

Influencia de la actividad física en el binomio materno fetal en embarazadas trabajadoras

Influence of physical activity on the maternal-fetal binomial in working pregnant women

Cedeño Muñoz, Andrea E.^{1*}, Marrero González, Dadier²

¹ Programa de Maestría con Trayectoria Profesional en Salud Pública, Instituto de Posgrado, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo. Hospital General Portoviejo, Ecuador

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí. Av. Urbina y Che Guevara, Portoviejo, Ecuador.
*dadier.marrero@utm.edu.ec



Recibido: 03 de junio de 2023

Aceptado: 23 de junio de 2023

Resumen

Antecedentes: La actividad física regular durante el embarazo reduce el riesgo de resultados adversos del embarazo y está indicada en la mayoría de los casos. Sin embargo, debe realizarse con cautela e intensidad adecuada, a fin de mantener su efecto positivo en el desarrollo de la placenta. **Objetivo:** Se evaluó la influencia de la actividad física en el binomio materno fetal en embarazadas trabajadoras atendidas en el Centro Médico Dr. Hernán Cedeño de Rocafuerte. **Metodología:** La investigación fue observacional, descriptiva y de corte transversal. El estudio se realizó con 64 embarazadas trabajadoras atendidas durante 2022. La información se recopiló mediante un cuestionario de actividad física durante el embarazo y una encuesta anónima validada. **Resultados:** La mayoría de las gestantes tenían entre 26 y 30 años de edad, residía en áreas rurales y realizaba trabajos físicos. Además, la mayor parte de las gestantes era multípara y había tenido cesáreas previas. La duración de los embarazos anteriores se situó principalmente entre 37 y 41,6 semanas. El peso al nacer de los recién nacidos anteriores estuvo entre 2500 y 3999 g y la mayoría tuvo una puntuación de Apgar entre 7 y 10. **Conclusiones:** Estos resultados respaldan la importancia de promover la actividad física como parte integral de la atención prenatal en las embarazadas trabajadoras. Se recomienda que los profesionales de la salud incluyan la actividad física como parte de las pautas de cuidado durante el embarazo, ofreciendo opciones seguras y adecuadas para cada etapa gestacional.

Palabras clave: Embarazo activo; salud materno-fetal; ejercicio prenatal; riesgo obstétrico; beneficios perinatales. .

Abstract

Background: Regular physical activity during pregnancy reduces the risk of adverse pregnancy outcomes and is indicated in most cases. However, it must be done with caution and with sufficient intensity to maintain its positive effect on placental development. **Objective:** The influence of physical activity on the maternal-fetal binomial was evaluated in working pregnant women treated at the Dr. Hernán Cedeño de Rocafuerte Medical Center. **Methodology:** The research was observational, descriptive, and cross-sectional. The study was carried out with 64 working pregnant women attended during 2022. The information was collected through a questionnaire on physical activity during pregnancy and a validated anonymous survey. **Results:** Most of the pregnant women were between 26 and 30 years of age, lived in rural areas and did physical work. In addition, most of the pregnant women were multiparous and had had previous caesarean sections. The duration of previous pregnancies was mainly between 37 and 41.6 weeks. The birth weight of the previous newborns was between 2500 and 3999 g and the majority had an Apgar score between 7 and 10. **Conclusions:** These results support the importance of promoting physical activity as an integral part of prenatal care in pregnant workers. It is recommended that health professionals include physical activity as part of care guidelines during pregnancy, offering safe and appropriate options for each gestational stage.

Key words: Active pregnancy; maternal-fetal health; prenatal exercise; obstetric risk; perinatal benefits. .

1 Introducción

La relación exacta entre la actividad física en el embarazo y los resultados del embarazo sigue siendo tema de

