin de comparar ambos métodos de obtención de imágenes diagnósticas. Con ello, se pretende sentar las bases y la teoría para inclinarse por un método u otro, considerando incluso temas poco estudiados como la dosis de radiación y la protección radiológica.

El objetivo es recopilar el conocimiento actual disponible en el campo de las imágenes médicas para tratamientos dentales, con el fin de proporcionar a los dentistas, médicos y pacientes un marco de referencia sencillo para la escogencia de la técnica adecuada para realizar imágenes médicas del aparato masticatorio. Dentro de este propósito se pretende exponer un método sencillo que permita a los doctores inclinarse por una técnica u otra con base en los principales cuestionamientos que deben tomarse en cuenta para escoger el examen requerido, según los aspectos clínicos de cada caso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de esta revisión de tema, se buscaron artículos científicos recientes, comprendidos principalmente entre el 2012 y el 2022. Por su parte, se utilizaron artículos, investigaciones y documentos disponibles en la web que fueron publicados en prestigiosas revistas y bases de datos. Se tomaron en cuenta artículos tanto en inglés como en español para brindar la información más precisa y actualizada, principalmente en los temas referentes a la protección radiológica en el campo odontológico, el cual cuenta con pocas publicaciones en español. Fueron consultados también libros considerados como referentes en los campos de estudio de esta revisión de tema como *The Essential Physics of Medical Imaging* y *Ortopantomography: Evaluation and Treatment*.

Las principales palabras clave en la búsqueda de los documentos fueron: “Ortopantomografía”, “Tomografía Computarizada” e “Imágenes Médicas”. Algunos de los principales buscadores usados fueron *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Researchgate* y *Elsevier*. Se usaron varios artículos de prestigiosas revistas científicas en el campo de las imágenes médicas como, por ejemplo: *The Journal of Contemporary Dental Practice* y *The Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*.

Por su parte, se consideraron artículos que abordan campos poco estudiados como la protección radiológica y la dosimetría de radiaciones. Se tomaron en cuenta también artículos con propuestas innovadoras de investigación y estudios de temas amplios sobre los tópicos tratados. Todo esto con el fin de brindar un abordaje de la temática que no solo recopila información descriptiva sobre los temas tratados, sino que también aporta una comparación notable entre ambos métodos para obtener imágenes médicas.

RESULTADOS

En esta sección se procede a describir brevemente los procesos actuales para obtener imágenes odontológicas para ortodoncia, así como para otros tratamientos dentales y mandibulares.

Se abordará desde la Ortopantomografía o Radiografía Maxilofacial Panorámica (OPG) hasta la Tomografía Computada para Odontología (TC), describiéndolos y tratando el tema de cálculo de dosis, protección radiológica, así como las ventajas y desventajas para cada método. Al final se hace una comparación descriptiva entre ambas técnicas y métodos en la sección de discusión.

Ortopantomografía (OPG) y aplicaciones clínicas

La OPG consiste en una técnica para la obtención de imágenes médicas de forma externa que se utiliza para examinar ambos maxilares en una placa de rayos X, en la cual la película se coloca de forma externa al paciente durante la exposición a la radiación, por esto se le conoce como una técnica extrabucal (1).

Para lograr la imagen médica, la película y la fuente giran alrededor del paciente, mientras que la placa lo hace en la otra dirección, es decir, el proceso ocurre en direcciones contrarias de una forma coordinada, obteniéndose las imágenes de forma independiente, por lo que luego estas se combinan en una sola película por medio de métodos digitales. De esta forma se crea una imagen general del maxilar y la mandíbula, región anatómica a la que se le suele denominar aparato masticatorio (1, 2).

Dichas imágenes permiten obtener datos para la evaluación de la anatomía normal y la mayoría de las condiciones patológicas que podrían presentarse en la región bucal. La ortopantomografía también se denomina radiografía panorámica en odontología (1).

En cuanto a su clasificación, las radiografías de OPG pueden ser convencionales (usadas relativamente poco en el mercado) o digitales. El término radiografía digital hace alusión a la transformación en unidades computacionales de la información obtenida por medio de un sensor que se coloca de forma intraoral. Dicha información se transmite en una computadora para su tratamiento y reproducción, así como para que el especialista sea capaz de hacer un análisis al ver la imagen.

El propósito y uso de la radiografía panorámica digital en el campo clínico es generar imágenes útiles para el diagnóstico y evaluación de enfermedades dentales. A continuación, se resumen sus objetivos principales (1).

- Detectar lesiones de los maxilares, dientes y sus estructuras.
- Diagnosticar enfermedades fracturas o lesiones.
- Evaluar el daño en dientes golpeados o lesionados.
- Evaluar patrones anormales propios de cánceres óseos.
- Detectar cuerpos extraños, por ejemplo, después de un accidente.
- Obtener información durante tratamientos de ortodoncia.
- Monitorear el crecimiento, en el caso de niños

A pesar de todas estas aplicaciones clínicas, se tiene que los rayos X empleados son los mismos que los usados en radiografía convencional, por lo que se debe ser muy cuidadoso en los procedimientos para que no haya riesgos de que el paciente sea irradiado con una dosis que pueda perjudicar su salud, ya que si se usan los parámetros de exposición correctos, no se tiene la necesidad de sobre irradiar al paciente.

Para ver más detalles de ejemplos de estos parámetros se puede consultar el trabajo realizado por Zumbeldia para la marca comercial de placas radiográficas KODAK (2). Sin embargo, este objetivo no es fácil de lograr

si se considera la extrema variabilidad de la morfología del paciente y el espesor de la estructura que se desea considerar en el estudio. Además, debe tenerse en cuenta innumerables diferencias individuales entre toda la población (2).

Aspectos básicos del equipo de OPG y de la imagen médica obtenida

El equipo de OPG fue perfeccionado durante años en cuanto a técnica e instrumentación hasta llegar a la radiografía panorámica rotacional moderna, la cual se describe brevemente a continuación.

La radiografía panorámica se utiliza ampliamente para obtener un estudio completo de la zona denominada como maxilofacial. Para ello, la tecnología rotacional es la más usada, la más reciente y la que ofrece imágenes de mayor calidad (3). En esta técnica, se produce una imagen radiográfica de un plano curvo que se aproxima a las mandíbulas, en una película en movimiento sincrónico mediante un delgado haz de rayos X que atraviesa las estructuras anatómicas de interés en el paciente (3, 4). La fuente de Rayos X y la película receptora giran alrededor del paciente mientras la película se mueve sincrónicamente de tal manera que las estructuras anatómicas dentro del plano curvo seleccionado se proyectan con un mínimo de borrosidad y deformación, haciendo esta técnica muy efectiva y capaz de otorgar alta calidad de imagen. De esta forma, la anatomía de los maxilares y estructuras adyacentes se proyecta en una sola película haciendo la anatomía del paciente fácilmente visible para cualquier doctor u ortodoncista (4).

Por lo general, en cuanto a calidad de imagen, la radiografía panorámica representa visualmente todos los dientes y la mandíbula, pero solo aquellas estructuras dentro de una capa relativamente estrecha alrededor del plano curvo aparecen con un enfoque nítido y en sus proporciones adecuadas (4).

Las imágenes de estructuras fuera de la capa están borrosas y son demasiado anchas o estrechas, además presentan un defecto conocido como “Fantasma”. Por su parte, dependiendo de si las estructuras estaban del lado de la película o en el lado de la fuente al momento del escaneo, se presentan diferentes defectos y distorsiones (4). Por esta razón, el posicionamiento del paciente es fundamental en radiografía panorámica.

Protección radiológica básica para OPG

En este apartado se procederá a tratar puntos importantes referentes a la protección radiológica del paciente y del personal ocupacionalmente expuesto (POE).

Protección del paciente: la estabilización de la cabeza del paciente antes de la exposición reduce la borrosidad, el corte y los defectos de la imagen, utilizando la menor radiación posible. Toda exposición a la radiación debe basarse en el principio de que debe ser tan bajo como sea razonablemente posible y las imágenes odontológicas no son la excepción (5).

En este punto es importante mencionar que la forma de medir la cantidad de energía que es cedida por la radiación ionizante es por medio de una unidad conocida como Roentgen (R) (5). Para profundizar sobre esta unidad de medida y su trasfondo físico se puede consultar a Martin (5).

Para una OPG común, la exposición de la piel para una película única es aproximadamente de 217 mR y la dosis de gónadas es de una en 10 mil de la exposición total (0.02 mR) (6). Se recomienda, por lo tanto, el uso de delantales de plomo, ya que reducen la radiación dispersa en un alto porcentaje (98%) y disminuyen la dosis a 0.04 μ R (6). Esto es 60 veces menos que la dosis recibida en un vuelo de avión regular.

Otro equipo de protección es el collar tiroideo, ya que atenúa la radiación, dejando solo una dosis efectiva de 4% de lo que podría ser sin collar. Por lo tanto, debe usarse siempre que sea posible collar tiroideo y delantales de plomo (6). Los soportes de película, un dispositivo para mantener la película estable, evitan la exposición innecesaria de los dedos del paciente, ya que no tiene que sujetar nada con sus manos (6).

En el caso de las mujeres embarazadas, debe considerarse que el mayor riesgo para un feto está entre las 8 y 15 semanas de embarazo. Por lo tanto, se debe evitar el examen radiológico en este periodo (6). Además, debe considerarse que en las primeras etapas de embarazo se aconseja el examen radiológico solamente si hay de por medio un compromiso mayor para la salud de la madre. En este caso es obligatorio el uso de delantales plomados y otros procedimientos de reducción de dosis más avanzados (6).

Protección del personal ocupacionalmente expuesto: hay dos fuentes de radiación, el tubo de rayos X que es la fuente primaria (sin embargo, muy rara vez el personal ocupacional estará directamente expuesto al haz (6), y la fuente secundaria que es el paciente, el cual se puede ver como una fuente de radiación dispersa una vez que el haz ha interactuado con él (6). Por tanto, cualquier procedimiento que reduzca la exposición del paciente también reduce la dosis a la que se ve sometida el operador.

En la mayoría de los casos, el principal determinante de la exposición ocupacional es la proximidad del personal al paciente cuando se realizan exposiciones (6). Es decir, aumentar la distancia existente entre el operador y la fuente es muy efectivo. Esto debido a que la exposición disminuye al inverso del cuadrado de la distancia (ley del cuadrado inverso) (5). De acuerdo con esto, el operador debe estar al menos en 6 pies (182 cm aproximadamente) del paciente en un ángulo de entre 90 y 135 grados con respecto al rayo central del haz (6).

Ahora, en cuanto a blindaje, este implica que cierto material (cómo por ejemplo hormigón y plomo) atenúa la radiación cuando se coloca entre la fuente y el técnico operador (5). Por lo tanto, puede tenerse una barrera protectora entre el paciente y el operador que debe tener al menos 1.5 mm de plomo o su equivalente. Por su parte, el delantal y guantes protectores para manos deben tener una equivalencia mínima de 0.25 mm de plomo (6). Para entender mejor este concepto, un milímetro equivalente de plomo atenúa el 99% de un haz de 75 kVp en condiciones normales de operación (6).

Cálculo de dosis para OPG

La ortopantomografía es una técnica de imagen muy importante en el diagnóstico dental, por ello, aunque la exposición que genera a las personas es relativamente baja en comparación con otros exámenes radiológicos, sigue siendo el tipo de imagen médica que usa rayos X más ampliamente usada. Por eso es importante estimar la dosis absorbida en órganos críticos (7). Esta estimación puede hacerse con cierto grado de facilidad por medio de medición directa, usando técnicas relativamente simples como, por ejemplo, las placas dosimétricas mientras se varían experimentalmente los distintos parámetros involucrados (7).

Estos parámetros en el equipo de rayos X, son, por ejemplo, el kilovoltaje pico del tubo kVp, la intensidad de corriente del tubo (mA) y el tiempo de exposición, los cuales afectan la dosis absorbida por órganos críticos. Como se puede esperar ante tanta variación, hay marcadas diferencias en la dosis absorbida por los órganos según diferentes estudios. Esta diferencia se debe principalmente a los distintos parámetros de exposición utilizados en los dispositivos de diferentes marcas y especificaciones (7). A pesar de ello, como se mencionó anteriormente, aunque predecir la dosis recibida es complejo, calcularla es un proceso más manejable, basado en las técnicas existentes actualmente.

Por su parte, la exposición en un equipo digital es más baja que con los dispositivos no digitales, debido a la mayor sensibilidad de los detectores digitales en comparación con los sistemas de pantalla-película, por lo que se espera que las dosis absorbidas en equipos de imagen digital sean significativamente más bajas que las de los otros dispositivos analógicos convencionales (7).

Tomando esto en consideración se tiene que existen varios estudios en la literatura que evaluaron dosis en OPG. Uno de los más completos es el realizado por Moghadam y otros (7). En este estudio, las dosis a los órganos radiosensibles en OPG se estimaron con un maniquí de cabeza pediátrico y la utilización un colimador corto para reducir la dosis. A continuación, se exponen los principales hallazgos de este estudio.

Se demostró que el uso de un colimador corto (un elemento especial para bloquear el haz de radiación parcial y geoméricamente) reduce la dosis al cerebro y los ojos en un 57% y 41%, respectivamente. La dosis se estimó midiendo la densidad óptica neta (NOD) en placas dosimétricas, para correlacionar esta con la dosis absorbida según las propiedades del fabricante de las películas detectoras utilizadas.

En conclusión, se puede decir que el uso de sistemas digitales reduce directamente la dosis y que si se usa un sistema para colimar el haz, se logra variar la dosis total absorbida. Es decir, que si variando la intensidad del haz mediante un colimador se logra una calidad aceptable mínima de la imagen, se puede tomar en consideración para irradiar lo menos posible al paciente.

Esto cobra especial importancia si, por ejemplo, se va a irradiar a una paciente embarazada, en una situación de alta criticidad que requiera del examen OPG. De igual forma, esto se vuelve sumamente relevante si se desea hacer un examen de OPG a un paciente que ya ha recibido altos niveles de radiación por medio de otros exámenes radiológicos, esto con el fin de mantener la dosis lo más baja posible.

Calidad de imagen en OPG

Uno de los aspectos más importantes a evaluar en esta revisión de tema es la calidad de imagen en OPG, la cual, al ser una metodología complicada, presenta numerosas afectaciones que pueden interferir con el diagnóstico. Esas limitaciones se pueden resumir de la siguiente manera según su causante (1):

- Errores del operador o técnico.
- Artefactos debidos al paciente.
- Artefactos generados por características propias o fallas de la máquina.

Los errores que tienen relación con el paciente son los más comunes y se pueden clasificar en (1):

Errores de preparación del paciente: en dicha categoría se encuentran los errores más simples, como la realización de estudios en los que el paciente se queda con prótesis dentales removibles, aretes, collares, o cualquier elemento extraño. Todos estos objetos, por su alta opacidad, pueden interferir con las estructuras en el estudio, provocando imágenes que no permitan observar ciertas zonas de la anatomía (1, 2).

Errores de instrucción al paciente: las instrucciones dadas al paciente son un elemento crucial para el éxito de la radiografía. El técnico debe transferir claramente toda la información al paciente para obtener un procedimiento radiográfico correcto (1).

Se debe recordar al paciente que se quede quieto y darle instrucciones sobre la correcta posición de la lengua en el paladar duro. El mal posicionamiento de la lengua puede ocasionar artefactos y problemas con la imagen. Desafortunadamente, a veces es difícil lograr estas condiciones con pacientes pediátricos o adultos con alguna discapacidad. Los médicos y odontólogos deben conocer si existe alguna limitación en la imagen como consecuencia de alguna condición especial del paciente (1).

Errores de ubicación de la película: la ubicación incorrecta de la película o del soporte puede generar un contacto anormal con el hombro del paciente. Tal contacto puede interferir con el sistema (1). Obviamente, esto puede ser propiciado también por la conformación física particular del paciente (cuello corto, prominencia de hombros entre otros). Por esta razón se debe revisar la ubicación de la película para cada paciente en particular.

Errores de colocación del paciente: estos repercuten directamente en la afectación de la calidad de la imagen en general al salir imágenes “fantasmas”, es decir, distorsiones en la imagen, pérdida de resolución espacial y anatómica entre otras. Estos errores pueden verse ilustrados y detallados en los trabajos realizados por Rodríguez (1) y Zubeldia (2). De igual manera, en el documento preparado por Zubeldia para KODAK (2) es posible ver en 10 pasos la forma correcta de realizar una ortopantomografía y como evitar los principales problemas de calidad según esta conocida y difundida marca de películas para placas de rayos X.

Ventajas y desventajas OPG

A continuación, se exponen las principales ventajas y desventajas de las radiografías maxilofaciales OPG (1).

Ventajas

- Se requiere menos dosis de radiación que una radiografía convencional. Los tiempos de exposición para radiografía digital son mucho menores.
- Se puede manipular informáticamente la imagen para efectos diagnósticos sin necesidad de irradiar al paciente nuevamente.
- El análisis de la imagen se pueden hacer en mediciones de distancias y densidades.
- Tiene costos generales más bajos.

Desventajas

- Costos iniciales relativamente altos para adquirir los equipos y sistemas.
- Presenta mayor distorsión geométrica y aumento irregular.
- No se observa ciertas estructuras anatómicas de interés.

Tomografía computada (CT) y aplicaciones clínicas

A continuación, se expone la siguiente técnica que es la Tomografía Computada (TC) o *Computed Tomography* (CT) en inglés, la cual emplea un haz de rayos X en gran medida colimado, el cual es absorbido por varios tejidos dentro del organismo, según el coeficiente de atenuación de dichos tejidos (8). Los fotones que atraviesan al paciente son recogidos por detectores que muestran una tasa de intensidad en una escala de grises, según el grado de absorción en el tejido (8).

El haz de rayos X de los escáneres de TC está rotando en un elemento complejo conocido como *Gantry*, el cual emite y capta la radiación, así como los datos simultáneamente, para que después, por medio del análisis matemático, el sistema sea capaz de obtener un valor de absorción para cada punto dentro de un corte de TC.

Este análisis matemático parte del trabajo del ingeniero *Godfrey Hounsfield* permitió un proyecto mediante el cual, con la ayuda de una computadora, se podía reconstruir la representación de un objeto a partir de una serie de mediciones de absorción de rayos X. Esta técnica se conoció posteriormente como tomografía axial computarizada. *Godfrey* fue galardonado con el Premio Nobel en 1979 y se le considera el precursor de esta tecnología (8).

Por su parte, basado en este análisis matemático, la Tomografía Computarizada es capaz incluso de generar imágenes en 3D mediante complejos algoritmos de reconstrucción. Un escaneo 3D permite a los médicos visualizar los huesos, nervios, articulaciones, senos nasales y otras estructuras mucho más complejas de una forma más detallada que en una radiografía panorámica normal OPG (8). Según lo anterior, la necesidad creciente de mayor precisión en los diagnósticos y tratamientos dentales ha generado un incremento en la demanda de estos tipos de radiodiagnósticos, ya que la alta demanda ha creado que se expongan claramente las falencias y desventajas que se tienen en los estudios OPG.

Entre las técnicas disponibles de imágenes médicas empleadas en odontología, la TC es el único método confiable que permite valorar adecuadamente el hueso, sin que haya distorsiones espaciales significativas, además la TC resulta ser imprescindible para el diagnóstico previo a un implante o cuando haya lesiones o problemas óseos complejos (8).

No hay que olvidar que este tipo de imagen diagnóstica, al igual que la radiografía convencional, se basa en el empleo de radiación ionizante, por lo que también se revisó investigaciones previas sobre la dosis absorbida y protección radiológica para TC.

Aspectos básicos del equipo de TC y principios de obtención de imagen

El equipo más básico para Tomografía incluye un tubo de rayos X y una serie de detectores que funcionan como película radiográfica. Estos son capaces de girar alrededor de un punto fijo en un elemento con movilidad mecánica rotacional conocido como *Gantry*.

El proceso comienza con el tubo de rayos X y el sistema de detectores (que se mencionó anteriormente), colocados en lados opuestos del *Gantry* (9). La fuente va rotando con respecto a un punto focal en un plano de interés, mientras los rayos X atraviesan el objeto de estudio y llegan hasta el sistema de detectores que posteriormente va a generar la imagen por medio de procesamiento digital (9).

Es también importante saber que los principios matemáticos para la reconstrucción de imágenes en TC fueron desarrollados por primera vez por *Radon* en 1917 (9). Su trabajo demostró que se puede producir una imagen reconstruida de un objeto desconocido si se tiene un número infinito de proyecciones a través del objeto. De esto se valen los algoritmos de reconstrucción para generar las imágenes médicas obtenidas por medio de esta técnica. Por lo tanto, se puede decir que el fundamento básico de la tecnología de TC se centra en la utilización de rayos X, sin embargo, la imagen no se forma sobre una película directamente. Por ello, hay dos diferencias fundamentales con respecto a las radiografías panorámicas o convencionales (9):

- No se usan películas impregnadas de sales de plata como en la radiografía convencional, sino más bien una serie de detectores de radiación como se mencionó previamente.
- El tubo emisor de la radiación no permanece estático, sino que rota en conjunto con el sistema de detectores.

Finalmente, cabe destacar que en esta revisión del tema, los valores de atenuación ya reflejados en la imagen son medidos en una escala de grises en la imagen denominada Unidades *Hounsfield* (UH), cuyo nombre se debe al investigador del cual se habló en la sección anterior. Normalmente las UH dependen del equipo de TC y se sitúan entre -1000 UH que corresponde a la densidad aire y a +1000 UH correspondiente a la densidad del hueso cortical (9).

Protección radiológica para TC

Para realizar un examen médico que emplee rayos X, tal cual se mencionó en el apartado de OPG, se deben considerar dos factores principales como fuentes de radiación y, por lo tanto, de dosis: la unidad de rayos X directamente y el paciente como fuente secundaria de radiación dispersa (5).

Basándose en el principio de que la dosis entregada al paciente o al personal ocupacionalmente expuesto debe ser la mínima, se pueden reducir la dosis al aumentar la capacidad del receptor de imágenes, así como la velocidad de captura. Además, se puede colimar el haz u oponer un blindaje para atenuar la radiación al igual que se vio en la sección anterior (10). Existen varias formas de reducir la dosis de la misma forma en la que se hace con las radiografías convencionales o en OPG, por lo que a continuación se expondrá información referente a equipos de protección para TC.

Con base en esto, se recomienda el uso de dispositivos de protección que incluyen desde un collar plomado para tiroides (naturalmente para la protección de la glándula tiroides), gafas plomadas para la protección del ojo, un sombrero plomado para la protección del cerebro y un delantal plomado para la protección del tórax (10).

En cuanto al uso de collar tiroideo, ha habido controversia entre los investigadores de si es realmente efectivo en TC, puesto que el haz está rotando alrededor del paciente. Para determinar esto, se han hecho estudios, como los de la Comisión Europea (10), cuyo objetivo principal fue identificar la efectividad de un collar de tiroides en la reducción de la dosis de la glándula. En este estudio, se probaron cinco factores de la siguiente manera (10):

- Sin collar alrededor del cuello.
- Con un collar holgado en la parte delantera del cuello.
- Con dos collares holgados en el parte delantera y trasera del cuello.
- Con un collar ajustado solo en el frente del cuello.
- Con dos collares ajustados en la parte delantera y trasera del cuello.

Los resultados han mostrado que cuando los collares de tiroides se usan holgadamente alrededor del cuello, no se observa una reducción eficaz de la dosis (10). Cuando el collar de tiroides se usa firmemente ajustado en la parte delantera del cuello, la dosis efectiva en la tiroides y en el esófago se reduce en hasta 41,7% (10). Una reducción de dosis similar (46,5% y 41,7%) se logra cuando el escaneo se realiza con dos collares bien colocados en la parte delantera y trasera del cuello (10). Este estudio confirmó la importancia del uso de un collar de tiroides durante una exploración de TC.

En otro estudio recopilado también por la Comisión Europea (10) se escanearon diferentes regiones orales y maxilofaciales con un fantoma equipado con un collar firmemente ajustado al cuello. Los resultados también revelaron la importancia del uso de collares de tiroides (se logró una reducción de la dosis en la tiroides de hasta 61% para un FOV (Field of View) grande, una reducción de la dosis del 72% para un FOV medio, y de un 70% para un FOV pequeño) (10).

Asimismo, el uso de anteojos plomados durante un examen TC también ha sido objeto de estudio de varios investigadores. En algunos estudios realizados se han usado tres fantomas que representan regularmente a un hombre adulto, una mujer adulta, y a un niño. Los resultados mostraron que la dosis de radiación en el ojo podría reducirse en más de 60%, sin tener un efecto sobre la calidad de la imagen usada en odontología (10). Considerando lo anterior, se puede decir que es imperativo el uso de collar tiroideo firmemente ajustado al cuello y el uso de lentes plomados para el examen TC específicamente para imágenes maxilofaciales.

Cálculo de dosis para TC

Se han realizado muchos estudios para estimar las dosis efectivas de diferentes equipos de CT. Sin embargo, no se puede hacer una comparación simple ya que se han reportado diferencias significativas en la dosis para el mismo examen, pero para diferentes equipos (11).

También se han reportado diferencias significativas en la dosis para diferentes técnicas con el mismo equipo. Por ello, los resultados suelen ser difíciles de comparar en especial cuando se han utilizado varios maniqués y dosímetros. Por esta razón, es que la dosis es muy específica para un determinado equipo y no suele ser fácil de calcular (11).

Para evitar estas limitaciones de la investigación *Ludlow* y otros y *Pauwels* y otros citados por *Li* (11) indagaron sobre la dosis efectiva de varios equipos, utilizando los mismos dosímetros (TLD) y los mismos fantomas,

esto con el fin de reducir la variabilidad en las mediciones. Aunque los fantasmas y dosímetros empleados en los estudios tuvieron muy poca variación experimental, todavía se aprecia que la dosis efectiva es bastante diferente de un equipo a otro, independientemente del tamaño del campo de visión (FOV) utilizado (11).

Haciendo un análisis más detallado de las investigaciones realizadas y consideradas en esta revisión de tema, puede verse que la dosis efectiva está estrechamente relacionada con los parámetros utilizados para el examen. A este conjunto de parámetros para un caso específico se le suele denominar protocolo. Dado que un protocolo es una combinación de kVp, mAs, tiempos de exposición, tamaños de vóxel, entre otros factores, se puede afirmar que la dosis efectiva está en realidad estrechamente relacionada con los parámetros de exposición elegidos (11).

El campo de visión (FOV), otro parámetro configurable en el equipo, es un factor que juega un papel importante en la evaluación de la dosis efectiva en TC. Cuando los parámetros de exposición como kVp y mAs se mantienen al mismo nivel, cuanto mayor sea el FOV utilizado, mayor será la dosis efectiva obtenida y esto lo han demostrado varios autores en sus trabajos (11), lo que lo vuelve el principal elemento a revisar dentro de los protocolos.

Calidad de imagen TC

A continuación, se exponen los principales factores que afectan la calidad de las imágenes TC (12):

- Tamaño del detector. El ancho del detector y la frecuencia de muestreo de dichos detectores son factores que influyen en la resolución que el equipo es capaz de brindar.
- Filtro de reconstrucción. Gran parte de la reducción en la resolución espacial se realiza de forma intencionada mediante métodos informáticos. Esto se logra mediante la selección de un “filtro” de reconstrucción con una resolución significativa a altas frecuencias espaciales, en un esfuerzo por reducir la aparición de ruido en la imagen.
- Los kVp, mA y el tiempo son determinantes fundamentales de los niveles de dosis utilizados para la exploración de TC y tienen un impacto fundamental en los niveles de ruido en las imágenes de TC.
- Grosor de corte (un parámetro a considerar en el protocolo). Las imágenes más gruesas son menos ruidosas que las imágenes más delgadas adquiridas con los mismos niveles de técnica.
- Filtro de reconstrucción (retroproyección filtrada). La elección adecuada del filtro de reconstrucción da como resultado una compensación fundamental e importante entre la resolución espacial y el ruido de la imagen.
- Método de reconstrucción. El uso de métodos de reconstrucción de TC iterativos puede reducir significativamente el ruido de la imagen en comparación con la reconstrucción con retroproyección filtrada.

Como puede verse, la calidad de imagen en TC está muy relacionada con el protocolo que se elija y con el tratamiento computacional que se haga a las imágenes, por lo que la calidad de estas puede mejorarse en un proceso versátil según las necesidades que se tengan. Sin embargo, si no se hace este proceso con la rigurosidad necesaria, lograr imágenes de calidad puede ser un reto complejo.

Ventajas y desventajas de TC

En esta sección se exponen las principales ventajas y desventajas de la TC en general y en diagnóstico odontológico específicamente:

Ventajas (13)

- La TC produce imágenes de muy alta resolución. La escala de grises de la que es capaz la TC puede proporcionar variaciones sutiles en la densidad del tejido que no son discernibles con radiología convencional o por medio de OPG.

- El examen CT permite la reproducción y reconstrucción de todas las secciones transversales del paciente en una sola adquisición de datos, es decir, sin mover el paciente o reconfigurar la máquina de rayos X, ahorrando tiempo y reduciendo problemas relacionados con el posicionamiento del paciente.
- La existencia de programas especiales de software de procesamiento dental, que son capaces de reconstruir una tomografía computarizada en 3D, proporcionan panorámicas y vistas cuyas aplicaciones clínicas son ilimitadas.
- La posición de las estructuras críticas se puede evaluar con precisión.
- En procedimientos complejos como implantes dentales o tratamiento de lesiones óseas complicadas, la TC es una herramienta de uso incuestionable en odontología y medicina. Incluso algunos autores señalan que si no se hace una TC se podría en riesgo al paciente (13).

Desventajas (8)

- Dado que las medidas o píxeles que forman la imagen representan subdivisiones del espacio, el efecto de desenfoque es mucho mayor que en los sistemas radiográficos convencionales.
- La resolución de la imagen está limitada por el tamaño representado por el píxel.
- La medición de distancias, proporciones y áreas no es tan exacta como lo es en las radiografías convencionales.
- Los objetos metálicos, como los empastes, producen rayas en la imagen de TC.
- Costo en general y de mantenimiento elevado.

Discusión

Con base en los resultados expuestos en la sección anterior, se tiene que la radiografía panorámica OPG, es una prueba muy útil para tener una visión general del estado de la boca del paciente, ya que permite detectar una serie de aspectos de interés para los doctores. Durante muchos años ha sido el método predilecto en las consultas de los odontólogos y ortodoncistas (14), esto debido a la cantidad de información que proporciona y la ayuda que supone para el odontólogo tener esa información antes de realizar un determinado tratamiento.

Sin embargo, dependiendo del diagnóstico requerido, la OPG no proporciona información suficiente. Por ejemplo, para colocar un implante, que es un tratamiento muy común en la actualidad. Para ello es necesario conocer con mucho detalle las características de la zona bucal donde se va a colocar dicho elemento.

Por su parte, con una imagen TC, se pueden obtener imágenes reales, es decir, sin distorsiones y en 3D, de la totalidad del aparato masticatorio del paciente. Además, con el uso de un software adecuado es posible obtener información adicional de interés.

Así mismo, existen paquetes informáticos en el mercado que permiten, con base en las imágenes de TC, hacer tratamientos más específicos que con OPG como, por ejemplo, planificar un implante y hacer simulaciones de cómo se vería el paciente con dicho implante. También estos paquetes informáticos permiten reducir la dosis de radiación absorbida por el paciente y en algunos casos mejorar la calidad de las imágenes. Relacionando todos los aspectos relevantes detallados en la sección de resultados. Dicha comparación se muestra en la siguiente tabla, en la que se pueden ver diferentes criterios relevantes y su calificación para las dos técnicas, según la categorización: bajo, medio, alto.

Tabla 1. Comparación detallada entre las técnicas TC y OPG

Criterio de comparación	Técnica	
	Tomografía Computada (TC)	Radiografía Panorámica (OPG)
Deformación geométrica y falta de proporcionalidad.	Baja: la imagen por CT suele ser concordante con la anatomía respecto a proporcionalidad, geometría y forma.	Alta: la imagen OPG tiende a deformarse y presentar distorsión principalmente en los huesos maxilares y regiones más alejadas del centro de la imagen.

Importancia del posicionamiento del paciente.	Media: este criterio es relevante en TC, pero se puede lograr mediante técnicas de inmovilización o sedación con los instrumentos adecuados.	Alta: una mala posición del paciente o del equipo y sus componentes, puede implicar en una imagen de mala calidad, lo cual incrementa la dificultad de la realización de este examen en pacientes pediátricos y con discapacidad.
Importancia del uso de equipo de protección radiológica.	Alta: el uso de equipo de protección se considera obligatorio El uso de collares tiroideos, guantes y lentes plomados, así como otros equipos de protección, es necesario para reducir la dosis total.	Media: el uso de equipo de protección es recomendable. La radiación recibida es relativamente baja, pero se recomienda el uso de equipo de protección para no exponer al paciente a niveles incensarios de radiación, principalmente en toroides y gónadas.
Complejidad en la estimación de la dosis de radiación.	Alta: existe una serie de parámetros que influyen en la dosis recibida, la cual suele ser diferente entre los distintos protocolos, equipos, marcas comerciales y tratamientos.	Media: con base en los métodos y técnicas actuales disponibles en el mercado, es factible estimar la dosis para casos específicos con mayor facilidad que en CT.
Facilidad de medición de distancias, proporciones y áreas.	Baja: la imagen TC no muestra de forma confiable aspectos dimensionales.	Alta: las mediciones de aspectos relacionados con distancias son fácilmente realizable en cualquier imagen.
Facilidad en la observación de detalles en la imagen.	Alta: puede verse desde huesos, tendones, músculos y demás elementos anatómicos con mucha facilidad.	Baja: la imagen no es capaz de proporcionar detalles anatómicos o estructurales con un nivel de detalle alto.
Precisión.	Alta.	Baja
Capacidad de evaluación completa y detallada del hueso.	Alta: realizable fácilmente en cualquier escenario.	Baja: sumamente limitada y no realizable en algunos casos.
Afectación en la calidad de imagen debido a objetos metálicos incorporados en paciente (amalgamas, clips, brackets etc.).	Media: se presentan algunos defectos en la calidad de imagen que en algunos casos pueden corregirse con ciertos tratamientos digitales.	Alta: los objetos metálicos pueden hacer una imagen médica de OPG inutilizable.
Costo del procedimiento.	Alto.	Bajo-Medio.

Con base en lo expuesto hasta el momento, en esta revisión de tema se pretende aportar un método simple que permita a los odontólogos escoger de forma sencilla cuál tipo de técnica emplear con base en la realización de 8 preguntas fundamentales. Estas preguntas derivan de los resultados de la revisión de tema realizada. Básicamente la propuesta se basa en que el doctor puede realizar la serie de preguntas que se muestran en la siguiente tabla y, si la respuesta es afirmativa, colocar un 1 (equivalente a un punto) en los espacios de la tabla que ya tienen un 1 asignado, en caso contrario colocar un 0.

Al final se cuentan los puntos y se escoge la técnica con mayor puntuación. Por su parte si hay un empate, el criterio de escogencia debe basarse en temas más específicos.

Tabla 2. Método de escogencia de técnica basado en 8 preguntas básicas

Pregunta: (mantener el 1 si la respuesta es afirmativa, en caso contrario colocar 0)	Puntos por pregunta	
	TC	OPG
¿Se requiere una imagen con geometría precisa y sin deformaciones?	1	0
¿El paciente es un infante o una persona de movilidad o capacidades limitadas?	1	0
¿Es absolutamente necesario calcular la dosis de radiación que la persona va a recibir? (mujer embarazada, persona previamente irradiada de forma significativa, etc.)	0	1
¿Se va a necesitar calcular distancias, áreas o proporciones con la imagen médica?	0	1
¿Se va a requerir un alto nivel de detalle en la imagen médica para hacer un diagnóstico certero?	1	0
¿Se desea evaluar el hueso? ¿Se desea hacer un análisis para evaluar la posibilidad de un implante dentario?	1	0
¿Se desea irradiar lo menos posible al paciente? ¿Se desea usar la menor cantidad de equipo de protección radiológica?	0	1
¿Es el presupuesto del paciente limitado?	0	1
Total (suma de todos los puntos de forma vertical)	4	4

CONCLUSIÓN

Las imágenes obtenidas por radiografías panorámicas convencionales u ortopantomografía ofrecen una alternativa bastante confiable para el doctor tradicional, aunque estas pueden mostrar distorsión espacial de ciertas regiones anatómicas y afectaciones en la calidad de imagen. Sin embargo, si lo que se requiere es una alternativa menos costosa para un diagnóstico muy específico de los dientes y tejidos circundantes, esta será la mejor opción.

La tomografía computarizada ofrece imágenes con una resolución sumamente detallada incluso en superficie y volumen, por lo que la hace el método ideal para imágenes médicas para tratamientos complejos como fractura de huesos maxilofaciales e implantes dentarios.

Ambos métodos se caracterizan por entregar al paciente una dosis de radiación relativamente baja, esto hace que este tema haya sido poco estudiado. Sin embargo, bajo el principio de que siempre debe otorgarse al paciente la menor radiación, se aconseja usar collares tiroideos y delantales plomados para no exponer al paciente a dosis más elevadas de lo necesario.

El uso de implementos extraños por parte del paciente como, por ejemplo, aretes u objetos metálicos, tiende a afectar la calidad de la imagen tanto de OPG como de TC. Dichos elementos deben, por tanto, ser retirados (cuando sea posible) del paciente antes del examen.