mucho debate.¹ Sin embargo, el tipo de actividad parece desempeñar un papel clave en la mejora de los resultados del embarazo. El American College of Obstetricians and Gynecologists recomienda al menos 150 minutos por semana de actividad aeróbica de intensidad moderada, es decir, equivalente a caminar a paso ligero, repartidos a lo largo de la semana y ajustados a las indicaciones y recomendaciones médicas.² La actividad aeróbica de intensidad vigorosa es también recomendable, pero en un grupo de mujeres muy activas antes de su embarazo. Se recomienda ese tipo de actividad física antes, durante y después del embarazo, y también en el tercer trimestre del embarazo.² Según la definición clásica, la actividad física es “cada movimiento corporal necesario para la vida cotidiana o parte de un programa de formación; este es el movimiento del cuerpo como resultado de la contracción muscular, lo que deviene en un aumento del gasto de la energía por encima del nivel básico”.³ Esta amplia definición cubre todas las formas de actividad física, es decir, actividad física recreativa (disciplinas deportivas, baile), actividad física ocupacional, la actividad motriz en el hogar y en sus alrededores, y la actividad asociada al transporte. La actividad física y el estilo de vida saludable se están volviendo cada vez más populares, y las redes sociales promueven entrenamientos regulares. Numerosas mujeres realizan actividad física, pero algunas abandonan el ejercicio una vez que están embarazadas por temor a la seguridad del niño y la influencia del ejercicio en el feto.⁴ Sin embargo, la actividad física regular y bien planificada tiene un impacto positivo en el embarazo. Melzer et al.⁵ plantearon que independientemente de los cambios fisiológicos específicos inducidos por el embarazo, que se desarrollan principalmente para satisfacer las mayores demandas metabólicas de la madre y el feto, las mujeres embarazadas se benefician de la actividad física regular de la misma manera que las mujeres no embarazadas. Se ha planteado que la actividad física regular iniciada en el primer trimestre de gestación tiene una influencia positiva sobre el crecimiento fetal y el peso al nacer.⁶ Además, se ha mencionado un menor riesgo de preeclampsia en mujeres que permanecen físicamente activas antes y durante el embarazo.⁷ La actividad física durante el embarazo acorta el parto,^{8,9} reduce el esfuerzo asociado¹⁰ y limita el riesgo de complicaciones perinatales. Incluso, se ha informado una menor exposición al estrés, ansiedad y agotamiento asociados con el trabajo de parto.¹¹ Los bebés nacidos de madres físicamente activas tienen un riesgo menor para la macrosomía, así como a la obesidad y enfermedades metabólicas en el futuro.¹² Los ejercicios físicos realizados desde el comienzo del embarazo tienen un efecto positivo en el desarrollo de la placenta, su superficie y el número de sus vasos sanguíneos.^{4,13} Sin embargo, la actividad física en el embarazo debe ser ejercida con cautela e intensidad adecuada, a fin de mantener su efecto positivo en el desarrollo de la placenta. Tanto la actividad física excesiva como su falta, son perjudiciales para el feto en desarrollo. La actividad física de alta intensidad puede

estar asociada con la posibilidad de deficiencia de oxígeno fetal, que depende de la aptitud materna. Las mujeres que eran físicamente activas regularmente antes del embarazo pueden hacer ejercicio de alta intensidad sin riesgo de hipoxia fetal.¹⁰ Además, el aumento de la actividad física puede también afectar negativamente el flujo de sangre al útero. A pesar del efecto positivo de la actividad física sobre el correcto desarrollo fetal, las futuras madres no siempre pueden cumplir estas recomendaciones y es el ginecólogo el que autoriza el tipo de actividad.¹⁴ Además, se deberán evitar los deportes o actividades físicas que potencialmente supongan un riesgo de caída o traumatismo abdominal.¹⁵ Considerando lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la influencia de la actividad física en el binomio materno fetal en embarazadas trabajadoras atendidas en el Centro Médico Dr. Hernán Cedeño de Rocafuerte.

2 Metodología

La investigación fue observacional, descriptiva de corte transversal. El estudio se realizó en el Centro Médico Dr. Hernán Cedeño de Rocafuerte, Manabí, Ecuador. La población de estudio la conformaron 64 embarazadas trabajadoras atendidas en dicho centro médico durante 2022. La muestra, no probabilística, se definió por las mujeres que cumplieron con los criterios de inclusión. Como la población fue un número finito y manejable, se utilizó toda la población en el estudio. Como criterios de inclusión se consideraron a todas las embarazadas trabajadoras que accedieron voluntariamente a completar los cuestionarios, previa firma del consentimiento informado. Se excluyeron las mujeres embarazadas no trabajadoras y/o que no estuvieron de acuerdo en participar en el estudio. La información se recopiló mediante el Cuestionario de Actividad Física del Embarazo (PPAQ),¹⁶ por sus siglas en inglés y una encuesta anónima validada. El PPAQ es un formulario de encuesta validado para mujeres embarazadas e incluye combinaciones de actividades que reflejan los patrones de actividad física (AF) de las futuras madres y permiten aislar los tipos específicos de AF (hogar y cuidado, actividades ocupacionales y deportivas). También permite determinar la intensidad de la AF (sedentarismo, ligera, moderada y vigorosa), lo que permite establecer un patrón de AF durante el embarazo. Sus 32 preguntas están relacionadas con las actividades cotidianas, incluidas las actividades del hogar/cuidado, actividades ocupacionales, así como deporte/ejercicio durante el tiempo libre.

Para el procesamiento de los resultados se calcularon las frecuencias absolutas y porcentajes. La investigación, con el código CEISH-UTM-INT_23-01-17_AECM, fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Técnica de Manabí.

3 Resultados y discusión

Las características sociodemográficas de las gestantes son aspectos fundamentales a considerar en la atención

Tabla 1: Características sociodemográficas de las gestantes

Indicador	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Edad (Años)		
<20	6	9,38
20 a 25	23	35,94
26 a 30	31	48,44
31 a 35	2	3,12
>35	2	3,12
Nivel de escolaridad		
Primaria	2	3,12
Secundaria	4	6,25
Nivel superior	58	90,63
Sin estudios	0	0
Lugar de residencia		
Urbano	18	28,12
Rural	46	71,88
Tipo de trabajo		
Físico	56	87,5
Mental	8	12,5
Evaluación de la condición de vida social		
Mala	0	0
Promedio	29	45,31
Buena	31	48,44
Muy buena	4	6,25
Estatus económico		
Malo	0	0
Promedio	27	42,19
Bueno	35	54,69
Muy bueno	2	3,12