No es posible afirmar con la evidencia disponible hasta ahora, si un método es mejor que el otro en un contexto general, sin embargo, hay consideraciones y criterios que se pueden tomar en cuenta para escoger uno u otro. Por ello, se sugiere que el doctor sea el encargado de solicitar la imagen médica que requiera para un específico diagnóstico. Esta decisión puede basarse en la Tabla 1 de esta revisión de tema (en la que se hace una comparativa basada en los principales criterios a considerar) o en el método propuesto en la Tabla 2, siempre y cuando la decisión esté relacionada con aspectos radiológicos, clínicos y de calidad de imagen.

Declaración Conflicto de Interés:

Declaro que no hay conflicto de intereses de ningún tipo de por medio, relacionado con este artículo.

Declaración de Financiamiento:

Este artículo no cuenta con financiamiento externo de ningún tipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Peinado N. Aplicación de la ortopantomografía digital al estudio del tamaño del área apical anterior y media en una población infantil con mordida cruzada unilateral. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2016.
2. Zubeldia FF. Radiografía Panorámica Correcta [Internet]. Disponible en: https://www.canadent.es/cmsAdmin/uploads/POSICIONAMIENTO_RADIOLOGICO_KODAK.pdf
3. Alfaro Lira L. Radiología Panorámica. Anuario Sociedad de Radiología Oral y Máxilo Facial de Chile. 2007;10(1):12-20.
4. McDavid D, Dove S. Digital imaging in rotational panoramic radiography. Dentomaxillofacial Radiology. mayo de 1995;24(2):68-75.
5. Martin JE. Physics for Radiation Protection. Weinheim, Alemania: Wiley-VCH; 2006.
6. Praveen PN, Shubhasini AR, Bhanushree R, Sumsum PS, Sushma CN. Radiation in dental practice: awareness, protection and recommendations. The Journal of Contemporary Dental Practice. febrero de 2013;14(1):143-8.
7. Moghadam AE, Mardani M, Hasanzadeh H, Rafati M. Assessment of absorbed dose in critical organs in OPG: a phantom study. Journal of Paramedical Sciences (JPS). 2015;6(1):44-9.
8. Khambete N, Kumar R, Khambete U. Computed tomography in dentistry: Handbook of Basic Principles of CT and its Uses in Maxillofacial Imaging. Darmstadt, Alemania: Lambert Schneider in Wissenschaftliche Buchgesellschaft (WBG); 2012.

9. Arana-Fernandez de Moya E, Buitrago-Vera P, Benet-Iranzo F, Tobarra-Pérez E. Tomografía computerizada: introducción a las aplicaciones dentales. *Revista del Ilustre*. 2006;11(3):311-22.
10. European Commission, Directorate-General for Energy. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology (Evidence-based guidelines) [Internet]. 2012. Disponible en: https://www.sedentext.eu/files/radiation_protection_172.pdf
11. Li G. Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*. 2013;43(1):63-9.
12. Bushberg JT, Anthony SJ, Leidholdt EM, Boone JM. *The Essential Physics for Medical Imaging*. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams and Wilkins; 2012.
13. Pandolfo I, Mazziotti S. *Orthopantomography: Evaluation and Treatment*. Berlín, Alemania: Springer; 2013.
14. Surapaneni H, Yalamanchili PS, Yalavarthy RS, Reshmarani AP. Role of computed tomography imaging in dental implantology: An overview. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*. 2013;1(2):43-7.
15. Raju DT, Shanthi K. Analysis on X-Ray Parameters of Exposure by Measuring X-Ray Tube Voltage and Time of Exposure. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*. 2014;3(6):69-73.

Estudio de Caso sobre Regulación emocional de la terapia Dialéctica Conductual en paciente con diagnóstico de Trastorno de Personalidad Límite.

Case study in emotional regulation techniques of Dialectical Behavioral therapy in a patient with diagnosis of Borderline Personality Disorder.

Francisca Milena Chacón Retana

Psicóloga Clínica, Investigadora Independiente, San José, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Francisca Milena Chacón Retana milena.chacon@cruzroja.or.cr

RESUMEN

El Trastorno de Personalidad Límite (TPL) es uno de los trastornos de personalidad con mayor prevalencia en la población. Los portadores de este diagnóstico hacen uso constante de los servicios de salud públicos y privados debido a los afrontamientos autodestructivos que presentan y que generan riesgos graves tanto contra sí mismos (intentos de autolesión, conducta suicida), como contra sus allegados (agresividad, relaciones interpersonales caóticas, etc.).

El adecuado diagnóstico y uso de tratamientos basados en evidencia permiten la disminución de riesgos en los consultantes con TPL, la mayor adquisición de destrezas adaptadas a sus características de personalidad, y la disminución de la consulta en los servicios de emergencias.

En el presente estudio de caso clínico único, se describe el proceso diagnóstico realizado a una paciente mujer joven, diagnosticada con TPL, así como con el Trastorno Depresivo No Especificado y el Trastorno de Pánico, en remisión parcial. Se realizó un proceso terapéutico breve en doce sesiones, donde se aplicaron principalmente técnicas para la enseñanza de habilidades de regulación emocional provenientes de la Terapia Dialéctica Conductual (TDC), acompañado de técnicas cognitivas conductuales para la disminución de la sintomatología depresiva.

Palabras clave: Trastorno de la Personalidad Límite, Terapia Dialéctica Conductual, Desregulación Emocional, Habilidades de Regulación Emocional.

Cómo citar:

Chacón Retana, F.M. Regulación emocional de la terapia Dialéctica Conductual en paciente con diagnóstico de Trastorno de Personalidad Límite. : Emotional Regulation in Borderline Personality Disorder. Revista Ciencia Y Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.579>

Recibido: 17/Nov/2022

Aceptado: 21/Dic/2022

Publicado: 16/Mar/2023



ABSTRACT

The Borderline Personality Disorder (BPD) is one of the Personality Disorders with high prevalence in the population. These patients frequently use public and private health services because of the auto destructive coping strategies that the present and that cause risks against people's life (like cutting, suicidal conducts) and their families (aggression and chaotic relationships).

The right diagnostic and the use of psychotherapy based on scientific evidence will permit the decrease of risks in people diagnosed with BPD, the increase of more skills adapted to their personality characteristics and the decrease of the assistance to emergency services.

The present clinic study case describes the diagnostic process executed on a female patient, with BPD, Other Non-Specific Depression Disorder and Panic Disorder in partial remission. As a treatment strategy, twelve sessions of brief psychotherapy were executed, applying techniques for the development of emotional regulation skills from Behavioral-Dialectic Therapy, alongside with Behavioral-Cognitive techniques, for the decrease of the depressive symptomatology.

Keywords: Borderline Personality Disorder; Behavioral Dialectic Therapy, Emotional Deregulation; Skills of Emotional Regulation.

INTRODUCCIÓN

Según el *Manual de Diagnóstico DSM-V* (1) el TPL es un patrón de inestabilidad de las relaciones interpersonales, de la autoimagen y de los afectos, e impulsividad intensa, que comienza en las primeras etapas de la edad adulta y está presente en diversos contextos.

Los criterios que conforman el TPL acorde con el DSM-V son esfuerzos desesperados para evitar el desamparo; patrón de relaciones interpersonales inestables e intensas; alteración de identidad; impulsividad en dos o más áreas autolesivas; comportamiento, actitud o amenazas recurrentes de suicidio o conductas autolesivas; inestabilidad afectiva; sensación crónica de vacío; enfado inapropiado e intenso; y síntomas disociativos graves.

“La prevalencia del TPL se estima en un 1,6 % a nivel general, suele disminuir en los grupos de mayor edad y se diagnostica mayoritariamente en mujeres (un 75 %)” (1).

El modelo biopsicosocial de la salud, desde el punto de vista filosófico, es una manera de entender cómo el sufrimiento y la enfermedad son afectados por diversos niveles de organización, desde la social a la molecular. Desde el nivel práctico, es una manera de entender la experiencia subjetiva del paciente como contribuyente esencial para lograr un diagnóstico acertado, resultados en la salud y el cuidado humano (2). Desde la teoría biopsicosocial, el principal síntoma en el TPL es la desregulación de las emociones, la cual es resultado conjunto de disposición biológica, contexto ambiental y cierta transacción, entre estos dos factores durante el desarrollo (3).

La desregulación general se produce debido a una mayor vulnerabilidad emocional presente en la persona, lo cual es un factor interno, y al uso cotidiano de estrategias de manejo de emociones inadecuadas y desadaptativas frente al entorno y las dinámicas vinculares. Estos entornos y dinámicas en ocasiones suelen ser también inadecuados, lo cual incrementa la desregulación de forma dialéctica.

Desde el enfoque cognitivo-conductual se ha desarrollado una terapia específica para abordar las particularidades del TPL, ya que se ha identificado a través del tiempo que las terapias generales no son efectivas en la atención de la sintomatología específica de este (3).

Presentación del caso

La paciente es una adulta joven de 30 años, bachiller universitaria, estudiante de Derecho, desempleada, soltera, quien vive de forma independiente en la zona urbana central con su hijo adolescente de 12 años. Los progenitores de la paciente son quienes apoyan en el cuidado de este. Fue la consultante quien solicitó la evaluación e intervención de forma voluntaria y directa.

La paciente indicó como motivo de consulta lo siguiente: “vengo como para poder manejar más mis emociones y sentir más estabilidad. Estoy agotada de sentir ansiedad o lo que sea que tengo”.

Historia clínica de relevancia

La paciente creció en una familia nuclear de zona urbana conformada por seis miembros. Ella es la hija mayor de un grupo filial conformado por cuatro hermanos. Durante su infancia y adolescencia fue testigo de violencia intrafamiliar, recibió maltrato físico y verbal por parte de su progenitor. Durante la adolescencia, sufrió acoso callejero a los 12 años.

A los 17 años quedó embarazada de su novio de entonces. El embarazo fue aceptado por ella, pero rechazado por su familia. El progenitor del niño nunca se involucró con la crianza. Posterior al parto, la consultante fue diagnosticada por un médico general con depresión postparto a los 18 años. La paciente estuvo tomando fluoxetina hasta que, por indicación médica, se le solicitó dejar de hacerlo. Durante ese periodo, la consultante reportó ideación suicida. A pesar de esto, la consultante mantuvo, según su criterio, un buen ejercicio del rol maternal.

A los 21 años se vio obligada a salir de su casa por exigencia de su padre, por lo que residió de forma independiente con su hijo, pero cerca de su familia de origen. La consultante se encargó de la crianza y manutención del niño, con apoyo de su familia de origen, quien fungió como cuidadora del niño.

A los 23 años comenzó a laborar en el lugar donde conoció a su actual pareja, con quien mantiene desde hace siete años una relación, sin convivencia conjunta.

Durante su adultez joven, retomó el tratamiento farmacológico con fluoxetina a los 28 años durante un mes (noviembre 2017) ante consulta en medicina general, pero pese a que desertó del tratamiento, no reportó cambios significativos en sus síntomas.

A nivel de empleo no mostraba problemas en la inserción laboral, pero se le dificultaba la permanencia, cuyo despido más reciente fue a los 29 años debido a una situación de acoso sexual que tramita vía judicial, y desde entonces ha sido difícil encontrar un nuevo empleo. A nivel académico, culminó a los 30 años el bachillerato universitario y se encontraba cursando la licenciatura universitaria en la carrera de Derecho.

Cuando tenía 29 años un médico general le diagnosticó “ansiedad” y le recetó nuevamente tratamiento farmacológico con dos tabletas de fluoxetina, mostrando en esa ocasión buena adherencia al tratamiento. A su vez, comenzó a asistir al proceso grupal en la asociación privada ACOTAR para el abordaje de trastornos del estado de ánimo, pero asistió únicamente a cuatro sesiones, ya que desertó por dificultades entre su horario laboral de aquel entonces.

El diagnóstico de ansiedad se dio al presentar cuadros caracterizados por llanto incontrolable, sudoración, hiperventilación, sensación de vacío en el diafragma; con mayor frecuencia los fines de semana y entre semana en las tardes con hora fija de 4:00 pm a 5:00 pm, por lo que procuraba permanecer acompañada.

Aunado a lo anterior, a los 29 años reportó haber comenzado a presentar dolores en la parte izquierda del cuerpo, a los cuales no le han encontrado explicación médica, pero le indicaron podría ser “fibromialgia”.

A sus 30 años, la consultante identificó como evento desencadenante de las crisis de ansiedad más recientes, el incidente de acoso sexual laboral, los dos procesos legales que tramitaba en vía judicial y una infidelidad por parte de su pareja descubierta ese año. A nivel económico, mostraba dependencia de los ingresos que le proveía su pareja, por su situación de desempleo.

Como factores protectores individuales, la paciente destacó el vínculo materno-filial con su hijo y su estabilidad habitacional. No obstante, reportó dificultades en el ejercicio de la maternidad al ingresar su hijo a la fase del desarrollo de la adolescencia, ya que refirió mayor distanciamiento de este.

Evaluación clínica con diagnóstico

Se procedió a realizar una evaluación psicológica para cuantificar el malestar referido y detectar con mayor certeza las necesidades de intervención de la joven. Las fuentes de información clínicas y las pruebas psicológicas aplicadas fueron:

- La entrevista clínica semiestructurada.
- El examen del estado mental del doctor Rojas.
- La prueba de tamizaje cognitivo Neuropsi Atención y memoria, con baremos mexicanos, que evalúa áreas como la atención (selectiva, sostenida y control atencional) y las funciones ejecutivas; así como los tipos y las etapas de memoria incluyendo la memoria de trabajo, la memoria a corto y la memoria a largo plazo (4).
- El inventario de evaluación de la personalidad PAI, con baremos españoles y la prueba MMPI-2-RF, “la cual evalúa factores de la personalidad” (5).
- La prueba LSB-50 como línea base es un instrumento, cuyo objetivo es identificar y valorar síntomas psicológicos y psicosomáticos, del cual se obtienen trece índices fundamentales de psicopatología, incluyendo un indicador de riesgo que identifica a pacientes potencialmente graves (6).
- El cuestionario WHODAS 2.0 (1) es un instrumento de evaluación genérico y práctico que puede medir la salud y la discapacidad mental en la población y en la práctica clínica.

Del análisis funcional se identificaron los siguientes síntomas conductuales: alteración en actividades básicas diarias, abulia, falta de voluntad presente por un año, baja productividad general y conductas heteroagresivas (como gritar, lanzar piedras o golpear carros) dirigidas especialmente a su pareja y desencadenadas por conflictos con su familia de origen o su pareja.

A nivel somático, la paciente refirió dolores de cabeza y dolores en el lado izquierdo del cuerpo en puntos específicos. A nivel cognitivo quedó en evidencia la presencia de pensamientos obsesivos y referenciales como “debo completar algo para poder hacer otra cosa, sino pienso que sale mal” o “me irrito fácilmente por la presión de mi mamá, le grito a mi novio, le he tirado piedras, y luego pienso: ¿fui yo?”. A nivel afectivo refirió sentir “desesperación, descontrol, tengo llanto diario en cualquier momento, siento falta de voluntad”.

Según la sintomatología anteriormente descrita y basado en el DSM-V (1), la consultante presentó el siguiente diagnóstico:

Sección 1:

- 301.83 (F60.3) Trastorno de la Personalidad Límite: criterios 2, 3, 6, 7, 8, 9.
- 311 (F32.9) Otro Trastorno Depresivo No Especificado, ya que la consultante presentó algunos de los criterios de forma persistente, pero sin cumplir la cantidad requerida para diagnosticar el trastorno depresivo mayor o especificado.
- 300.01 (F41.0) Trastorno de pánico, en remisión parcial por tratamiento farmacológico con fluoxetina desde setiembre 2018.

Sección 2:

- V61.10 (Z63.0) Relación conflictiva con la pareja.
- V62.29 (Z56.9) Otro problema relacionado con el empleo.

Sección 3:

La evaluada presentó una puntuación general de discapacidad mental de 26,4 %, que no corresponde a ningún nivel de discapacidad mental a nivel global.

De la evaluación se concluyó que el síntoma que generaba mayor malestar era la desregulación emocional, la cual es la principal característica del TLP, y se recomendó la realización de una psicoterapia breve mediante la TDC, focalizada en el entrenamiento en habilidades de regulación emocional.

Intervención psicológica

La intervención psicoterapéutica fue realizada desde el enfoque cognitivo-conductual, de Linehan, quien desarrolló una terapia específica para abordar las particularidades del TPL, la cual denominó Terapia Dialéctica Conductual (TDC). Para la TDC “el pensamiento, la conducta y las emociones dicotómicas y extremas, características del TPL, son fracasos dialécticos” (3).

Uno de los aspectos innovadores de la TDC es el cambio de objetivo de la terapia, ya que la terapia cognitiva-conductual clásica se centra en conseguir la solución de problemas emocionales a través del cambio comportamental y cognitivo. Mientras que la TDC pone énfasis en la aceptación y la validación para conseguir el cambio (7). Se definen cuatro habilidades fundamentales para enseñar:

- **Tolerancia al malestar:** “Capacidad para aceptar, de una manera no evaluativa ni enjuiciadora, a uno mismo y a la situación actual” (3).
- **La atención consciente:** incluye observar los hechos, emociones y otras respuestas conductuales sin prolongarlas o detenerlas, sean placenteras o dolorosas; describir las situaciones, no tomando las emociones y pensamientos de forma literal; y participar de los hechos, pero teniendo la capacidad de separarse de estos (3).
- **La eficacia interpersonal:** “La efectividad es obtener los cambios que uno desea, mantener la relación y el respeto personal” (3).
- **La regulación emocional:** es la capacidad de la persona para disminuir el malestar emocional que le provocan las respuestas secundarias intensas a las emociones primarias. Las emociones primarias son adaptativas al contexto y responden a este, por ejemplo: enojo, tristeza, alegría o miedo. Mientras que las emociones secundarias son respuestas reactivas a otras emociones, por lo que suelen no ser congruentes con el contexto, sino que responden a procesos internos, por ejemplo, la ira, la vergüenza o la ansiedad (3).

Sobre la eficacia de la TDC, en la actualidad hay un total de 11 ensayos aleatorios y controlados llevados a cabo en sitios independientes en los que se compara la TDC y el tratamiento habitual. Los estudios reportan beneficios en la sintomatología límite: conducta suicida, depresión, ansiedad (efecto muy importante), rabia (efecto importante), conductas parasuicidas (efecto moderado) y salud mental general (efecto de moderado a importante) (8).

Para el caso descrito se aplicó el modelo de psicoterapia breve, definido como un proceso psicoterapéutico centrado más en el presente que en la historia lejana de la persona. “La terapia breve trabaja la cognición y emoción para lograr el cambio; y tiene como objetivo la toma de decisiones y el inicio del cambio comportamental” (9).

Como objetivo terapéutico se propuso aumentar en la consultante las habilidades de afrontamiento para la activación conductual y la autorregulación emocional que le permitieran una mejora en su funcionamiento en los distintos entornos donde se desenvolvía y en la calidad de sus relaciones interpersonales.

Las áreas prioritarias de intervención seleccionadas fueron la sintomatología depresiva y la desregulación emocional, “ya que casi el 75 % de pacientes con TPL presentan otros trastornos mentales, siendo los más comunes los trastornos depresivos, de ansiedad, consumo de sustancias y alimentarios” y a su vez, dentro de los trastornos de la personalidad “el TPL es el que mejor representa el papel de los déficits en los problemas de regulación emocional” (10), (11).

Intervención psicoterapéutica

Tabla 1. Protocolo de Intervención resumido

No.	Objetivos	Actividades realizadas	Técnicas empleadas
1	Conocer variación de sintomatología presente en el último mes.	Valoración de riesgo suicida según la suicidología moderna.	Entrevista semiestructurada.
	Brindar a la consultante la explicación sobre el encuadre del proceso psicoterapéutico.	Devolución del psicodiagnóstico, encuadre del proceso de atención y firma del consentimiento. Se explicó el enfoque educativo de la terapia.	Psicoeducación sobre desregulación emocional. Encuadre desde la TDC.
	Validar junto a la consultante la selección de áreas prioritarias de atención.	Se propuso a la consultante las áreas a trabajar, haciendo énfasis en la activación conductual, para abordar posteriormente la desregulación emocional.	Tareas: psicoeducación y programación de actividades.

2 y 3	Definir junto a la consultante una programación de actividades diarias.	Revisión de la tarea del cronograma de actividades.	Destrezas de distracción: programación de actividades y lista de actividades agradables.
	Enseñar a la consultante sobre desregulación emocional y el uso de estrategias de afrontamiento de emociones.	Psicoeducación sobre las afirmaciones positivas, como estrategia de distracción y aceptación para sustituir pensamientos distorsionados y negativos.	Psicoeducación de las estrategias de afrontamiento. Destrezas de aceptación: afirmaciones positivas de Louise Hay. Tarea: programación de actividades.
4	Monitorear riesgo suicida en la consultante.	Valoración de riesgo suicida según la suicidología moderna.	Entrevista semiestructurada.
	Brindar herramientas para el reconocimiento de emociones y pensamientos.	Reconocimiento de emociones, mediante un registro de emociones. Entrenamiento en respiración consciente.	Psicoeducación. Registro de emociones. Relajación progresiva de Jacobson.
	Fortalecer el vínculo de la consultante con su hijo.	Revisión de cronograma de actividades.	Tareas: incorporación de tiempo de calidad madre-hijo. Registro de emociones diario.
5	Monitorear la presencia de riesgo suicida.	Entrevista semiestructurada.	Valoración de riesgo suicida.
	Incrementar la ejecución de actividades diarias.	Revisión de la tarea del cronograma de actividades.	Programación de actividades.
	Brindar herramientas para el reconocimiento de emociones y pensamientos.	Entrenamiento en autoinstrucciones positivas.	Debate socrático con análisis coste-beneficio. Registro de emociones, autoinstrucciones positivas.
6	Entrenar a la consultante en las habilidades de reducción de su vulnerabilidad cognitiva.	Revisión registro de emociones. Debate socrático sobre generalizaciones y pensamiento dicotómico. Entrenamiento en autoinstrucciones positivas.	Registro de emociones. Debate socrático. Análisis coste-beneficio. Autoinstrucciones positivas.
	Conocer percepción cualitativa respecto a avances logrados durante el tratamiento y su proyección en un mediano plazo.	Entrevista sobre presencia de motivación para continuar con el tratamiento y percepción de evaluación de resultados.	Entrevista semiestructurada de evaluación. Visualización en seis meses. Tarea: registro de emociones ampliado.

7 y 8	Entrenar a la consultante en las habilidades de reducción de su vulnerabilidad cognitiva.	Revisión de la tarea del registro de emociones. Reconocimiento de herramientas adquiridas. Debate socrático sobre las recaídas. Se reforzó el abordaje de los pensamientos dicotómicos y catastróficos.	Registro de emociones. Debate socrático con equilibrio de pensamientos-sentimientos, análisis coste-beneficio y generación de alternativas.
	Entrenar en estrategias de afrontamiento adaptativas para la toma de decisiones.	En la sesión 7 se revisó el registro de emociones. En la sesión 8 se trabajó el debate socrático y se psicoeducó sobre la fase del desarrollo de su hijo.	Balanza de responsabilidad. Debate socrático.
	Disminuir los pensamientos distorsionados de la consultante relacionados con las recaídas y retrocesos.	En la sesión 8, mediante revisión de tarjetas de emociones, se abordó la aceptación de las emociones. Se realizó un debate con base en el registro de emociones. Se abordó la prevención de recaídas.	Psicoeducación sobre recaídas. Kit de destrezas de afrontamiento. Tareas: registro y tarjetas de emociones. Círculo de tiempos y responsabilidades. Lectura sobre distorsiones.
9	Incrementar la sensación de eficacia de la consultante en el manejo de emociones y resolución de conflictos diarios.	Revisión registro de emociones. Abordaje de los principios de la comunicación asertiva: cómo, cuándo y dónde. Revisión de la tarea de los círculos de tiempo.	Registro de emociones ampliado. Debate socrático. Kit de destrezas de afrontamiento adaptativas. Círculos de influencia y responsabilidad. Comunicación asertiva.
	Entrenar a la consultante en el reconocimiento de sus emociones con consciencia y sin juzgarlas.	Abordaje de la culpabilidad mediante revisión de registro de emociones. Psicoeducación sobre las emociones con base en la tarea de las tarjetas de emociones.	Análisis de eventos expuestos en tarjetas. Psicoeducación sobre la aceptación. Análisis de proporcionalidad basado en evidencia.
	Entrenar en identificación de distorsiones cognitivas.	Revisión de lectura sobre distorsiones cognitivas.	Psicoeducación sobre distorsiones cognitivas. Registro de emociones.
10	Entrenar en el manejo adaptativo de emociones de mayor dificultad para la consultante.	Revisión de registro de emociones. Debate y psicoeducación sobre estas emociones: enojo-ira, enojo-culpa. Establecimiento plan de acción para evitar acciones impulsivas de agresividad.	Registro de emociones ampliado. Debate socrático. Psicoeducación sobre estrategias de afrontamiento. Análisis coste-beneficio.
	Entrenar en elementos de comunicación asertiva.	Psicoeducación sobre la comunicación asertiva, no asertiva y agresiva, se brindaron ejemplos.	Psicoeducación sobre comunicación asertiva.
	Entrenar a la consultante en técnicas de autocontrol y solución de conflictos cotidianos.	Entrenamiento en técnica de autocontrol y solución de conflictos con los siguientes pasos: calmarse, reflexionar, escuchar al otro, conversar y explicarse, llegar a acuerdos, monitorear y sostener acuerdos.	Técnica de autocontrol y solución de conflictos. Tareas: registro de emociones y carta a sí misma.

11	Aplicar post-test LSB-50.	Segunda aplicación de la prueba LSB-50.	Test LSB-50.
	Entrenar en técnicas de autocontrol y solución de conflictos cotidianos.	Se realizó actualización a través de registro de emociones. Debate sobre la aplicación de las técnicas de comunicación asertiva y autocontrol.	Registro de emociones ampliado. Técnica de autocontrol y solución de conflictos. Psicoeducación.
	Permitir a la consultante identificar logros y su cuota de responsabilidad en el tratamiento.	Mediante las cartas, la consultante reflejó e integró aspectos positivos y negativos, ganancias y pérdidas, lo cual reflejó mayor aceptación y flexibilización de la percepción de las situaciones.	Análisis de carta elaborada. Tareas: elaboración de kit de herramientas personal.
12	Realizar cierre del proceso de atención con la consultante	Devolución de resultados cuantitativos acorde a test LSB-50. Revisión de la caja de herramientas. La consultante aportó los elementos de la caja de herramientas. Entrevista de valoración de resultados y áreas por continuar fortaleciendo. Se estableció un plan de mantenimiento de resultados.	Entrevista de valoración de resultados percibidos a nivel emocional, cognitivo y conductual. Devolución de resultados de pre-test y post-test del LSB. Definición de un plan de acción ante crisis.

Elaboración propia (octubre, 2019)

Discusión

Respecto al objetivo terapéutico planteado, se consideró como logrado de forma satisfactoria. En relación con las técnicas empleadas que fueron más eficaces, se identificó la psicoeducación como una herramienta funcional durante todo el tratamiento, esto debido al enfoque educativo y de desarrollo de destrezas propio de la TDC. Es así como se logró una mayor adherencia al tratamiento debido a que la terapeuta psicoeducó a la paciente sobre la desregulación emocional, la aceptación radical y las estrategias de afrontamiento autodestructivas versus las estrategias de afrontamiento adaptativas.

Por otra parte, la activación conductual, como estrategia para optimizar las horas de sueño de la consultante, se consideró primordial, ya que la paciente logró regular sus horarios de sueño, se disminuyó la frecuencia de administración del fármaco fluoxetina, contó con mayor motivación interna para la ejecución de actividades y disminuyó la sintomatología depresiva. Esto se alcanzó con una postura directiva de la terapeuta, la cual es requerida para promover la consecución de logros de forma inicial, ya que las personas con trastorno de personalidad límite suelen replicar sus interacciones cotidianas en el ámbito terapéutico.

En vista de que la paciente podría intentar sabotear el proceso al incumplir tareas o realizarlas de forma parcial, esperando la respuesta acostumbrada de rechazo de la terapeuta o desinterés, se comenzó cada sesión con la revisión constante de tareas. En este caso, el cronograma de actividades permitió modelar, en la relación terapéutica, la aceptación radical y validación, junto con el desarrollo de destrezas y la adquisición de habilidades. Además, contribuyó a que la paciente disminuyera sus horas diarias de sueño y percibiera un apoyo externo para la ejecución de actividades, logros que se debieron adjudicar explícitamente a las capacidades de la consultante, para promover su validación.

De forma paralela a la activación conductual, se implementaron técnicas de distracción y aceptación (autoafirmación y relajación progresiva). Estas tuvieron un resultado positivo al comienzo del tratamiento al disminuir la percepción de malestar, la cual, como se verá posteriormente a través del análisis

cuantitativo, se encontraba maximizada por la consultante; además de incrementar la adherencia al tratamiento con técnicas de fácil aprendizaje y uso.

Una vez lograda la mayor activación conductual de la consultante, se procedió a identificar las estrategias autodestructivas más utilizadas por ella e identificaron cinco estrategias cuyo componente común era la dimensión cognitiva como principal desencadenante del malestar. Por esta razón, las destrezas de regulación emocional seleccionadas se basaron en técnicas cognitivas, tales como el registro de emociones, el equilibrio de pensamientos y sentimientos; combinado con habilidades de reducción de vulnerabilidad cognitiva, como el análisis coste-beneficio, el debate socrático y la generación de alternativas. Lo anterior produjo que la consultante fuera capaz de identificar distorsiones cognitivas, en especial el pensamiento dicotómico. De igual forma, logró generar modificaciones a sus pensamientos y flexibilizarlos mediante generación de alternativas, disminución de la maximización y la búsqueda de evidencia.

Al finalizar el tratamiento, a solicitud de la consultante, y con el fin de lograr la aplicación de las destrezas aprendidas en sus relaciones interpersonales, se brindaron elementos básicos de comunicación asertiva y solución de conflictos. Estos elementos, según lo reportado por la consultante, contribuyeron con su regulación emocional, ya que disminuyó la presencia de conductas agresivas físicas, como golpear carros, además de lograr la disminución de “gritos” y contar con mayor tolerancia ante los conflictos cotidianos con su hijo adolescente. Así mismo, la consultante incrementó el tiempo de calidad en horas que compartía con su hijo, lo cual fue considerado un elemento contenedor para ella, al generar emociones positivas.

Durante el proceso de psicoterapia se abordaron cinco habilidades propias de la regulación emocional: reconocimiento de emociones, reducción de barreras físicas y cognitivas, incremento de emociones positivas, consciencia de emociones sin juzgar y solución de problemas.

Sobre la eficacia, el presente estudio de caso fue evaluado de forma cuantitativa mediante la aplicación pre-test y post-test del listado de síntomas breve LSB-50. Del pre-test al post-test la evaluada reportó puntuaciones inversas de minimización y magnificación, lo que refleja que presentó mayor minimización de la intensidad con la que percibía su sintomatología posterior al tratamiento en comparación con el resultado inicial.

En relación con el grado de afectación global psicopatológico, la evaluada se ubicó en un rango promedio. Continuó presentando alta cantidad de sintomatología, pero con una percepción de intensidad menor en comparación con la línea base inicial.

Referente al área de intervención relacionada con los síntomas depresivos, es importante mencionar que la escala de depresión presentó una disminución de 49 puntos, pasando de un rango muy alto al rango promedio, siendo que la depresión se podría considerar un aspecto relacionado con la desregulación emocional. Mientras que, sobre la desregulación emocional, los resultados del LSB-50 post-test denotan una baja significativa en los puntajes relacionados con las escalas de psicorreactividad e hipersensibilidad, bajando ambas escalas en 28 y 32 puntos respectivamente. A su vez, la escala de ansiedad tuvo una disminución mayor, pasando de 97 puntos a 25 puntos, reflejando un cambio de 72 puntos.

CONCLUSIÓN

La detección de Trastornos de Personalidad en la clínica cotidiana puede pasar desapercibida por la comorbilidad que suelen presentar con Trastornos Afectivos y de Ansiedad, tal como se observa en el presente caso, siendo crucial el establecimiento de un proceso psicodiagnóstico, el cual se ha realizado con pruebas que posean evidencia científica.

Es importante tomar en cuenta lo anterior, a pesar de la premura que suele presentarse al clínico cuando atiende a pacientes con TPL, debido a que estos se acercan a los servicios de atención en salud públicos o privados ante la ejecución de intentos suicidas o por insistencia de sus familiares. Una vez atendida la

crisis con la cual llega el paciente, se considera indispensable ejecutar la entrevista clínica y la aplicación de pruebas de personalidad con respaldo científico.

Asimismo, ejecutado el proceso diagnóstico pertinente, se facilita el planteamiento de la propuesta de intervención, la cual debe ser basada en terapias con eficacia probada mediante estudios clínicos según el diagnóstico detectado. Para la presente propuesta se planteó un proceso de psicoterapia breve, basado desde la terapia dialéctica conductual (TDC) de Linehan, que es la terapia que más eficacia ha mostrado en el tratamiento de personas con trastorno límite de la personalidad.

A pesar del cambio en la duración de la modalidad terapéutica individual propuesta por Linehan en la bibliografía, el presente estudio de caso clínico demostró la efectividad del modelo terapéutico de desarrollo de destrezas de la TDC, siendo útil en la mejora de habilidades de regulación emocional.

Uno de los mayores aciertos identificados por el modelo terapéutico bajo la filosofía dialéctica es la relevancia de la aceptación y validación por parte del terapeuta durante el establecimiento de la alianza terapéutica. Una gran mayoría de consultantes con TPL han sido atendidos previamente en otros servicios de salud y suelen percibir rechazo o exclusión por parte de los profesionales encargados. Esto ante la frustración e impotencia que genera la reincidencia de conductas de riesgo, autolesiones y la impresión de que el consultante tiende a manipular.

No obstante, si el terapeuta cuenta con claridad del modelo filosófico que incluye Linehan en su terapia, comprenderá la importancia de promover la aceptación por parte del consultante, y si es posible de los familiares, de las características de personalidad de la persona con diagnóstico de TPL. De esta forma las expectativas del tratamiento serán realistas y generará adherencia a él.

Así mismo, en casos de pacientes límite con síntomas depresivos, según los alcances obtenidos en el presente estudio de caso único, se recomienda el uso combinado de la TDC con técnicas cognitivo-conductuales de activación conductual. Además, la presencia de abulia podría ser un elemento limitante durante todo el proceso atencional, pues la TDC requiere la ejecución de tareas, el cumplimiento de asistencia a sesiones y la puesta en práctica de las destrezas aprendidas en el cotidiano. Por otra parte, si los trastornos de sueño o sintomatología depresiva se intensifican o se muestran de forma crónica, se debe referir al servicio de medicina y comenzar tratamiento farmacológico.

En relación con el presente estudio de caso, se identifica como acierto el trabajo inicial realizado en disminuir la sintomatología depresiva, lo cual queda evidenciado en la significativa disminución de las escalas de depresión y alteraciones de sueño puntuadas en el test LSB-50, que además coincidió con los auto reportes realizados por la consultante. Esto debido a que para lograr un aprendizaje adecuado de destrezas y habilidades se requiere que la persona cuente con motivación interna, capacidad de planeamiento, toma de decisiones y voluntad para la ejecución de tareas y ejercicios.

Se deben priorizar las habilidades de tolerancia al malestar cuando la caracterización de síntomas de los consultantes se centre en conductas agresivas. En este caso, la consultante presentaba conductas violentas hacia externos que podían implicar conflictos legales y lesiones físicas hacia sí misma y terceros, razón por la cual, en el abordaje de las habilidades de regulación emocional, se tomó siempre en consideración la conducta impulsiva.

Con base en los resultados obtenidos, se consideró acertado el abordaje educativo y posicionado desde el principio de la aceptación radical como catalizador del cambio propuesto por la filosofía de la TDC, siendo que las personas y familiares de personas con TPL deben tener una conciencia de los mecanismos de afrontamiento de los consultantes, los cuales se caracterizan a nivel afectivo por la desregulación emocional, a nivel interpersonal por las relaciones caóticas y a nivel cognitivo por la rigidez y el pensamiento dicotómico. Una vez adoptado este modelo propuesto por Linehan, tanto por el terapeuta como por el consultante,

la propuesta de desarrollo de destrezas o habilidades tiene mayor aceptación, tal y como sucedió con la consultante del caso descrito.

De lo anterior se extrae que los terapeutas deben centrarse más en el aprendizaje de habilidades y no en los registros anecdóticos propios de los consultantes con TPL, ya que el proceso terapéutico, sea individual o grupal, se convierte en un espacio de modelaje de interacciones para el consultante con TPL, quien suele vincularse de forma caótica y desorganizada con otras personas. Es así como en lugar de centrar las interacciones en los problemas o conductas autodestructivas, la terapia debe centrarse en que cada evento es una oportunidad de aplicar o entrenarse en alguna de las destrezas propuestas por la TDC.

Respecto al riesgo suicida, no se presentó como un elemento a intervenir, debido al bajo nivel que presentaba la consultante; sin embargo, se destaca que la valoración del riesgo suicida en consultantes con TPL debe presentarse de forma transversal durante todo el proceso de intervención.

Finalmente, con base en los resultados obtenidos, el éxito de una psicoterapia breve con pacientes límite se debe no solo a la efectividad del modelo terapéutico, sino también a la valoración del terapeuta sobre las destrezas principales a trabajar y a la detección de los recursos personales con que cuente el paciente para asimilar en tan corto tiempo un proceso que, según Linehan, se recomienda dure un año, lo cual es requerido para pacientes con predominancia de mayores conductas de riesgo y que requieran el entrenamiento de las cuatro destrezas propuestas en la teoría de la TDC.