prenatal y en la planificación de intervenciones para promover el binomio materno-fetal saludable. El conocimiento de la edad, nivel de escolaridad, lugar de residencia, tipo de trabajo, evaluación de la condición de vida social y estatus económico permite identificar posibles factores de riesgo y adaptar estrategias de cuidado adecuadas a las necesidades de las gestantes. La Tabla 1 presenta los resultados de las características sociodemográficas de las gestantes en estudio. En cuanto a la edad, se observó que la mayoría de las gestantes (48,44 %) se encontró en el rango de 26 a 30 años, seguido por el grupo de 20 a 25 años (35,94 %). Además, se identificó que el 9,38 % de las gestantes tenía menos de 20 años; mientras que el 3,13 % tenía más de 35 años.

La gran mayoría de las gestantes (90,63 %) presentó educación de nivel superior, mientras que un porcentaje menor se correspondió con educación primaria (3,13 %) o secundaria (6,25 %). No se registraron gestantes sin estudios en la muestra. El 71,88 % de las gestantes reside en áreas rurales, mientras que el 28,12 % en áreas urbanas. Por su parte, el 87,5 % de las gestantes realizaba trabajos físicos y el 12,5 % restante, trabajos mentales. En términos de la evaluación de la condición de vida social, casi la mitad de las gestantes consideró que su condición era buena

(48,44 %), seguido por el grupo que la evalúa como promedio (45,31 %). Se registraron evaluaciones muy buenas en un pequeño porcentaje (6,25 %), y no se encontraron evaluaciones de mala condición de vida social. En relación al estatus económico, más de la mitad (54,69 %) de las gestantes se correspondieron con un estatus económico bueno, seguido por las de estatus económico promedio (42,19 %). Se registraron porcentajes menores de gestantes con estatus económico muy bueno (3,13 %), y no se encontraron gestantes con estatus económico malo en la muestra. Los resultados obtenidos en este estudio revelaron una serie de características sociodemográficas de las gestantes que son relevantes para comprender el binomio materno-fetal. La distribución de edades mostró que la mayoría de las gestantes se encontró en el rango reproductivo óptimo (20-35 años), lo cual es consistente con otros estudios. Sin embargo, la presencia de gestantes menores de 20 años y mayores de 35 años resalta la importancia de brindar una atención especializada a estos grupos. El nivel de escolaridad predominante de nivel superior puede indicar un mayor acceso a información y recursos, lo cual puede influir positivamente en el cuidado durante el embarazo. Sin embargo, es esencial tener en cuenta que el nivel de escolaridad no es el único factor determinante y que otras variables, como la disponibilidad de servicios de salud, también pueden influir en los resultados materno-fetales. El lugar de residencia y el tipo de trabajo también son factores relevantes a considerar. La mayoría de las gestantes residía en áreas rurales y realizaba trabajos físicos. Esto puede implicar desafíos adicionales en términos de acceso a servicios de salud y condiciones laborales adecuadas durante el embarazo. Estos aspectos deben abordarse en programas de intervención para garantizar la salud y el bienestar de las gestantes. La evaluación de la condición de vida social y el estatus económico son indicadores importantes de las condiciones generales en las que se desenvuelven las gestantes. En general, se observó una percepción positiva de la condición de vida social y un estatus económico predominantemente bueno. Sin embargo, es crucial evaluar de manera integral las condiciones socioeconómicas y brindar apoyo adecuado a las gestantes con condiciones desfavorables. La Tabla 2 presenta los resultados de los antecedentes obstétricos y características de las gestantes en estudio. En cuanto a la cantidad de embarazos, se observó que la mayoría de las gestantes era multípara (87,5 %), mientras que un porcentaje menor se correspondió con nulíparas (12,5 %). Esta distribución refleja la presencia de gestantes con experiencia previa en el cuidado prenatal.

La mayoría de las gestantes tuvo cesárea previa (69,64 %), secundado por el 23,21 % de gestantes con parto eutócico en embarazos anteriores. Además, se registraron casos de parto distócico instrumentado (7,14 %), abortos espontáneos (6,25 %) y abortos provocados (1,56 %). Estos antecedentes obstétricos son relevantes para evaluar el riesgo y la gestión del embarazo actual. También se informó que en el 80,36 % de las gestantes, la edad gestacional

Tabla 2: Antecedentes obstétricos de las gestantes

Indicador	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Cantidad de embarazos		
Nulíparas	8	12,5
Múltiparas	56	87,5
Historia obstétrica		
Parto eutócico	13	23,21
Cesárea previa	39	69,64
Parto distócico (instrumentado)	4	7,14
Abortos espontáneos	4	6,25
Abortos provocados	1	1,56
Edad gestacional embarazos anteriores (Semanas)		
<37	11	19,64
37 a 41,6	45	80,36
>42	0	0
Peso al nacer de los recién nacidos anteriores (g)		
<2500	14	25
2500 a 3999	38	67,86
≥ 4000	4	7,14
Puntuación de Apgar de labores anteriores		
<7	12	21,43
7 a 10	44	78,57
Ganancia de peso durante el embarazo (kg)		
12,5 a 18	5	7,81
11,5 a 16	21	32,81
7 a 11,5	27	42,19
5 a 9	11	17,19
Lactancia materna		
Sí	59	100
No	5	0
Rotura prematura de membranas		
Sí	13	20,31
No	51	79,69
Malformaciones congénitas		
Sí	1	1,56
No	63	98,44
Antecedentes patológicos personales de enfermedades crónicas		
Asma	2	3,12
Hipotiroidismo	3	4,69
Hipertensión arterial	9	14,06
Diabetes mellitus	8	12,5
Otras	1	1,56

de embarazos anteriores estuvo entre 37 y 41,6 semanas; solo en el 19,64 % de los casos la duración del embarazo fue menor a 37 semanas, mientras que no se registraron casos de embarazos con duración mayor a 42 semanas. En relación al peso al nacer de los recién nacidos previos, se identificaron diferentes categorías. Más de la mitad (67,86 %) de los recién nacidos anteriores tuvo un peso entre 2500 y 3999 g, el 25 % un peso menor a 2500 g y el 7,14 % un peso igual o mayor a 4000 g. Estos resultados podrían utilizarse para evaluar el riesgo de bajo peso o macrosomía en el embarazo actual. La puntuación de Apgar de labores anteriores fue en su mayoría favorable, con un porcentaje alto (78,57 %) de recién nacidos con puntuación entre 7 y 10. Sin embargo, también se registraron casos con puntuación menor a 7 (21,43 %), lo cual puede indicar la presencia de complicaciones durante el parto anterior. La ganancia de peso durante el embarazo mostró una distribución variada. Algunas gestantes tuvieron una ganancia de peso dentro de los rangos recomendados (7,81 % con una ganancia de 12,5 a 18 kg y 32,81 % con una ganancia de 11,5 a 16 kg), mientras que otros casos presentaron una ganancia inferior o superior a estos, lo cual evidencia la necesidad de monitorear y promover una ganancia de peso adecuada durante el embarazo. Se ha informado de los beneficios significativos de la lactancia materna para la salud del binomio materno-fetal. En este trabajo, todas las gestantes optaron por amamantar a sus hijos. Una de las complicaciones que se puede presentar es la rotura prematura de membranas. En este aspecto, se identificó que el 20,31 % de las gestantes experimentó esta complicación. La rotura prematura de membranas puede tener implicaciones en la salud materno-fetal y puede requerir intervenciones médicas adicionales. En un solo caso (1,56 %) se registró malformaciones congénitas. Este resultado debe interpretarse con precaución debido al tamaño reducido de la muestra y la necesidad de investigaciones adicionales para comprender la incidencia y las implicaciones de las malformaciones congénitas en la población de estudio. Algunas gestantes reportaron padecer asma (3,12 %), hipotiroidismo (4,69 %), hipertensión arterial (14,06 %), diabetes mellitus (12,5 %) y otras enfermedades crónicas (1,56 %). Estos antecedentes patológicos pueden influir en la salud materno-fetal y requerir una atención especializada durante el embarazo. Los resultados de esta investigación muestran una serie de antecedentes obstétricos y características de las gestantes que son relevantes para comprender el binomio materno-fetal. La presencia de gestantes múltiparas indica que la mayoría de las mujeres en el estudio han experimentado embarazos previos, lo cual puede influir en la experiencia y las decisiones relacionadas con el cuidado prenatal. La Tabla 3 presenta los resultados de diversos indicadores relacionados con el embarazo y el parto en la muestra de gestantes. Estos hallazgos son relevantes para comprender el estado de salud materno-fetal y evaluar la atención perinatal.

En cuanto al embarazo múltiple, se observó que no se registraron casos en la muestra estudiada. Los embarazos

Tabla 3: Resultados de los efectos de la actividad física en el binomio materno-fetal actual

Indicador	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Embarazo múltiple		
Sí	0	0
No	64	100
Circunferencia abdominal (Altura uterina) (cm)		
<30	4	6,25
31 a 35	6	9,38
>35	54	84,38
Tipo de parto		
Eutócico	38	59,38
Distócico	26	40,62
Duración del embarazo (Semanas)		
<37	8	12,5
37 a 41,6	56	87,5
>42	0	0
Peso al nacer (g)		
<2500	15	23,44
2500 a 3999	47	73,44
≥ 4000	2	3,12
Índice de Apgar (1 min)		
<7	15	23,44
7 a 10	49	76,56
Índice de Apgar (5 min)		
<7	3	4,69
7 a 10	61	95,31