Declaración de conflicto de interés

No existe ningún conflicto de intereses en el presente estudio de caso.

Declaración de financiamiento

Este no requirió de financiamiento externo, todos los gastos fueron asumidos por la profesional investigadora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación Americana de Psiquiatría (APA) Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. Versión 5. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013
2. Borrell-Carrió F, Suchman AL, Epstein RM. El Modelo Biopsicosocial 25 años después: Principios, Prácticas e Investigación Científica. Revista Chilena de Medicina Familiar. 2006 Agosto. 7(2): 67-75.
3. Linehan M. Manual de Tratamiento de los Trastornos de Personalidad Límite. Barcelona: Paidós; 2003.
4. Ostrosky F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Alfredo A, David P. Neuropsi Atención y Memoria. Ciudad de México: Manual Moderno; 2012.
5. Ben-Porath Y, Tellegen A. Inventario Multifásico de Personalidad de Minnesota 2-Reestructurado MMPI-2RF. Madrid: TEA Ediciones; 2012.
6. Rivera L, Abuín M. Listado de Síntomas Breves LSB-50. Madrid: TEA Ediciones; 2012.
7. Caballo V. Manual de Trastornos de la Personalidad: Descripción, evaluación y tratamiento. Madrid: Editorial Síntesis S.A; 2004.
8. Soler J, Elices M, Carmona C. Terapia Dialéctica Conductual: aplicaciones clínicas y evidencia empírica. Análisis y Modificación de Conducta. Mayo 2016. 42: 165-166.

9. Hewitt N, Gantiva C. La terapia breve: una alternativa de intervención psicológica efectiva. Revista Avances en Psicología Latinoamericana. Enero-Junio 2009. 27(1). 165-176.
10. Font E. Trastorno Límite de la Personalidad. Revisión Sistemática de las Intervenciones TPL: Comparación de Tratamientos. Revista de Psicoterapia. Julio 2019. 30(113): 197-212.
11. Hervás, G. Psicopatología de la regulación emocional: El papel de los déficits emocionales en los trastornos clínicos. 2011. 19(2). 347-372.

Enfermedad de Mondor y su presentación clínica en el pene: revisión bibliográfica.

Mondor's disease and its clinical presentation in the penis: literature review.

Thania Hernández Quirós.

1 Médico general Servicio de emergencias pediátricas Hospital Maximiliano Peralta Jiménez, Puntarenas, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Thania Hernández Quirós taniahq94@gmail.com

RESUMEN

Las vasculopatías son bastante frecuentes en la población en especial en el género femenino debido mayoritariamente a un componente hormonal, sin embargo, el género masculino no está exento y también puede verse afectado, razón por la cual en esta revisión bibliográfica se estudiara tipo de tromboflebitis superficial que aflige exclusivamente a los varones, con el propósito de integrar conocimientos sobre esta patología en específico.

La enfermedad de Mondor del pene es un tipo de tromboflebitis superficial que afecta específicamente a la vena dorsal del pene en hombres de cualquier edad, pero con una preferencia mayor en hombres jóvenes que se mantienen sexualmente activos. Presenta un curso casi siempre benigno que suele resolverse en unas cuantas semanas sin requerir mayores intervenciones, por lo que su manejo suele ser conservador. Las relaciones sexuales y los traumas directos en el pene están estrechamente vinculadas con la enfermedad de Mondor.

Palabras Clave: Enfermedad de Mondor, vasculopatía, trombosis, vena dorsal del pene, tromboflebitis superficial.

ABSTRACT

Vasculopathies are quite frequent in the population, especially in the female gender, largely due to a hormonal component; however, the male gender is not exempt and can also be affected, which is why in this bibliographical review we will focus on one type. of superficial thrombophlebitis that exclusively afflicts males, with the purpose of integrating knowledge about this specific pathology.

Mondor's disease of the penis is a type of superficial thrombophlebitis that specifically affects the dorsal vein of the penis in men of any age but with a greater preference for young men who are sexually active. It presents an almost always benign course that usually resolves in a few weeks without requiring major interventions, so its management is usually conservative. Sexual intercourse and direct trauma to the penis are closely linked to Mondor's disease.

Cómo citar:

Hernández Quirós, T.
Enfermedad de Mondor
y su presentación
en pene: Revisión
bibliográfica. Revista
Ciencia Y Salud, 7(1).
<https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.583>

Recibido: 29/Nov/2022

Aceptado: 23/Feb/2023

Publicado: 16/Mar/2023



Keywords: Mondor's disease, vasculopathy, thrombosis, dorsal penile vein, superficial thrombophlebitis.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Mondor es un epónimo asignado en 1939 por Henri Mondor a la tromboflebitis superficial inicialmente descrita en la pared torácica, años más tarde Helm y Hodge describieron la afectación de la vena dorsal superficial del pene, desde entonces se le conoce como enfermedad de Mondor del pene.

Dentro de la patogénesis de la enfermedad se recalca la injuria a nivel del endotelio vascular y estados de hipercoagulabilidad que conlleva un desbalance en la triada de Virchow. La manifestación clínica principal es la presencia de un cordón engrosado palpable en el área afectada por lo que su diagnóstico es básicamente clínico.

METODOLOGÍA

Para elaborar esta revisión bibliográfica se tomó como base artículos científicos de los últimos 12 años con el fin de comparar conceptos y la evolución en el tiempo tanto en el diagnóstico como en el manejo de la enfermedad de Mondor hasta la actualidad. En el proceso de selección de los artículos se consultaron distintas bases de datos, como Semergen, Scielo y Elsevier.

Para la búsqueda se utilizaron palabras claves como enfermedad de Mondor, vasculopatía, trombosis, vena dorsal del pene, tromboflebitis superficial).

Se utilizaron únicamente las bibliografías que presentaran información científica, literatura escrita en español y en inglés.

La literatura utilizada para la elaboración del presente artículo incluye la definición, la epidemiología, la presentación clínica, el diagnóstico y el tratamiento.

Definición

Una tromboflebitis consiste en el proceso inflamatorio de una o varias venas que están próximas a la piel. Los inicios de la enfermedad de Mondor se remontan hasta 1869 cuando Charles Hilton Fagge describió una forma particular de esclerodermia, sin embargo no fue sino hasta 1939 cuando Henri Mondor demostró que realmente el cuadro se trataba de un caso de tromboflebitis superficial con la descripción de cuatro casos clínicos cuyos pacientes presentaban una trombosis de la vena toraco epigástrica, a la que se le adjudicó el nombre de Enfermedad de Mondor. (1) (2)

Si bien la enfermedad de Mondor clásicamente hace referencia a la tromboflebitis superficial de las venas de la pared torácica, se han descrito casos de afectación de venas en otros sitios anatómicos tales como miembros superiores, región inguinal, mama en caso de las mujeres, axilas, región cervical posterior y pene. (3) (4) (5)

Epidemiología y etiología

La enfermedad de Mondor clásica afecta a venas superficiales de la pared torácica perjudicando principalmente al género femenino. Se calcula un aproximado de unos 400 a 500 casos identificados a nivel mundial, y la mayoría de los casos guardaron relación con carcinomas de mama o pulmón; por otra parte, la trombosis de la vena dorsal del pene se conoce como Enfermedad de Mondor del pene. Dicha afección es aún más infrecuente e incluso es considerada bastante rara dentro de los tipos de flebitis, con una incidencia tan baja del 0.5 al 0.9% de pacientes sintomáticos y presenta un 5% de recurrencia. Sin embargo, la incidencia real de

la enfermedad podría ser mayor, ya que se cree que en muchos casos es infradiagnosticada, en parte porque muchos casos se presentan de manera asintomática y por ser una patología que afecta a un órgano genital masculino, factores como presión social, orgullo, timidez, desinformación y machismo podrían intervenir e impedir que los hombres busquen consejo médico. Al ser una patología tan infrecuente los reportes de casos son escasos y no se cuenta con mucha literatura disponible al respecto, de hecho, para el año 2015 se cree que el número de casos registrados no sobrepasan los cincuenta y que para el año 2017 se habían descrito en la bibliografía menos de 100 casos en todo el mundo. (1) (6)

El rango de edad de afectación de dicha patología es bastante amplio incluyendo a hombres de edades entre los 21 a 70 años, aunque el grupo etario afectado mayoritariamente son hombres jóvenes sexualmente activos entre los 20 y los 45 años. La enfermedad de Mondor del pene se considera una de las principales causas de dolor peneano en el varón. (7)

Al tratarse de una entidad poco frecuente su etiología no está bien establecida. Es claro que, como toda vasculopatía trombotica, algunos factores tales como estados de hipercoagulabilidad pueden influir en el origen de la enfermedad, de ahí la razón por la cual los pacientes con cáncer podrían verse afectados con mayor frecuencia; no obstante, muchos autores han relacionado la enfermedad con traumatismos frecuentes en la zona afectada que daña el endotelio del vaso en cuestión, el uso de ropa ajustada o como consecuencia de un procedimiento quirúrgico. (6) (8) (9)

En el caso específico de la enfermedad de Mondor del pene la gama de posibles etiologías está más relacionada con el acto sexual, desde relaciones sexuales muy frecuentes o prolongadas, hasta casos de abstinencia sexual por largos periodos. Los traumas directos del pene al igual que las enfermedades de transmisión sexual, el uso de constrictores de pene, intervenciones quirúrgicas relacionadas con la zona íntima como hernioplastias inguinales, orquidopexias o varicocelectomias también se han visto relacionadas etiológicamente, aunque con cierta menor frecuencia. (1) (7)

Presentación clínica

Aunque es poco usual, algunos pacientes podrían mostrarse asintomáticos atrasando la consulta al médico y por ende el diagnóstico. En los pacientes que sí presentan síntomas lo más usual es que consulten por la aparición brusca en la mayoría de los casos de un cordón subcutáneo que corresponde a la vena afectada. Dicho cordón se caracteriza por ser engrosado, y palpable que incluso puede llegar a ser doloroso al tacto y acompañarse de eritema local y retracción de la piel circunscrita. (10) (11)

En el caso de su presentación en pene, como la vena que se ve afectada es la vena dorsal, esperaríamos encontrar el cordón engrosado en el dorso del pene, no obstante, también se han reportado casos de aparición en la raíz o en el surco coronario de dicho miembro. Los pacientes suelen describir los episodios de dolor como palpitations que pueden ser episódicas o continuas que tienden a aumentar con las erecciones. En una minoría de los casos también puede quejar síntomas micciones irritativos, conocido con síndrome irritativo miccional. (1) (12)

Se reconocen tres estadios clínicos en la enfermedad de Mondor del pene: agudo, subagudo y recanalización. La fase aguda de la enfermedad ocurre en las primeras 24-48 horas después del encuentro sexual y es donde los síntomas se presentan con mayor intensidad. En la fase subaguda el dolor disminuye, es donde pueden presentarse los síntomas irritativos a nivel vesical que pueden extenderse hasta por ocho semanas. Finalmente, en un plazo de seis a ocho semanas ocurre la última fase en donde tiene lugar la recanalización vascular con reabsorción del coágulo y resolución del cuadro. Un pequeño porcentaje de pacientes podría evolucionar hacia la cronicidad con la aparición de zonas de necrosis cutáneas en los alrededores de la vena afectada. (7) (13) (14)

Diagnóstico y diagnóstico diferencial

Una historia clínica detallada con antecedentes y un buen examen físico son base para llegar a un diagnóstico certero. En el caso de la enfermedad de Mondor el diagnóstico es fundamentalmente clínico con la presencia de un cordón engrosado, palpable y doloroso en el dorso del pene. (2)

La ecografía se considera el gold standard dentro de los estudios de imagen para el diagnóstico de la enfermedad de Mondor. Dentro de los hallazgos que se aprecian en la ecografía está el aumento del calibre de la vena dorsal del pene con falta de comprensibilidad y escaso o nulo flujo sanguíneo al Doppler. En algunos casos durante la fase aguda de la enfermedad se puede identificar la presencia de un trombo. La ecografía Doppler a color también es útil en el seguimiento de la patología ya que si se evidencia la recuperación del flujo podría indicar la recanalización del vaso (1) (7) (15)

Ante la presencia de alguna lesión en el pene se deben solicitar análisis de laboratorio completos que incluyan serologías con tal de descartar la existencia de una enfermedad de transmisión sexual o alguna patología de carácter oncológico de fondo. Otros procedimientos adicionales tales como la toma de biopsia o el estudio patológico no se consideran estudios de rutina, tomando en cuenta la naturaleza benigna de la enfermedad, salvo que se prolongue más allá del tiempo promedio de duración de 6-8 semanas. (12) (13) (16)

Dentro del diagnóstico diferencial sobresalen la linfangitis esclerosante del pene por la presencia de lesiones tipo cordón que representan vasos linfáticos dilatados, enfermedad de Ackerman que genera placas y cordones que se conocen con el nombre de “signo de la cuerda” y enfermedad de la Peyronie. Otras entidades como las celulitis, linfangitis, larva migrans cutánea, eritema nodoso, quedarían descartadas por la ubicación de las lesiones, afectación sistémica y nexo epidemiológico. (9) (17) (18)

Tratamiento

Tomando en cuenta el curso benigno y la tendencia a la auto resolución de la enfermedad de Mondor el manejo conservador es la elección en la mayoría de los casos. Dicho manejo consiste en el reposo sexual completo, tanto coito como masturbación, hasta que se resuelva el cuadro, el uso de medicamentos como antiinflamatorios no esteroideos para el alivio del dolor y la implementación de medidas físicas como la aplicación de calor local en la zona afectada. En los casos en donde la enfermedad no resuelve de manera espontánea y por el contrario evoluciona hacia la cronicidad, podría generar la presencia de pequeñas zonas de necrosis cutáneas sobre la vena trombosada, y llegar a necesitar analgésicos y antiinflamatorios por un tiempo más prolongado. (12) (16)

Otros agentes que también se han implementado en el tratamiento de esta enfermedad son los anticoagulantes orales, cremas locales que contienen heparina de bajo peso molecular (que se pueden aplicar en cualquiera de las tres fases del cuadro); la terapia antibiótica solo está indicada en casos donde se evidencie dato de sepsis únicamente, no está justificado su uso de manera profiláctica. (13)

Algunos estudios confirman una tasa de éxito de hasta el 92% cuando se adopta una conducta expectante. En casos donde no hay una respuesta adecuada al tratamiento, el paciente presente algún tipo de malignidad o retracción importante o los síntomas persisten más allá de las 9 semanas, por lo tanto, se deben considerar otras modalidades terapéuticas más invasivas, como trombectomía o resección de la vena superficial del pene. Se habla de cierto grado de predisposición a la recurrencia luego de un primer episodio de enfermedad de la Mondor. (1) (18)

Debido a lo infrecuente de la enfermedad, no se cuenta con muchos estudios con respecto a posibles consecuencias a futuro o secuelas a mediano o largo. En general se cree que el pronóstico es bastante

favorable en la mayoría de los casos, no perturbando la anatomía del pene ni generando malformaciones permanentes ni provocando alteraciones en la función eréctil del órgano. En algunos estudios se evidenció restitución del flujo venoso en el control ecográfico a las 8 semanas después del evento. Aun se necesitan más estudios de casos y seguimientos a largo plazo para realmente determinar el impacto de esta enfermedad en la vida sexual de los hombres. (13) (16)

CONCLUSIÓN

La enfermedad de Mondor del pene es una vasculopatía poco frecuente cuya fisiopatología está basada en la alteración de la triada de Virchow. El diagnóstico es fundamentalmente clínico y por medio de ecografía Doppler. Su pronóstico es favorable ya que el curso de la enfermedad es benigno y tiende a resolver sin mayores intervenciones, más allá de tratamiento antiinflamatorio y abstinencia sexual por unas semanas, quedando las terapias más invasivas reservadas para aquellos casos que no responden al manejo conservador.

Declaración de Conflictos de Interés:

Declaro como única autora del presente artículo que no poseo ningún conflicto de intereses que declarar.

Declaración de Financiamiento:

Declaro como única autora del presente artículo no estoy recibiendo ninguna remuneración económica ni tengo ningún interés económico al realizar este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramón Núñez ER, Salgado Reyes CF, Ramón Núñez HM. Enfermedad de Mondor del pene en un paciente joven. *Revista medica de Santiago de Cuba* Vol. 25 no.5. 2021.
2. Temoche-Espinoza E, Hu-Noriega , Ruiz-Gutiérrez H. Enfermedad de Mondor: A propósito de un caso clínico. *Facultad de Medicina Humana URP* Vol. 20 no.3. 2020;; p. 518-520.
3. Peña-Irún , Santiago-Ruiz , Muñecas-Cuesta , Pérez del Molino- Castellanos. Enfermedad de Mondor. A propósito de un caso. *SEMERGEN* Vol. 39 no 2. 2013;; p. 101-103.
4. Llobet Pareja A, Pou Vila RM, Esgueva de Harob. Enfermedad de Mondor: tromboflebitis superficial. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria* Vol. 23 no.3. 2016;; p. 42-43.
5. Cabezuda Molleda L, Montero Moretón A, Laherrán Rodríguez , Franco Hidalgo S. Síndrome de Mondor. *MEDICINA CLINICA. ELSEVIER* Vol. 154 no.3. 2020;; p. 112.
6. García Alfaro P, Sule Salvado MÁ, Manubens Grau M. Enfermedad de Mondor: a propósito de un caso. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria* Vol. 24. No 4. 2017;; p. 221-222.
7. Aguilar-García JJ, Domínguez-Pérez ÁD, Iribarren-Marín MA, Talegón-Meléndez A. Enfermedad de Mondor. Una forma inusual de trombosis venosa superficial. *Revista Clínica Española* Vol. 211. No 4. 2011;; p. 2016-2017.
8. Rivero JR, C. HR, J. B. Enfermedad de Mondor. *Medicina de Familia. SEMERGEN* Vol. 44 no.4. 2018;; p. 281-282.

9. Melé Ninot G, Iglesias-Sancho M, Lamas Doménech N, Salleras Redonnet M. Cordones palpables dolorosos en la parte lateral del abdomen. Diagnóstico y comentario. PIEL. Formación Continuada en Dermatología Vol. 29. No 3. 2014;; p. 174-175.
10. P. AÁ, A.J. C, E. V. Enfermedad de Mondor: causa atípica de dolor torácico. Medicina de Familia. SEMERGEN Vol.36 no.5. 2010;; p. 302-303.
11. Rivera- Chavarria IJ, González- Vargas AI. Enfermedad de Mondor. Angiología Vol. 70 no.5. 2018;; p. 200-201.
12. Rodríguez Faba Ó, Parra Muntaner , Gómez Cisneros , Martín Benito JL, Escaf Barmadah. Trombosis de la vena dorsal del pene (Flebitis de Mondor). Aportación de un nuevo caso. Actas Urológicas Españolas Vol. 30 no.1. 2006;; p. 80-82.
13. Castañeda DA, Velásquez J, Maya , Pardo , Capera , Guzmán C, et al. Tromboflebitis superficial del pene:primer reporte de caso en el Hospital Universitario Nacional de Colombia y recomendaciones actuales de manejo. Revista Urología Colombiana. 2018.
14. Gazitúa-Harmsen R, Sánchez-Hun Y, Santander-Navarro M, Márquez-Tuohy J, Jara Carrasco S. Enfermedad de Mondor: reporte de un caso. Medicina de Familia. SEMERGEN Vol. 43. No. 3. 2017;; p. 247-249.
15. Vilallobos Mora C, Mora Hernández. Actualización en enfermedad de Mondor. Medicina Legal de Costa Rica. Edición virtual Vol. 34 no.1. 2016.
16. Ferrer Guillén B, Hernández Bel P. Enfermedad de Mondor del Pene. Piel. Formación continuada en dermatología Vol. 32. No 3. 2017;; p. 181-183.
17. Pérez-López , Blasco-Morente G, Ruiz-Villaverde. Córdon indurado en surco balanoprepucial. Diagnóstico y comentario. PIEL. Formación continuada en dermatología. ELSEVIER Vol. 31 no.8. 2016;; p. 576-581.
18. Rombóla SE, Beresñak A. Tromboflebitis superficial del pene. Enfermedad de Mondor. Revista Argentina de Radiología Vol. 69 no.3. 2005;; p. 169-172.

Meralgia parestésica: manejo y tratamiento.

Meralgia paresthetica: management and treatment.

Montserrat Solano Villalobos¹, Jessica Elescano Delgado², Dylana Rodríguez Jarquín³.

1 y 2 Médico general, Universidad de Ciencias Médicas, UCIMED, San José, Costa Rica.

3 Médico general, Universidad de Iberoamérica (UNIBE), Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Montserrat Solano Villalobos m.solanov14@gmail.com

RESUMEN

La meralgia parestésica o neuralgia del nervio femorocutáneo es una enfermedad que se caracteriza por parestesias, adormecimiento, debilidad y dolor tipo quemante en la parte externa del muslo. La principal causa de esta patología es la compresión del nervio cutáneo femoral lateral, el cual es un nervio sensitivo puro, formado por la unión de las raíces nerviosas de L2-L3. Además, el principal encargado de la sensibilidad de la región anterior y la mitad superior de la cara lateral del muslo. Es una enfermedad que afecta predominantemente a pacientes entre los 30 y 40 años con mayor incidencia en el género masculino. En la mayoría de los casos, las causas más frecuentes se deben a obesidad, embarazo, ropa ajustada, así como a un traumatismo local o a una enfermedad como la diabetes mellitus.

En la mayoría de los casos, el manejo consiste en medidas moderadas, tales como la reducción de peso, eliminar factores de compresión, fortalecimiento de músculos abdominales. Sin embargo, en casos graves el tratamiento puede constar de medicamentos analgésicos y, en raras ocasiones, tratamiento quirúrgico.

Palabras Clave: neuropatía femoral, muslo, mononeuropatía, descompresión, parestesia

ABSTRACT

Meralgia paresthetica or neuralgia of the femorocutaneous nerve is a disease characterized by paresthesia, numbness, weakness, and burning pain on the outside of the thigh. The main cause of this pathology is the compression of the lateral femoral cutaneous nerve, which is a pure sensory nerve, formed by the union of the nerve roots of L2-L3. Besides is mainly responsible for the sensitivity of the anterior region and the upper half of the lateral aspect of the thigh. It is a disease that predominantly affects patients between the ages of 30 and 40 with a higher incidence in the male gender. In most cases, the most frequent causes are due to obesity, pregnancy, tight clothing, as well as local trauma or a disease such as diabetes mellitus.

In most cases, management consists of moderate measures, however, in severe cases, treatment may consist of analgesic drugs and, rarely, surgical treatment.

Keywords: femoral neuropathy, thigh, mononeuropathy, decompression, paresthesia

Cómo citar:

Solano Villalobos, M.,
Elescano Delgado, J. .,
& Rodríguez Jarquín, D.
Meralgia parestésica:
manejo y tratamiento.
Revista Ciencia Y
Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.588>

Recibido: 30/Nov/2022

Aceptado: 22/Feb/2023

Publicado: 16/Mar/2023



INTRODUCCIÓN

La meralgia parestésica (MP) es una mononeuropatía sensorial de etiología multifactorial caracterizada por afectación del nervio cutáneo femoral lateral a nivel del muslo (1). Es un nervio susceptible a trauma, atrapamiento e inflamación a nivel del ligamento inguinal lo cual provoca hormigueo, entumecimiento, ardor y dolor en la parte anterior y/o lateral del muslo (2). Se asocia con factores de riesgo tales como obesidad, edad avanzada, diabetes, trauma, masas pélvicas y/ o retroperitoneales. Se presenta con una incidencia de 32.6 por cada 100,000 pacientes-año (3).

Al ser un trastorno meramente sensorial y bien circunscrito, el diagnóstico, en su mayoría, es clínico basado en la anamnesis y una adecuada exploración física. El tratamiento depende de la severidad de la neuropatía, la mayoría de los casos se resuelve con tratamiento conservador, sin embargo, el tratamiento definitivo para casos refractarios consta de diversas técnicas tales como bloqueos de nervios periféricos, neurectomía, descompresión nerviosa o neulolisis y estimulación por radiofrecuencia pulsada.

Metodología

Para la presente revisión bibliográfica se han utilizado artículos y publicaciones científicas relevantes de los últimos 5 años, en idiomas español e inglés, consultados en bases de datos como Google Académico, Elsevier, Cochrane Database, Journal of Neurosurgery, British Journal of Neurosurgery, Pubmed. Se recolectaron los datos científicamente más importantes y posteriormente se enfatizó en los aspectos más actuales e importantes de dicha patología.

Anatomía

El nervio cutáneo femoral lateral (NCFL) es un nervio sensitivo puro, formado por la unión de las raíces nerviosas de L2-L3 (4). Durante su trayecto, el nervio rodea el borde lateral del músculo psoas mayor y se dirige hacia el ligamento inguinal emergiendo a través de la fascia lata y medial a la espina iliaca anterosuperior. A medida que sale del abdomen, el nervio muestra un curso muy variable. En mayoría de los casos, el nervio se posiciona medial al músculo sartorio, pero con una distancia cambiante de la espina ilíaca anterosuperior, siendo susceptible a sufrir atrapamiento. Su salida de la cavidad abdominal es variable, con un paso que oscila entre 4 cm posterior y 6 cm medial a la espina ilíaca anterosuperior (5,6).

Se cree que en pacientes en los que el nervio se encuentra muy cerca de la espina ilíaca anterosuperior, aproximadamente a < 2 cm, tiene predisposición para desarrollar MP, así como también, una localización donde penetre el ligamento inguinal (7).

Una vez que el nervio atraviesa la región inguinal, este sufre una angulación de aproximadamente 80° donde se bifurca en su división anterior y posterior. La rama anterior penetra hasta la fascia lata y transmite la sensación de la región anterolateral del muslo, mientras que la rama posterior es más pequeña e inerva la región lateral del muslo (8).

Conocer la anatomía es fundamental para el abordaje terapéutico, ya que se debe confirmar la distribución del NCFL y su trayecto. Por ejemplo, en pacientes candidatos a descompresión del canal, se aplica electroestimulación percutánea en el ligamento inguinal, se secciona el ligamento, junto con la aponeurosis del músculo oblicuo externo, la fascia del músculo oblicuo interno abdominal y la pared posterior del canal del NCFL (9).

Epidemiología

La MP se define como un trastorno neurológico caracterizado por síntomas localizados en la región circunscrita del NCFL, siendo su etiología más frecuente la compresión local del nervio afectado (12).

La MP es una patología multifactorial y se asocia con factores de riesgo, divididos en 2 grupos: a) idiopáticos (metabólicos o mecánicos) b) iatrogénicos (trauma o cirugía) (1,2,13). La forma idiopática es la más común y aparece tanto en hombres como en mujeres, principalmente en la edad media de la vida. Dentro del subgrupo de factores mecánicos se menciona la obesidad, embarazo, uso de prendas ajustadas, escoliosis, traumatismo directo en el NCFL y condiciones clínicas que aumenten la presión intraabdominal como, por ejemplo, los tumores pélvicos y/o retroperitoneales (1,11). La diabetes mellitus es la principal causa metabólica asociada a la meralgia parestésica, otros factores metabólicos son el alcoholismo y el envenenamiento por plomo (4,13). La neuropatía periférica asociada con el consumo de alcohol es predominantemente axonal y de tipo sensorial de fibras pequeñas, siendo la causa probablemente una deficiencia de tiamina o el efecto tóxico directo del etanol (4).

Los factores iatrogénicos incluyen las cirugías realizadas en la parte inferior del abdomen y pelvis, cirugías ortopédicas de cadera y pelvis, posterior a una apendicectomía, herniorrafia, cesárea, cateterismo de la arteria femoral, extracción de injerto de hueso iliaco y el antecedente de traumatismo directo y/o indirecto (11,13). El antecedente de traumatismo directo en el músculo sartorio es una causa importante de MP, puesto que se ha descrito el diagnóstico de neuropraxia del NCFL postraumático secundario al edema y al efecto irritante del hematoma adyacente (6).

Diagnóstico

Hallazgos clínicos

En la mayoría de los casos, el diagnóstico es clínico basado en la anamnesis y en la exploración física. El cuadro clínico se caracteriza por ser un cuadro subagudo y unilateral, generalmente asociado a parestesias o hipoestusias, dolor y entumecimiento de la cara lateral o anterolateral del muslo (14). También se ha descrito la presencia de alopecia local en la zona de distribución del nervio. Se desconoce la causa exacta de la alopecia, sin embargo, se especula un origen traumático al masajear la zona parestésica por parte del paciente, o bien, una influencia del sistema nervioso sobre el vello (13).

Los síntomas se tienden a agravar con la bipedestación prolongada, caminatas y maniobras que generen extensión de la cadera y, por lo general, se alivian al sentarse. En pacientes en periodo de embarazo y/o postparto, se pueden presentar neuropatías periféricas y dentro de ellas una de las más frecuentes es la MP, por lo que es de vital importancia tomar en cuenta a esta población (15).

Cuando los síntomas se manifiestan, suelen presentarse durante un periodo prolongado con duraciones de hasta 30 años o de forma intermitente con resolución espontánea de la sintomatología (8,10,11).

Siempre se debe descartar primero patologías comunes que generen síntomas sensitivos a nivel del muslo y que usualmente también presentan alteración motora como, por ejemplo, una estenosis lumbar, hernia discal o una radiculopatía. Es por esta razón que es una enfermedad compleja de diagnosticar por su tendencia a simular síntomas neurológicos presentes en las patologías señaladas anteriormente (15,16,17). Sin embargo, la MP se incluye dentro de las disestesias neurocutáneas con etiología variada, por lo que el hallazgo de alopecia junto con los síntomas previamente señalados, debe hacer sospechar en la mononeuropatía del nervio cutáneo femoral lateral (18).

Pruebas diagnósticas

Por lo general, la MP se diagnostica clínicamente, sin embargo, ante casos atípicos o ambiguos, se suelen utilizar técnicas como la electromiografía, resonancia magnética, tomografía computarizada y ecografía.

La prueba de compresión pélvica puede ser útil cuando se sospecha MP. Para realizar la prueba, el paciente debe posicionarse de lado con la región afectada hacia arriba. Luego, el examinador aplica presión y compresión hacia abajo en la pelvis durante aproximadamente 45 segundos. Esta prueba se basa en que el NCFL es comprimido por el ligamento inguinal, por lo que la fuerza aplicada relaja el ligamento inguinal y remiten los síntomas temporalmente (11). Si el paciente experimenta alivio de los síntomas, la prueba se considera positiva. La precisión de la prueba de compresión pélvica para diagnosticar MP es limitada, sin embargo, algunos estudios señalan una sensibilidad y especificidad del 95% y 93,3% respectivamente (15,16).

Las pruebas electrofisiológicas pueden considerarse como la prueba estándar para el diagnóstico. Existen dos tipos de pruebas electrofisiológicas disponibles: los potenciales evocados somatosensoriales (SEP) y las pruebas de conducción nerviosa sensorial, las cuales poseen una sensibilidad del 81,3% y 65,2% respectivamente (11,17). No obstante, existen limitantes para la realización del estudio y una de ellas es la presencia de tejido adiposo prominente que dificulta el registro adecuado de los impulsos nerviosos. El SEP registra una activación secuencial de las estructuras nerviosas a lo largo de la vía somatosensorial y tiene la ventaja de que se puede aplicar especialmente en pacientes obesos.

En las pruebas de conducción nerviosa se estimula el nervio utilizando una sonda y se registra el potencial de acción en algún punto del trayecto del nervio. Una conducción nerviosa enlentecida o una pérdida de la respuesta al estímulo podría ser una herramienta útil para ayudar en el diagnóstico de MP. El hallazgo más sensible consiste en la lentitud de las conducciones sensoriales del NCFL en el segmento inguinal (12,15,16). Otra prueba electrofisiológica es la relación de amplitud, sin embargo, no se ha establecido su utilidad con claridad.

Las pruebas de imagen como la resonancia magnética, tomografía computarizada, o rayos X no tienen utilidad diagnóstica. Pueden ser útiles para descartar otras patologías tales como hernia de disco, tumores que afecten la raíz nerviosa o propiamente el nervio.

La ecografía se utiliza principalmente para localizar y verificar la trayectoria del NCFL y como guía para los bloqueos nerviosos, pero como herramienta diagnóstica no se ha establecido con claridad. El hallazgo ultrasonográfico de la MP consiste en un nervio hipocogénico e inflamado (1, 16). Sin embargo, hasta la fecha, pocos estudios han demostrado su utilidad diagnóstica.

Si el diagnóstico de MP no está claro, es útil una prueba de bloqueo nervioso. Esto implica inyectar lidocaína a nivel del ligamento inguinal, 1 cm medial e inferior a la espina ilíaca anterosuperior o en el punto de máximo dolor. Si el paciente refiere un alivio temporal inmediatamente después de la inyección, la prueba de bloqueo nervioso se considera positiva. (15)

Tratamiento

El enfoque terapéutico de la meralgia parestésica se divide en manejo conservador y quirúrgico.

El tratamiento inicial es el conservador, el cual proporciona resultados positivos en el 85% de la población (3,5). Este incluye la reducción de peso, el fortalecimiento de los músculos abdominales, el uso de ropa holgada, evitar factores de compresión, el uso de terapia física, los analgésicos neuropáticos (gabapentina y pregabalina) y/o antiinflamatorios no esteroideos AINES (19,20).

Tras el fracaso de medidas conservadoras, la primera opción de tratamiento incluye el bloqueo nervioso periférico con analgésicos y/o corticoesteroides, guiado por ultrasonido o por estimulador nervioso (1, 14, 20). Las combinaciones de anestésicos que se han utilizado son la metilprednisolona o triamcinolona combinados con mepivacaína o bupivacaína, aproximadamente unos 10-15 ml de volumen deberían ser adecuados (16). La ubicación adecuada para el sitio de inyección es 1cm medial y 1cm inferior a la espina iliaca anterosuperior (13).

Se han descrito otros tratamientos conservadores que, aunque no hay suficientes reportes en la literatura, se han utilizado para el tratamiento de la MP, incluidos la electroacupuntura, la toxina botulínica, la quiropraxia así como el uso de la terapia regenerativa con plasma rico en plaquetas (11).

Las opciones de tratamiento invasivo quirúrgico se recomiendan ante el fracaso de los bloqueos de nervios periféricos. Las dos opciones consisten en neurectomía (descompresión nerviosa) y neurectomía (3). Hasta la fecha, no se ha establecido un consenso de las guías clínicas sobre la mejor elección entre uno u otro (3,8).

En la neurectomía, el objetivo es liberar o descomprimir el nervio a lo largo de su trayecto (9). El éxito de este procedimiento varía entre un 60-99% con un promedio del 80% (10,16). Esto se logra con una triple técnica: cortar el ligamento inguinal, luego la fascia iliaca subyacente al nervio y, por último, cortar distalmente a lo largo de la fascia (16). A pesar de que la tasa de éxito no es muy alta, la neurectomía tiene la ventaja al ser una cirugía "mínimamente invasiva", evita la denervación sensorial del muslo anterolateral observándose exitosos resultados con un alto nivel de satisfacción por parte de los pacientes (8). En algunos casos, durante la neurectomía o descompresión profunda del NCFL, se realiza transposición del nervio a una mejor localización para reducir la tensión del nervio si se requiere (9).

El otro abordaje invasivo es la neurectomía, la cual se refiere a la técnica empleada para seccionar el nervio a nivel del ligamento inguinal (3), la cual se considera la intervención más eficaz y definitiva para el tratamiento de la meralgia parestésica. Posee una tasa de éxito del 85-100% sin embargo, un efecto adverso posterior al procedimiento es la aparición de entumecimiento leve en la zona hasta anestesia permanente (3,9). No se ha establecido cuál intervención quirúrgica es más eficaz, sin embargo, algunos autores plantean que la neurectomía se considera para pacientes en los que los síntomas persistan por más de 1 año, o en casos extremos o refractarios (9,16).

Con los avances en la ciencia, se han establecido nuevas terapias prometedoras, dentro de ellas se menciona la neuromodulación por radiofrecuencia pulsada (PRF), la ablación por radiofrecuencia y la ablación química (17, 20). La radiofrecuencia pulsada ha surgido como una opción para la MP refractaria, con un resultado positivo para los pacientes y con mínimas complicaciones. Consiste en un procedimiento mínimamente invasivo que utiliza energía controlada en el NCFL, interfiriendo con las señales nerviosas al reducir los mediadores inflamatorios, como el factor de necrosis tumoral alfa e interleucina 6 (5,16,19). La radiofrecuencia se puede aplicar en corta duración (2 minutos) o duración prolongada (8 minutos)(5). Este último ha tenido éxito en pacientes con neuralgia trigeminal y en gonalgia crónica, sin embargo, su aplicación ha sido un tema en debate para la MP por la escasez de estudios, aún así, un estudio ha reportado efectos positivos en pacientes con MP a largo plazo (5).

La ablación por radiofrecuencia (RFA) utiliza altas temperaturas para lograr la degeneración walleriana, neurodestrucción y un efecto de desaferenciación sin dañar el tejido circundante (17). Esta técnica se ha utilizado comúnmente en el tratamiento de la neuralgia del trigémino, neuralgia postherpética, dolor del miembro fantasma, dolor crónico postquirúrgico y en otras neuropatías periféricas (17).