múltiples, como los gemelares o los de mayor orden, se asocian con un mayor riesgo de complicaciones, tanto para la madre como para los fetos.¹⁷ La ausencia de embarazos múltiples en esta muestra puede reflejar una característica particular de la población estudiada. La circunferencia abdominal, medida a través de la altura uterina, es una forma de evaluar el crecimiento fetal y la salud materna. En este estudio, se observó que la mayoría de las gestantes (84,38 %) presentó una circunferencia abdominal superior a 35 cm. Un aumento significativo en la circunferencia abdominal puede indicar un crecimiento fetal excesivo o la presencia de una condición como la macrosomía.¹⁸ Esta situación puede aumentar el riesgo de complicaciones durante el parto y requiere una vigilancia adecuada. El 59,38 % de los partos fue eutócico (parto vaginal sin complicaciones), mientras que el 40,62 % fue distócico (parto vaginal con complicaciones o asistencia instrumental), por lo que debe considerarse una atención obstétrica adecuada para abordar las situaciones de distocia y garantizar la seguridad, tanto de la madre como del feto durante el parto. La edad gestacional en el 87,5 % de las gestantes estuvo entre 37 y 41,6 semanas, correspondiéndose con embarazos a término; lo que reduce las complicaciones neonatales y maternas de un parto prematuro. Un embarazo a término se considera aquel que alcanza o supera las 37 semanas completas de gestación.¹⁹ El peso al nacer es otro indicador para evaluar

el estado de salud del recién nacido. En este estudio, se encontró que el 73,42 % de los recién nacidos tuvo un peso entre 2500 y 3999 g, lo cual se considera dentro del rango normal. Sin embargo, también se registraron casos de bajo peso al nacer (23,44 %) y un porcentaje pequeño de recién nacidos con un peso igual o superior a 4000 g (3,12 %). Tanto el bajo peso al nacer como la macrosomía pueden estar asociados con riesgos para la salud materno-fetal y pueden requerir una atención especializada durante el parto y el período neonatal.²⁰ El índice de Apgar, evaluado tanto al transcurrir 1 min como 5 min después del nacimiento, proporciona una evaluación rápida del estado general del recién nacido. En este estudio, la mayoría de los recién nacidos obtuvo un índice de Apgar entre 7 y 10 tanto al minuto 1 (76,56 %) como al minuto 5 (95,31 %). Estos valores indicaron una buena adaptación al nacimiento y una respuesta satisfactoria a las maniobras de reanimación si fuese necesario.²¹ La Tabla 4 presenta los resultados de la actividad física actual de las gestantes en relación al tiempo dedicado a actividades físicas moderadas y vigorosas. Estos resultados permiten comprender el nivel de actividad física de las gestantes y su impacto en la salud materna y fetal. Se encontró que la mayoría de las gestantes (89,06 %) dedicaba de 2 a 3 h diarias a las actividades físicas moderadas. En este caso, estas gestantes obtendrían los numerosos beneficios para la salud materna y fetal que se asocian a este tipo de actividad, entre las que destacan la reducción del riesgo de complicaciones gestacionales, el control del aumento de peso y la mejora del bienestar emocional.^{22,23} Sin embargo, es importante tener en cuenta que un porcentaje pequeño de gestantes (6,25 %) informó dedicar 3 h o más al día a actividades físicas moderadas. Este nivel de actividad podría requerir una evaluación más detallada para garantizar que no se excedan los límites recomendados y se mantenga una adecuada seguridad durante el embarazo.²²

Por otro lado, más de la mitad de las gestantes (51,56 %) informó que dedicaba de 1 a 2 h al día a la actividad física vigorosa, con ejercicios de mayor intensidad, como correr o nadar.²³ Sin embargo, es notable que un porcentaje significativo de gestantes (48,44 %) informó no dedicar tiempo alguno a actividades físicas vigorosas. Es importante destacar que la actividad física vigorosa puede conllevar riesgos adicionales durante el embarazo y, por lo tanto, se recomienda una evaluación cuidadosa y una supervisión adecuada por parte de profesionales de la salud.²²

En general, la promoción de la actividad física durante el embarazo es fundamental para mantener una buena salud materna y fetal. Se recomienda que las gestantes consulten con su proveedor de atención médica para recibir orientación personalizada sobre el tipo, la duración y la intensidad de la actividad física adecuada para su situación particular.^{22,23}

La Tabla 5 presenta los resultados de las complicaciones y patologías asociadas al embarazo actual en las gestantes que permiten comprender la prevalencia de condiciones de riesgo y su impacto en la salud materna y fetal.

Tabla 4: Actividad física actual

Indicador	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Tiempo dedicado a actividades físicas moderadas		
Ninguno	0	0
Menos de media hora al día	3	4,69
De media hora a 1 hora al día	0	0
De 1 a 2 horas al día	0	0
De 2 a 3 horas al día	57	89,06
3 horas o más al día	4	6,25
Tiempo dedicado a actividades físicas vigorosas		
Ninguno	0	0
Menos de media hora al día	0	0
De media hora a 1 hora al día	0	0
De 1 a 2 horas al día	33	51,56
De 2 a 3 horas al día	0	0
3 horas o más al día	0	0

Tabla 5: Complicaciones y patologías asociadas al embarazo actual

Indicador	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Diabetes gestacional	4	6,25
Hipertensión gestacional	13	20,31
Anemia	11	17,19
Gestorragias (placenta previa)	1	1,56
Polihidramnios	2	3,12
Crecimiento intrauterino retardado	2	3,12

Entre las complicaciones frecuentes en el embarazo se encuentra la diabetes gestacional, en este trabajo se encontró que un 6,25 % de las gestantes la presentaron. La diabetes gestacional es un trastorno metabólico que se desarrolla durante el embarazo y puede tener efectos negativos tanto en la madre como en el feto si no se controla adecuadamente.²⁴ La detección temprana y el manejo adecuado de la diabetes gestacional son fundamentales para prevenir complicaciones y promover resultados favorables para la madre y el bebé. Otra de las complicaciones es la hipertensión gestacional, la cual fue reportada en un 20,31 % de las gestantes. Esta condición se caracteriza por el aumento de la presión arterial durante el embarazo y puede aumentar el riesgo de complicaciones como la preeclampsia.²⁵ La monitorización regular de la presión arterial y el manejo adecuado de la hipertensión gestacional son

Tabla 6: Comportamientos personales de salud durante el embarazo actual

Indicador	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Fumar		
Sí	2	3,12
No	62	96,88
Consumo de alcohol		
Sí	0	0
No	64	100
Consumo de drogas		
Sí	0	0
No	64	100
Dieta y suplementación durante el embarazo		
Sí	49	76,56
No	15	23,44

esenciales para prevenir complicaciones graves y garantizar la salud materna y fetal. Durante la gestación aumentan los requerimientos energéticos y nutricionales. Se observó una prevalencia de anemia del 17,19 % en las gestantes. La anemia durante el embarazo puede estar asociada a deficiencias de hierro y otros nutrientes, y puede aumentar el riesgo de complicaciones como parto prematuro y bajo peso al nacer.²⁶ El diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado de la anemia son esenciales para optimizar la salud y el bienestar tanto de la madre como del feto. Además, se encontró que un pequeño porcentaje de gestantes presentó otras complicaciones como gestorragias (placenta previa), polihidramnios y CIUR (crecimiento intrauterino retardado), con frecuencias absolutas y porcentajes bajos. Estas condiciones requieren una atención médica especializada para minimizar los riesgos y asegurar un adecuado manejo y seguimiento durante el embarazo. La Tabla 6 presenta los resultados de los comportamientos personales de salud durante el embarazo actual en las gestantes y permiten verificar el cumplimiento de hábitos saludables y determinar posibles factores de riesgo que puedan afectar la salud materna y fetal.

Se encontró que el 3,12 % de las gestantes fumaba durante el embarazo actual. El tabaquismo durante el embarazo se asocia con numerosos riesgos y complicaciones, como parto prematuro, bajo peso al nacer, malformaciones congénitas y problemas respiratorios en el bebé.²⁷ Es fundamental destacar la importancia de evitar el consumo de tabaco durante el embarazo y promover programas de cesación tabáquica para proteger la salud materno-fetal. Por otro lado, ninguna de las gestantes informó consumo de alcohol o drogas durante el embarazo actual. El consumo de alcohol durante el embarazo puede tener efectos adversos graves en el desarrollo fetal, causando el síndrome de alcoholismo fetal y otros trastornos relacionados con el consumo de alcohol durante el embarazo.²⁸ La abstinencia total de alcohol durante el embarazo es crucial para garantizar el desarrollo

Tabla 7: Resultados de laboratorio de madre

Indicador bioquímico	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Hemoglobina (g/dL)		
<11,6	11	17,19
11,6 a 15	53	82,81
Hematocrito (%)		
<35,5	11	17,19
35,5 a 44,9	53	82,81
Plaquetas		
<150 000	1	1,56
150 000 a 450 000	63	98,44
>450 000	0	0,0
Hierro sérico (µg/dL)		
<50	11	17,19
50 a 150	53	82,81
>150	0	0,0
Glucosa (mg/dL)		
≤ 140	60	93,8
140 a 199	2	3,1
≥ 200	2	3,1
Proteinuria en orina (mg/24 h)		
≤ 300	55	85,94
>300	9	14,06

saludable del feto. El consumo de drogas ilícitas durante el embarazo puede tener efectos perjudiciales en la salud materno-fetal, incluyendo el riesgo de parto prematuro, bajo peso al nacer, problemas cognitivos y del comportamiento en el niño.²⁹ La prevención y detección temprana del consumo de drogas durante el embarazo son fundamentales para promover un ambiente seguro y saludable para el feto. En cuanto a la dieta y suplementación durante el embarazo, se observó que un 76,56% de las gestantes afirmó seguir una dieta y suplementación adecuada. Una alimentación equilibrada y el consumo de suplementos vitamínicos recomendados durante el embarazo son importantes para satisfacer las necesidades nutricionales de la madre y el desarrollo adecuado del feto.³⁰ Es esencial promover la educación y el acceso a una nutrición adecuada durante el embarazo para optimizar los resultados maternos y neonatales. La Tabla 7 presenta los resultados de los indicadores bioquímicos obtenidos en los análisis de laboratorio de las madres durante el embarazo y que permiten detectar posibles complicaciones o alteraciones metabólicas.