Los avances recientes en la tecnología han permitido terapias más efectivas y menos invasivas en comparación con el estimulador de la médula espinal que, históricamente, se utilizó para estimular estos nervios periféricos

(20). En el embarazo, se recomienda intentar primero los tratamientos conservadores, ya que los síntomas suelen remitir en el período posparto (15).

CONCLUSIÓN

La MP es una afección relativamente común con características fácilmente reconocibles, sin embargo, se ha considerado un reto médico debido a que puede llegar a confundirse con otras enfermedades frecuentes como los desórdenes lumbares o radiculopatías.

La MP puede ocurrir sin alguna causa conocida (idiopática), o bien, puede ser secundaria a procedimientos quirúrgicos o presencia de masas en el área inguinal. Se requiere de un alto índice de análisis basado en la anatomía, etiología, clínica del paciente y un adecuado examen físico para diagnosticarla clínicamente y, en aquellos casos atípicos, se puede optar por el uso de complementos diagnósticos que ayuden a determinar la causa, como lo son las pruebas electrofisiológicas y las pruebas de imagen. Su tratamiento también es sencillo y va desde un manejo conservador, el uso de bloqueos nerviosos periféricos hasta intervenciones quirúrgicas. Dependiendo de la severidad de la enfermedad y la respuesta terapéutica del paciente, se puede obtener resultados favorables y un excelente pronóstico a largo plazo en la mayoría de los pacientes, por lo que es de vital importancia el diagnóstico correcto y oportuno de la enfermedad.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Declaración de financiamiento

Los autores declaran que este artículo se realizó sin un financiamiento externo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Onat SS, Ata AM, Ozcakar L. Ultrasound-guided diagnosis and treatment of Meralgia paresthetica. *Pain Physician*. 2016; 19(4):E667-9. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/27228536>
2. Lee S-H, Shin K-J, Gil Y-C, Ha T-J, Koh K-S, Song W-C. Anatomy of the lateral femoral cutaneous nerve relevant to clinical findings in meralgia paresthetica: Topography of LFCN. *Muscle Nerve*. 2017; 55(5):646-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27543938/>
3. Payne Russell, et al. "Evaluating the Evidence: Is Neurolysis or Neurectomy a Better Treatment for Meralgia Paresthetica?" *Acta Neurochirurgica*, vol. 159, no. 5, 1 May 2017:931-936, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28283866/, 10.1007/s00701-017-3136-x. Accessed 7 Dec. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28283866/>
4. Weng Wei-Chieh, et al. "Risk Factor Analysis for Meralgia Paresthetica: A Hospital-Based Study in Taiwan." *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 43, Sept. 2017:192-195, 10.1016/j.jocn.2017.04.024. Accessed 15 June 2022. Disponible en: [https://www.jocn-journal.com/article/S0967-5868\(16\)30774-3/fulltext](https://www.jocn-journal.com/article/S0967-5868(16)30774-3/fulltext)
5. Ghai Babita, et al. "Extended Duration Pulsed Radiofrequency for the Management of Refractory Meralgia Paresthetica: A Series of Five Cases." *The Korean Journal of Pain*, vol. 31, no. 3, 1 July 2018:215-220, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30013736/, 10.3344/kjp.2018.31.3.215. Accessed 7 Dec. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30013736/>

6. Lee Brian, and Euan Stubbs. "Sartorius Muscle Tear Presenting as Acute Meralgia Paresthetica." *Clinical Imaging*, vol. 51, Sept. 2018:209-212, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29864729/, 10.1016/j.clinimag.2018.05.011. Accessed 6 Sept. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29864729/>
7. Kokubo Rinko, et al. "Anatomic Variation in Patient with Lateral Femoral Cutaneous Nerve Entrapment Neuropathy." *World Neurosurgery*, vol. 115, July 2018:274-276, 10.1016/j.wneu.2018.04.159. Accessed 1 June 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29729473/#article-details>
8. Schwaiger Karl, et al. "Surgical Decompression of the Lateral Femoral Cutaneous Nerve (LFCN) for Meralgia Paresthetica Treatment." *Medicine*, vol. 97, no. 33, 17 Aug. 2018:e11914, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6113044/, 10.1097/MD.00000000000011914. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6113044/>
9. Morimoto Daijiro, et al. "Deep Decompression of the Lateral Femoral Cutaneous Nerve under Local Anesthesia." *World Neurosurgery*, vol. 118, 1 Oct. 2018:e659-e665, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30017766/, 10.1016/j.wneu.2018.06.252. Accessed 7 Dec. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30017766/>
10. Malessy Martijn J. A., et al. "Dynamic Decompression of the Lateral Femoral Cutaneous Nerve to Treat Meralgia Paresthetica: Technique and Results." *Journal of Neurosurgery*, vol. 131, no. 5, Nov. 2019:1552-1560, 10.3171/2018.9.jns182004. Accessed 27 Oct. 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30544337/#article-details>
11. Hernández-González Erick Héctor, et al. "Meralgia Parestésica." *Revista Archivo Médico de Camagüey*, vol. 23, no. 1, 1 Feb. 2019:131-143, scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552019000100131. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552019000100131
12. Tataroglu Cengiz, et al. "Inguinal Segmental Nerve Conduction of the Lateral Femoral Cutaneous Nerve in Healthy Controls and in Patients with Meralgia Paresthetica." *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 67, Sept. 2019:40-45, 10.1016/j.jocn.2019.06.027. Accessed 27 Oct. 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31227403/>
13. Ataizi Zeki Serdar, et al. "Surgical Options for Meralgia Paresthetica: Long-Term Outcomes in 13 Cases." *British Journal of Neurosurgery*, vol. 33, no. 2, 19 Nov. 2018:188-191, 10.1080/02688697.2018.1538480. Accessed 30 Apr. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30451004/>
14. Kloosterziel Mark E., et al. "Meralgia Paresthetica: Nerve Stimulator-Guided Injection with Methylprednisolone/Lidocaine, a Double-Blind Randomized Placebo-Controlled Study." *Muscle & Nerve*, vol. 61, no. 6, 1 June 2020:788-791, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32239737/, 10.1002/mus.26877. Accessed 7 Dec. 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32239737/>
15. Gooding Megan S., et al. "Carpal Tunnel Syndrome and Meralgia Paresthetica in Pregnancy." *Obstetrical & Gynecological Survey*, vol. 75, no. 2, Feb. 2020:121-126, 10.1097/ogx.0000000000000745. Accessed 30 June 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32105336/>
16. Sanjaya Ardo. "Meralgia Paresthetica: Finding an Effective Cure." *Postgraduate Medicine*, vol. 132, no. 1, 6 Oct. 2019: 1-6, 10.1080/00325481.2019.1673582. Accessed 22 Dec. 2020. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00325481.2019.1673582>

17. Abd-Elsayed Alaa, et al. "Lateral Femoral Cutaneous Nerve Radiofrequency Ablation for Long-Term Control of Refractory Meralgia Paresthetica." *Pain Medicine*, vol. 21, no. 7, 5 Feb. 2020:1433-1436, 10.1093/pm/pnz372. Accessed 27 Oct. 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32022852/>
18. 18. Monteagudo B., et al. "Alopecia En Meralgia Parestésica." *Actas Dermo-Sifiliográficas*, vol. 111, no. 1, Jan. 2020:69, 10.1016/j.ad.2018.03.026. Accessed 7 Oct. 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30591200/>
19. Kesserwani Hassan. "Meralgia Paresthetica: A Case Report with an Update on Anatomy, Pathology, and Therapy." *Cureus*, 17 Mar. 2021, 10.7759/cureus.13937. Accessed 15 Sept. 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8051538/>
20. Langford Brendan, and William D Mauck. "Peripheral Nerve Stimulation: A New Treatment for Meralgia Paresthetica." *Pain Medicine*, vol. 22, no. 1, 8 Nov. 2020:213-216, 10.1093/pm/pnaa326. Accessed 6 Apr. 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33164097/>

Uso de Dieta Cetogénica en Epilepsia Resistente a Farmacoterapia.

Ketogenic Diet use for Drug Resistant Epilepsy

Daniela Rodríguez Arroyo¹, Carlos Sequeira Quesada², Ariel Jiménez Rivera³, Juan Santillán Zúñiga⁴, José Julián Alvarado Arguedas⁵.

1, 3, 4 y 5 Bachiller en Medicina, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

2 Médico Residente del Posgrado de Neurología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

✉ Contacto de correspondencia: Daniela Rodríguez Arroyo danirod3097@gmail.com

RESUMEN

La epilepsia es una enfermedad multifactorial ampliamente estudiada. Existen subgrupos de pacientes en quienes la clásica terapia farmacológica anticrisis no proporciona un adecuado control, aproximadamente un 30% de los portadores de la enfermedad. Algunos de estos pacientes se podrían beneficiar de una intervención quirúrgica como tratamiento curativo para su enfermedad. Cuando se encuentra con una persona resistente al control con anticrisis, se puede iniciar la dieta cetogénica como alternativa terapéutica paliativa. Esta opción consiste en una alimentación rica en grasas y en menor proporción proteínas y carbohidratos. Existen diferentes subtipos de dietas cetogénicas, con diferente nivel de restrictividad y se puede seleccionar una u otra dependiendo de los objetivos plantados y del trinomio paciente-sistema de salud-personal médico. Hasta un 50% de los sujetos afectados han experimentado una reducción significativa en las crisis. La mayoría de los efectos adversos se presentan a corto plazo y son previsibles por lo cual estos no tienen un peso significativo en abandono al tratamiento, respecto a los efectos a largo plazo. Se necesita una ampliación en los estudios ya que no hay una posición completamente establecida al respecto.

Palabras Clave: epilepsia, dieta cetogénica, crisis, microbiota intestinal.

ABSTRACT

Epilepsy is a well-studied multifactorial disease. There are subgroups of patients in whom classical antiepileptic pharmacological therapy does not provide adequate control, approximately 30%. Some of these patients could benefit from surgical intervention as a cure for their disease. Ketogenic diet may be used as a palliative treatment option in a patient in which control with anti-seizure medications has not been achieved. This option consists of a diet rich in fat and proteins and carbohydrates in a lower rate. There are different subtypes of ketogenic diets, with different levels of restrictiveness. Selecting one depends on the objectives and the patient-health system-medical staff relationship. Up to 50% of affected subjects have experienced a significant reduction in seizures. Most adverse effects are short term and predictable, so these do not have a significant weight in treatment abandonment. In the other hand for long-term effects, further studies are required since there is no conclusive evidence in this regard.

Cómo citar:

Rodríguez Arroyo, D., Sequeira Quesada, C., Jiménez Rivera, A., Santillán Zúñiga, J. & Alvarado Arguedas, J.J. Uso de Dieta Cetogénica en Epilepsia Resistente a Farmacoterapia. Revista Ciencia Y Salud, 7(1). <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v7i1.597>

Recibido: 09/Dic/2022

Aceptado: 08/Feb/2023

Publicado: 16/Mar/2023



Keywords: epilepsy, ketogenic diet, seizure, gut microbiota.

INTRODUCCIÓN

La epilepsia es una patología crónica caracterizada por crisis recurrentes. Una crisis es un episodio involuntario de pérdida de control de una parte del cuerpo o generalizado que podría acompañarse de alteraciones en la conciencia y el control de esfínteres. La definición de epilepsia incluye 2 crisis no provocadas separadas entre sí por al menos 24 horas. Estas crisis incluyen cualquier aparición de síntomas o signos neurológicos atribuibles a una actividad cerebral anormal paroxística. Esta enfermedad puede clasificarse como idiopática o secundaria cuando la causa es conocida.

Las consecuencias de esta patología incluyen discapacidad, pérdidas económicas, aislamiento social y muerte prematura. (1) Se ha demostrado que las crisis prolongadas causan daño neuronal e incluso su muerte. (2) Los principales mecanismos neuropatológicos involucrados son la excitotoxicidad y apoptosis. (3) Hasta 70% de las personas con epilepsia pueden ser controladas con tratamiento farmacológico antiepiléptico. La intervención quirúrgica es una opción curativa en ciertos pacientes. Ante una falla de estas dos opciones, la dieta cetogénica es una alternativa de tratamiento. Este trabajo tiene como objetivo enriquecer el conocimiento sobre la dieta cetogénica como alternativa terapéutica a los medicamentos anticrisis tradicionales y destacar los mecanismos fisiológicos involucrados en su eficacia. También pretende explorar el impacto de esta dieta en la microbiota intestinal y como su éxito depende de una sincronía entre el paciente, su red de apoyo y el sistema de salud.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se decidió realizar una revisión exhaustiva en la base de datos en línea PubMed. Para este ejercicio se utilizaron las palabras clave “ketogenic diet epilepsy” para reducir el espectro de información a solamente aquella que se ajustara de mejor manera al tema de interés. Se seleccionó como fuente directa de información artículos de los últimos 15 años y entre estos se utilizó análisis y resultados basados tanto en estudios descriptivos como experimentales.

A partir de estos datos se redujo la escogencia a los procesos más cercanos al campo de investigación de mayor relación con el objetivo de este trabajo. Se tomó como referencia diferentes secciones del material revisado, dándole relevancia a los estudios con énfasis en una alternativa al tratamiento convencional farmacológico de la epilepsia. Finalmente, se redactó el escrito con los extractos informativos escogidos, de acuerdo con los objetivos de la revisión.

Terapia clásica en epilepsia

Existen diferentes opciones terapéuticas para el abordaje de la epilepsia. De todos los pacientes afectados por la enfermedad, 30% no tienen un control adecuado de sus crisis y desarrollan resistencia al tratamiento farmacológico. (4) La resistencia se define como un control inadecuado de las crisis a pesar del uso de 2 o más agentes en dosis óptimas y usualmente no responde a un tercer antiepiléptico. A pesar de diferentes estudios, la fisiopatología de esta enfermedad no está completamente definida ni un tratamiento establecido para todos los pacientes epilépticos.

Un mal control de la epilepsia, como de cualquier otro padecimiento crónico, tiene un impacto negativo sobre la vida de sus portadores.

Una vez que se define un caso de epilepsia refractaria, las posibilidades terapéuticas pueden ser curativas o paliativas. El tratamiento curativo se refiere a la resección quirúrgica del foco epileptogénico. Por otra parte,

las opciones paliativas incluyen la dieta cetogénica, los dispositivos de estimulación cerebral profunda y la estimulación del nervio vago.

Dieta cetogénica

La dieta cetogénica es una opción en pacientes sin respuesta a 2 drogas antiepilépticas. Esta alimentación consiste en reducir los carbohidratos a menos del 10% de la ingesta calórica diaria y consumir altas cantidades de grasa. (5) Ello produce un cambio de metabolismo de glucosa hacia uno de ácidos grasos, cuyo resultado son cuerpos cetónicos como acetoacetato y β -hidroxibutirato como principales fuentes de energía. También hay una adecuada fuente de proteína incluida. Esta estrategia consiste en obtener 90% de la energía ingerida como grasa, 6% como proteína y 4% como carbohidratos. El uso de esta técnica implica un control dietético y médico estricto debido a su naturaleza restrictiva. Su incorporación puede ser un aliado para epilepsia refractaria y, de esa manera, disminuir la frecuencia de las crisis y mejorar el estilo de vida.

Tipos de dieta cetogénica

Existen cuatro tipos de dieta cetogénica disponibles. (6)

1. Dieta cetogénica clásica: es el subtipo más restrictivo que requiere que a cada alimento ingerido se le calcule el índice cetogénico (proporción de grasa respecto a proteína + carbohidrato según peso en gramos) y que se encuentre dentro de los requerimientos energéticos pre-establecidos. Este índice es normalmente 4:1. El inicio se debe hacer bajo supervisión médica posterior al ayuno de 12-48h, consumo proteico de 1g/kg, líquidos a 60-75mL/kg e ingesta calórica de 80-90% de los requerimientos diarios. La supervisión médica permite la vigilancia de alteraciones metabólicas y complicaciones gastrointestinales que requieran monitoreo adecuado (hipoglicemia sintomática, acidosis severa, deshidratación). (7)

2. Dieta cetogénica con triglicéridos de cadena media: se basa en un cálculo total diario a partir de la distribución energética entre proteínas, carbohidratos y triglicéridos de cadena mediana y larga. Los triglicéridos de cadena mediana producen mayores niveles de cetosis que los de cadena larga, lo cual provoca un menor requerimiento total de grasa. Lo anterior permite una menor ingesta total de grasa y una mayor de carbohidratos y/o proteínas. (8)

3. Dieta de Atkins modificada: es una alternativa menos restrictiva. No requiere internamiento para su inicio y se basa en una lista de intercambios.

4. Dieta con índice glicémico bajo: su objetivo es mantener niveles de glicemia estables para prevenir las fluctuaciones de insulina postprandiales. Es restrictiva y solo permite carbohidratos con un índice glicémico inferior a 50 y una distribución de este macronutriente para que se acompañe su consumo con grasa y proteína. Se distribuyen los macronutrientes en 60% de grasa, 30% de proteína y 10% de carbohidratos.

5. Dieta cetogénica modificada: se considera un híbrido para alcanzar un balance entre la cetosis y la aceptación de la dieta por los pacientes. En esta se ajusta el índice cetogénico de 3:1 a 1:1 mediante la modificación de macronutrientes.

Mecanismos anti-crisis de la dieta cetogénica

Los efectos anticrisis de esta dieta están dados en gran parte por los cuerpos cetónicos y los ácidos grasos poliinsaturados.

Durante la dieta cetogénica, la energía se obtiene mediante la oxidación de ácidos grasos en la mitocondria, se genera acetil-CoA y esta se acumula estimulando la síntesis de acetoacetato y β -hidroxibutirato en el hígado. Estos cuerpos cetónicos entran en circulación sistémica y son utilizados por el cerebro en lugar de glucosa.

Después de entrar al cerebro, son transformados en acetil-CoA que ingresa al ciclo de ácido tricarboxílico en las mitocondrias cerebrales con el fin de producir adenosín trifosfato (ATP).

La implementación de esta terapia aumenta la producción de energía cerebral mediada por diferentes mecanismos. Entre estos se pueden mencionar: aumento de la expresión de los genes de metabolismo energético, mejora la densidad y biogénesis mitocondrial y aumenta las reservas energéticas en forma de fosfocreatina.

La suma de estos hallazgos resulta en una mejora de la función neuronal y en sus probabilidades de sobrevivir bajo condiciones estresantes. Se cree que durante esta dieta, el tejido cerebral se vuelve más resistente al estrés metabólico, aumentando el umbral de crisis. El efecto metabólico final se refleja como hiperpolarización de la membrana neuronal y una consecuente reducción de la excitabilidad eléctrica cerebral y del umbral de crisis. (9)

Otro mecanismo estudiado durante esta terapia es la producción de ácido gamma aminobutírico (GABA) secundario a la activación de la descarboxilasa de ácido glutámico. Esta enzima estimula la síntesis de GABA, el cual juega un papel fundamental en el inicio y esparcimiento de la actividad a través del tejido cerebral. (10) Esta dieta puede alterar la actividad de la GABA transaminasa que normalmente inhibe la degradación de este ácido.