La mayoría de las gestantes (82,81%) presentó valores de hemoglobina dentro del rango normal (11,6 a 15 g/dL). Sin embargo, un 17,19% tuvo niveles bajos de hemoglobina, lo cual indicó la presencia de anemia, que incluye entre otros, complicaciones perinatales.³¹ Es importante realizar seguimiento y tratamiento adecuado para corregir la anemia y prevenir complicaciones. El mismo porcentaje (82,81%) de gestantes con niveles normales de hemoglobina tuvo valores de hematocrito dentro del rango normal (35,5% a

44,9%). Mientras que, las gestantes con bajo niveles de hemoglobina también presentaron niveles bajos de hematocrito, confirmando la presencia de anemia. El hematocrito es un indicador importante para evaluar el volumen de glóbulos rojos en la sangre y la capacidad de transporte de oxígeno.³² Es esencial realizar un seguimiento regular de los niveles de hematocrito y brindar suplementación de hierro cuando sea necesario. En esta investigación se observó que el 98,44% de las madres presentó valores normales de plaquetas (150000 a 450000), las que desempeñan un papel crucial en la coagulación sanguínea y su nivel adecuado es fundamental para prevenir el riesgo de hemorragias. Estos resultados indicaron que la mayoría de las madres no presentaba trastornos de la coagulación sanguínea relacionados con las plaquetas durante el embarazo. Los valores de hierro sérico se presentaron en niveles normales (50 a 150 µg/dL) para el 82,81% de las gestantes. El hierro es un mineral esencial para la formación de glóbulos rojos y el transporte de oxígeno. Niveles bajos de hierro sérico pueden indicar deficiencia de hierro y anemia. Esta deficiencia de hierro durante el embarazo debe tratarse para prevenir complicaciones maternas y mejorar el desarrollo fetal.³² Por otra parte, la mayoría de las madres (93,75%) presentó valores normales de glucosa en sangre (≤ 140 mg/dL). Sin embargo, un pequeño porcentaje de madres (6,25%) presentó valores elevados de glucosa, indicativo de presencia de diabetes gestacional, que puede aumentar el riesgo de complicaciones durante el embarazo, como la macrosomía fetal y el desarrollo de diabetes tipo 2 en la madre a largo plazo,³³ por lo que es fundamental realizar un seguimiento y tratamiento adecuados para controlar los niveles de glucosa en sangre y prevenir complicaciones, tanto para la madre como para el feto. Un alto porcentaje de gestantes (85,94%) presentó niveles normales de proteínas en la orina (≤ 300 mg/24 h). La proteinuria elevada puede ser un signo de preeclampsia, una complicación grave del embarazo que se caracteriza por hipertensión y daño a órganos como los riñones y el hígado. Los resultados indicaron que la mayoría de las madres no presentó proteinuria elevada, lo cual es positivo en términos de salud materna. Se debe destacar que los resultados de esta investigación concuerdan con hallazgos previos en la literatura científica. Estudios anteriores han señalado la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro durante el embarazo, así como la importancia de su detección y tratamiento oportuno.³⁴ Además, la asociación entre la diabetes gestacional y el aumento del riesgo de complicaciones ha sido ampliamente documentada.^{33,35}

4 Conclusiones

La actividad física regular durante el embarazo puede tener efectos beneficiosos, tanto para la madre como para el feto. Este estudio destaca la importancia de fomentar la actividad física como una estrategia preventiva y de promoción de la salud en las embarazadas trabajadoras, y resalta la relevancia de realizar investigaciones adicionales

para seguir profundizando en este tema y poder brindar recomendaciones precisas y personalizadas.

5 Fuente de Financiamiento

Este estudio fue autofinanciado.

6 Conflicto de Intereses

No existen conflictos personales, profesionales, financieros o de otro tipo.

7 Consentimiento Informado

Los autores cuentan con el consentimiento informado de los pacientes para la investigación, la publicación del caso y sus imágenes.

Referencias Bibliográficas

- Juhl M, Olsen J, Andersen PK, Nøhr EA, Andersen AMN. Physical exercise during pregnancy and fetal growth measures: a study within the Danish National Birth Cohort. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2010 jan;202(1):63.e1-63.e8. Available from: <http://www.ajog.org/article/S0002937809008205/fulltext><http://www.ajog.org/article/S0002937809008205/abstract>[https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(09\)00820-5/abstract](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(09)00820-5/abstract).
- American College of Obstetricians and Gynecologists. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period: ACOG Committee Opinion, Number 804. *Obstetrics & Gynecology*. 2020;135(4). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2020/04000/physical_activity_and_exercise_during_pregnancy.61.aspx.
- Wojtyła C, Ciebiera M, Wojtyła-Buciora P, Janaszczyk A, Brzęcka P, Wojtyła A. Physical activity patterns in third trimester of pregnancy – use of pregnancy physical activity questionnaire in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2020 sep;27(3):388-93. Available from: <https://doi.org/10.26444/aaem/110480>.
- Fuchs A, Jainta N, Hauzer A, Fuchs P, Czech I, Sikora J, Drosdzol-Cop A, Zborowska K SPV. Physical activity in pregnancy - a review of literature and current recommendations. *Gin Pol Med Project*. 2018;2:017-21.
- Melzer K, Schutz Y, Boulvain M, Kayser B. Physical Activity and Pregnancy. *Sports Medicine*. 2010;40(6):493-507. Available from: <https://doi.org/10.2165/11532290-000000000-00000>.
- Clapp JF. The effects of maternal exercise on fetal oxygenation and feto-placental growth. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2003 sep;110(SUPPL.):S80-5. Available from: <http://www.ejog.org/article/S0301211503001763/fulltext><http://www.ejog.org/article/S0301211503001763/abstract>[https://www.ejog.org/article/S0301-2115\(03\)00176-3/abstract](https://www.ejog.org/article/S0301-2115(03)00176-3/abstract).
- Aune D, Sen A, Henriksen T, Saugstad OD, Tonstad S. Physical activity and the risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of epidemiological studies. *European Journal of Epidemiology*. 2016;31(10):967-97. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10654-016-0176-0>.
- Perales M, Calabria I, Lopez C, Franco E, Coteron J, Barakat R. Regular Exercise Throughout Pregnancy is Associated with a Shorter First Stage of Labor. *American Journal of Health Promotion*. 2016;30(3):149-57. PMID: 25615706. Available from: <https://doi.org/10.4278/ajhp.140221-QUAN-79>.
- Salvesen K Stafne SN, Eggebø TM, Mørkved S. Does regular exercise in pregnancy influence duration of labor? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2014;93(1):73-9. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aogs.12260>.
- Goławski K, Wojtyła C. Impact of Physical Activity of Pregnant Women on Obstetric Outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(19). Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/19/12541>.
- Domenjoz I, Kayser B, Boulvain M. Effect of physical activity during pregnancy on mode of delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2014 oct;211(4):401.e1-11.
- Currie LM, Woolcott CG, Fell DB, Armson BA, Dodds L. The association between physical activity and maternal and neonatal outcomes: a prospective cohort. *Maternal and child health journal*. 2014 oct;18(8):1823-30.
- Szumilewicz A, Wojtyła A, Zarębska A, Drobnik-Kozakiewicz I, Sawczyn M, Kwitniewska A. Influence of prenatal physical activity on the course of labour and delivery according to the new Polish standard for perinatal care. *Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM*. 2013;20(2):380-9.
- Lynch KE, Landsbaugh JR, Whitcomb BW, Pekow P, Markenson G, Chasan-Taber L. Physical activity of pregnant Hispanic women. *American journal of preventive medicine*. 2012 oct;43(4):434-9.
- Gonzalez-Collado F, Ruiz-Gimenez A, Salinas-Salinas GJ. Indicaciones y contraindicaciones del ejercicio físico en la mujer embarazada. *Clin Invest Gin Obs*. 2013;40:72-6. Available from: <http://www.elsevier.es/es/linksolver/ft/pii/S0210573X11001444>.
- Sánchez-Mompeán S, López-Sánchez GF, Zauder R. Translation and transcultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) into Spanish. *ESPHA* 2018. 2018 jun. Available from: <http://hdl.handle.net/10481/51751>.
- Sibai BM, Hauth J, Caritis S, Lindheimer MD, MacPherson C, Klebanoff M, et al. Hypertensive disorders in twin versus singleton gestations. National Institute of Child Health and Human Development Network of Maternal-Fetal Medicine Units. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2000 apr;182(4):938-42.
- Marchi J, Berg M, Dencker A, Olander EK, Begley C.

- Risks associated with obesity in pregnancy, for the mother and baby: a systematic review of reviews. *Obesity reviews* : an official journal of the International Association for the Study of Obesity. 2015 aug;16(8):621-38.
19. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Practice bulletin no. 130: prediction and prevention of preterm birth. *The American College of Obstetricians and Gynecologists*. 2012 oct;120(4):964-73.
 20. Rao S, Yajnik CS, Kanade A, Fall CH, Margetts BM, Jackson AA, et al. Intake of micronutrient-rich foods in rural Indian mothers is associated with the size of their babies at birth: Pune Maternal Nutrition Study. *The Journal of nutrition*. 2001 apr;131(4):1217-24.
 21. Weiner GM, Zaichkin J. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. American Academy of Pediatrics; Available from: <https://doi.org/10.1542/9781610025256>.
 22. ACOG Committee Opinion No. 804: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period: Correction. *Obstetrics & Gynecology*. 2021;138(4). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2021/10000/acog_committee_opinion_no__804__physical_activity.29.aspx.
 23. Barakat R, Pelaez M, Lopez C, Montejo R, Coteron J. Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2012;25(11):2372-6. PMID: 22715981. Available from: <https://doi.org/10.3109/14767058.2012.696165>.
 24. Association AD. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care*. 2020 12;44(Supplement 1) : S15 – 33.
 25. ACOG. *Obstetrics & Gynecology*. 2019;133(1). Available from: <https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2019/01000/acog.49.aspx>.
 26. Milman N. Anemia—still a major health problem in many parts of the world! *Annals of Hematology*. 2011;90(4):369-77. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00277-010-1144-5>.
 27. Tobacco and Nicotine Cessation During Pregnancy: ACOG Committee Opinion, Number 807. *Obstetrics & Gynecology*. 2020;135(5). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2020/05000/tobacco_and_nicotine_cessation_during_pregnancy_.56.aspx.
 28. Roozen S, Peters GJY, Kok G, Townend D, Nijhuis J, Curfs L. Worldwide Prevalence of Fetal Alcohol Spectrum Disorders: A Systematic Literature Review Including