El glutamato en elevados niveles puede aumentar la susceptibilidad cerebral a crisis y, por ende, el desarrollo de epilepsia. Sin embargo, el efecto de la dieta cetogénica en los niveles de glutamato no ha sido bien establecido. (9)

Otro neurotransmisor inhibitorio en las sinapsis es la agmatina. Esta sustancia podría tener un efecto anticrisis mediante la inhibición de receptores de neurotransmisores excitatorios como N-metil-D-aspartato, histamina y adrenalina. Algunos estudios con ratas han demostrado que la dieta cetogénica puede aumentar el nivel de agmatina en el hipocampo. Además de su potencial inhibitorio, este componente tiene efectos neuroprotectores, los cuales se pueden considerar otro mecanismo anticrisis. (10) Adicional a esto, la agmatina puede potenciar el efecto del valproato y el fenobarbital o contrariamente atenuar el efecto protector de la vigabatrina. De esto se concluye que combinar esta alimentación con algunos fármacos puede tener resultados positivos o negativos.

Las monoaminas como noradrenalina, dopamina y serotonina son fundamentales para regular la excitabilidad neuronal. Diferentes redes neuronales que incluyen receptores de dopamina y serotonina están involucradas en la fisiopatología de las crisis. Se ha demostrado que los niveles de serotonina en líquido cefalorraquídeo pueden variar al iniciar la dieta cetogénica en niños con epilepsia resistente a drogas. Aunado a esto, en animales que carecen de un sistema noradrenérgico funcional, no se detectó potencial anticrisis con esta dieta, demostrando el rol de las monoaminas. (11)

El aporte de ácidos grasos poliinsaturados de esta terapia puede activar receptores que regulan genes anti-inflamatorios, antioxidantes y mitocondriales. Como consecuencia los altos niveles de reserva energética restringen la hiperexcitabilidad y estabilizan las funciones sinápticas. (12)

Las crisis de larga duración pueden causar daño neuronal y muerte. Secundario a esto puede presentarse un deterioro cognitivo y crisis de variable severidad según haya sido la afectación neuronal. Los principales mecanismos involucrados en este perjuicio son la excitotoxicidad y la apoptosis. Con esta alimentación se pueden mejorar las consecuencias de estos procesos neuropatológicos. (3) Otras vías neuroprotectoras de la dieta cetogénica incluyen: inhibir factores apoptóticos como caspasa 3, inhibir la apertura de poros mitocondriales y aumentar la calbindina que actúa como neuroprotectora por su habilidad de regular el calcio intracelular. (13)

Relación de la microbiota intestinal con la dieta cetogénica

Se ha estudiado que muchas personas con epilepsia resistente a drogas asocian disbiosis de la microbiota intestinal y que una terapia de restablecimiento de estos microorganismos puede ser adyuvante durante el uso de la dieta cetogénica. (14) (15) (16).

En un estudio realizado por Olson y otros, utilizando dos poblaciones de ratones, se demostró que el nivel de GABA en el hipocampo fue mayor que el glutamato en ratones alimentados con dieta cetogénica en comparación con los roedores control. Este aumento se inhibió en los animales tratados con antibiótico y se reanudó posterior a la introducción de *Akkermansia muciniphila* y *Parabacteroides distasonis*. (17) En otros estudios en humanos se han demostrado cambios en la microbiota intestinal posterior al uso de la terapia cetogénica y los microorganismos involucrados fueron distintos según cada reporte. (18) (19) A partir de los estudios realizados se determina que las dosis elevadas de antibióticos tienen un efecto negativo en la población bacteriana intestinal y que este efecto es reversible con la re-colonización bacteriana intestinal.

Eficacia de la dieta cetogénica

Actualmente se ha demostrado que la dieta cetogénica es efectiva para el tratamiento de epilepsia en individuos desde la infancia hasta la adultez. De hecho, algunos pacientes prefieren iniciar esta alternativa como terapia primaria en lugar de iniciar fármacos antiepilépticos. Inicialmente los adolescentes y adultos no eran candidatos para esta terapia, sin embargo, se han demostrado resultados similares en comparación con niños. (20)

Los niños, particularmente menores de 2 años, se encuentran en un proceso de maduración cerebral acelerada, razón por la cual son susceptibles a encefalopatía epiléptica seria y a perjuicio cerebral irreversible si las crisis no son abordadas a tiempo. A su vez, se ha demostrado que este grupo etario tiende a responder mejor a la dieta cetogénica. (21)

En un estudio prospectivo del Hospital John Hopkins en 1998 realizado en niños mayores de 1 año, se reportó una disminución en las crisis de 71% a los 3 meses, 73% a los 6 meses y 90% a los 12 meses. No hubo diferencia de los resultados en los tipos de crisis. Después de 3 a 6 años de terapia, la dieta demostró efectividad en el manejo de crisis difíciles de tratar en niños, cuyo resultado mostró que el 27% de los participantes quedaron libres de crisis o casi libres de crisis. Esta terapia usualmente permite reducir o discontinuar la medicación, al menos 50% de los pacientes se beneficiaron de la reducción de por lo menos 1 droga. Se concluyó que esta dieta puede resultar más efectiva que muchos de los nuevos anticrisis como lamotrigina y levetiracetam y que es bien tolerada por los pacientes cuando muestra efectividad. (22) (23)

En el estudio de Neal y otros se reporta una reducción de 75% en la frecuencia de crisis. (24) Actualmente un promedio del 50% de los pacientes con epilepsia refractaria a tratamiento médico experimenta una reducción mayor o igual al 50% de las crisis; del 10-20% de estos (típicamente niños) pueden persistir sin crisis, incluso posterior a la suspensión de drogas anticrisis y restricciones en la dieta. (25)

La eficacia de esta dieta no se limita únicamente a controlar las crisis, sino que contribuye con una mejoría en la calidad de vida. Los beneficios neurosensoriales incluyen motora fina y gruesa, adaptabilidad, socialización y lenguaje. A nivel cognitivo se incluye alerta, atención y cognición global. Otro parámetro medible es la calidad y cantidad del sueño (aumento en el sueño REM) (26). Aún en pacientes en quienes la reducción de las crisis no es dramática, la mejoría en la calidad de vida y la reducción de los fármacos antiepilépticos, posterior a la implementación de esta dieta, son aspectos que respaldan su uso. (27)

Tolerabilidad y efectos adversos

Los efectos a corto plazo usualmente suceden durante las primeras semanas de la dieta. Los más frecuentes son hipoglicemia, letargia, irritabilidad, acidosis metabólica, vómitos, deshidratación, diarrea y rechazo al alimento. Estos eventos son predecibles y se deben al cambio metabólico inducido por la dieta cetogénica. Además, debido a la introducción de variantes a la dieta cetogénica clásica, las alternativas menos restrictivas tienden a tener menos repercusiones a corto plazo. Las alteraciones gastrointestinales más constantes son estreñimiento, dolor abdominal, reflujo gastroesofágico y emesis inclusive. Estas se mantienen a corto y largo plazo. Los problemas de mayor preocupación por implicaciones en la salud a largo plazo incluyen aterosclerosis, osteoporosis y disfunción hepática y muscular, sin embargo, la evidencia en estos temas no es tan contundente. Ruiz y otros, después de seguir pacientes con dieta cetogénica por un periodo de dos años, establecen que esta alternativa es muy segura con efectos secundarios leves, pero con una observación de retraso en el crecimiento que debe ser resuelta. Finalmente, se recalca que los eventos adversos no fueron la principal causa de abandono al tratamiento, sino más bien la falta de eficacia. (28)

Elementos claves para el éxito de la terapia

Para aplicar la terapia cetogénica debe existir una adecuada coordinación entre el paciente, el sistema de salud y el personal de salud a cargo. El paciente y, por ende, sus allegados son de fundamental importancia en la eficacia del tratamiento. El acceso a los alimentos específicos y el apoyo de sus pares es indispensable para instaurar la dieta como un estilo de vida. El ambiente cultural y el tipo de alimentación aprendida también son importantes. Los países en vías de desarrollo tienden a obtener peores resultados con este tratamiento. (29)

La mayor carencia de parte del sistema de salud es la falta de apoyo y de personal adecuado para establecer la dieta cetogénica como alternativa terapéutica.

CONCLUSIÓN

La dieta cetogénica es una opción de tratamiento paliativo en pacientes epilépticos sin respuesta al tratamiento farmacológico anticrisis. Se ha demostrado una efectividad de 50% de reducción de crisis en al menos 50% de los pacientes sometidos a este régimen alimentario. Para lograr éxito con esta alternativa terapéutica es importante incorporar tres principales pilares: un compromiso del paciente, tener una red de apoyo por pares y un sistema de salud que lo respalde. Existen diversos mecanismos fisiopatogénicos relacionados con las crisis y es necesario ampliar las investigaciones al respecto para determinar las vías que son modificadas por esta dieta.

Declaración de conflicto de interés

No existe conflicto de intereses por parte de los autores para la presente investigación.

Declaración de financiamiento

Para esta publicación se hará un autofinanciamiento, sin colaboración de ningún ente externo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ułamek-Kozioł M, Czuczwar SJ, Januszewski S, Pluta R. Ketogenic Diet and Epilepsy. *Nutrients* [Internet]. Octubre 2019 [citado 2022 Set 14];11(10):2510. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6836058/> DOI: 10.3390/nu11102510.
2. Dingleline R, Varvel NH, Dudek FE. When and how do seizures kill neurons, and is cell death relevant to epileptogenesis? *Adv Exp Med Biol* [Internet]. Octubre 2014 [citado 2022 Set 14];813:109-122. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4624106/> DOI 10.1007/978-94-017-8914-1_9.
3. Shaafi S, Mahmoudi J, Pashapour A, Farhoudi M, Sadigh-Eteghad S, Akbari H. Ketogenic diet provides neuroprotective effects against ischemic stroke neuronal damages. *Adv Pharm Bull* [Internet]. Diciembre 2014 [citado 2022 Set 14]; 4(Suppl. S2):479-481. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4312394/> DOI: 10.5681/apb.2014.071.
4. Pluta R, Jablonski M. The ketogenic diet for epilepsy therapy in children: Quo vadis? *Nutrition* [Internet]. Mayo 2011 [citado 2022 Set 14]; 27 (5):615-616. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21463752/> DOI10.1016/j.nut.2010.12.015.
5. Rusek M, Pluta R, Ułamek-Kozioł M, Czuczwar SJ. Ketogenic diet in Alzheimer's disease. *Int. J Mol Sci* [Internet]. Agosto 2019 [citado 2022 Set 14]; 20 (16): 3892. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6720297/> DOI: 10.3390/ijms20163892.
6. Kossoff EH, Zupec-Kania BA, Auvin S, Ballaban-Gil KR, Bergquist AGC, Blackford R, Buchalter JR, Caraballo RH, Cross JH, Dahlin MG. Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group. *Epilepsia Open* [Internet]. Mayo 2018 [citado 2022 Set 14]; 3 (2):175-192. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29881797/> DOI: 10.1002/epi4.12225.
7. Williams TJ, Cervenka MC. The role for ketogenic diets in epilepsy and status epilepticus in adults. *Clin. Neurophysiol Pract* [Internet]. Julio 2017 [citado 2022 Set 14]; 2:154-160. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2467981X1730015X> DOI: 10.1016/j.cnp.2017.06.001.
8. Augustin K, Khabbush A, Williams S, Eaton S, Orford M, Cross JH, Heales SJR, Walker MC, Williams RSB. Mechanisms of action for the medium-chain triglyceride ketogenic diet in neurological and metabolic disorders. *Lancet Neurol* [Internet]. Enero 2018 [citado 2022 Set 14]; 17 (1):84-93. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29263011/> DOI: 10.1016/S1474-4422(17)30408-8.
9. Barzegar M, Afghan M, Tarmahi V, Behtari M, Khamaneh SR, Raeisi S. Ketogenic diet: Overview, types, and possible anti-seizure mechanisms. *Nutr Neurosci* [Internet]. Abril 2021 [citado 2022 Set 14]; Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31241011/> DOI: 10.1080/1028415X.2019.1627769.
10. Calderón N., Betancourt L., Hernández L., Rada P. A ketogenic diet modifies glutamate, gammaaminobutyric acid and agmatine levels in the hippocampus of rats: A microdialysis study. *Neurosci Lett* [Internet]. Marzo 2017 [citado 2022 Set 14]; 642:158-162. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28189745/> DOI: 10.1016/j.neulet.2017.02.014.
11. Dahlin M, Månsson JE, Åmark P. CSF levels of dopamine and serotonin, but not norepinephrine, metabolites are influenced by the ketogenic diet in children with epilepsy. *Epilepsy Res* [Internet]. Marzo 2012 [citado

2022 Set 14] ;99 (1-2):132-138. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22240327/> DOI: 10.1016/j.eplepsyres.2011.11.003.

12. Bough KJ, Rho JM. Anticonvulsant mechanisms of the ketogenic diet. *Epilepsia* [Internet]. Enero 2007 [citado 2022 Set 14] ;48 (1):43-58. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17241207/> DOI: 10.1111/j.1528-1167.2007.00915.x.

13. Hu ZG, Wang HD, Jin W, Yin HX. Ketogenic diet reduces cytochrome c release and cellular apoptosis following traumatic brain injury in juvenile rats. *Ann Clin Lab Sci* [Internet]. 2009 [citado 2022 Set 14];39 (1):76-83. Disponible en <http://www.annclinlabsci.org/content/39/1/76.long> .

14. Hampton T. Gut microbes may account for the anti-seizure effects of the ketogenic diet. *JAMA* [Internet]. Octubre 2018 [citado 2022 Set 14]; 320 (13):1307. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30285157/> DOI: 10.1001/jama.2017.12865.

15. Peng A, Qiu X, Lai W, Li W, Zhang L, Zhu X, He S, Duan J, Chen L. Altered composition of the gut microbiome in patients with drug-resistant epilepsy. *Epilepsy Res* [Internet]. Noviembre 2018 [citado 2022 Set 14] ;147:102-107. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30291996/> DOI: 10.1016/j.eplepsyres.2018.09.013.

16. Dahlin M, Prast-Nielsen S. The gut microbiome and epilepsy. *EBIO Med* [Internet]. Junio 2019 [citado 2022 Set 14] ;44:741-746. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31160269/> DOI: 10.1016/j.ebiom.2019.05.024.

17. Olson CA, Vuong HE, Yano JM, Liang QY, Nusbaum DJ, Hsiao EY. The gut microbiota mediates the anti-seizure effects of the ketogenic diet. *Cell* [Internet]. Junio 2018 [citado 2022 Set 14] ;173 (7):1728-1741. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29804833/> DOI: 10.1016/j.cell.2018.04.027.

18. Zhang Y, Zhou S, Zhou Y, Yu L, Zhang L, Wang Y. Altered gut microbiome composition in children with refractory epilepsy after ketogenic diet. *Epilepsy Res* [Internet]. Setiembre 2018 [citado 2022 Set 14];145:163-168. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30007242/> DOI: 10.1016/j.eplepsyres.2018.06.015.

19. Lindefeldt M, Eng A, Darban H, Bjerkner A, Zetterström CK, Allander T, Andersson B, Borenstein E, Dahlin M, Prast-Nielsen S. The ketogenic diet influences taxonomic and functional composition of the gut microbiota in children with severe epilepsy. *NPJ Biofilms Microb* [Internet]. Enero 2019 [citado 2022 Set 14] ;5(1):5. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30701077/> DOI: 10.1038/s41522-018-0073-2.

20. Cervenka, MC, Henry BJ, Felton EA, Patton K, Kossoff, EH. Establishing an Adult Epilepsy Diet Center: Experience, efficacy and challenges. *Epilepsy Behav* [Internet]. Mayo 2016 [citado 2022 Set 14]; 58: 61-68. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27060389/> DOI: 10.1016/j.yebeh.2016.02.038.

21. Dressler A, Trimmel-Schwahofer P, Reithofer E, Groppe G, Muhlebner, A, Samueli S, Grabner V, Abraham K, Benninger F, Feucht M. The ketogenic diet in infants—Advantages of early use. *Epilepsy Res* [Internet]. Octubre 2015 [citado 2022 Set 14]; 116: 53-58. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26354167/> DOI: 10.1016/j.eplepsyres.2015.06.015.

22. Zarnowska IM. Therapeutic Use of the Ketogenic Diet in Refractory Epilepsy: What We Know and What Still Needs to Be Learned. *Nutrients* [Internet]. Agosto 2020 [citado 2022 Set 14] ;12(9):2616. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32867258/> DOI: 10.3390/nu12092616.

23. Freeman JM, Vining EP, Pillas DJ, Pyzik PL, Casey JC, Kelly LM. The efficacy of the ketogenic diet-1998: A prospective evaluation of intervention in 150 children. *Pediatrics* [Internet]. Diciembre 1998 [citado

2022 Set 14]; 102 (6): 1358-1363. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9832569/> DOI: 10.1542/peds.102.6.1358.

24. Neal EG, Chaffe H, Schwartz RH, Lawson MS, Edwards N, Fitzsimmons G, Whitney A, Cross JH. The ketogenic diet for the treatment of childhood epilepsy: A randomised controlled trial. *Lancet Neurol* [Internet]. Junio 2008 [citado 2022 Set 14]; 7 (6):500-506. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18456557/> DOI: 10.1016/S1474-4422(08)70092-9.

25. Masino SA, Rho JM. Metabolism and epilepsy: Ketogenic diets as a homeostatic link. *Brain Res* [Internet]. Enero 2019 [citado 2022 Set 14]; 1703: 26-30.

26. Van Berkel AA, M IJff, Verkuyl JM. Cognitive benefits of the ketogenic diet in patients with epilepsy: A systematic overview. *Epilepsy Behav* [Internet]. Octubre 2018 [citado 2022 Set 14]; 87, 69-77. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30173019/> DOI 10.1016/j.yebeh.2018.06.004.

27. Cross JH, Caraballo RH, Nabbout R, Vigevano F, Guerrini R, Lagae L. Dravetsyndrome: Treatment options and management of prolonged seizures. *Epilepsia* [Internet]. Diciembre 2019, 60 (Suppl. 3), S39-S48. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31904119/> DOI: 10.1111/epi.16334

28. Zarnowska IM. Therapeutic Use of the Ketogenic Diet in Refractory Epilepsy: What We Know and What Still Needs to Be Learned. *Nutrients* [Internet]. Agosto 2020 [citado 2022 Set 14]; 12(9):2616. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32867258/> DOI: 10.3390/nu12092616.

29. Gerges M, Selim L, Girgis M, El Ghannam A, Abdelghaffar H, El-Ayadi A. Implementation of ketogenic diet in children with drug-resistant epilepsy in a medium resources setting: Egyptian experience. *Epilepsy Behav. Case Rep* [Internet]. Noviembre 2018 [citado 2022 Set 14]; 11:35-38. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30619711/> DOI: 10.1016/j.ebcr.2018.11.001.

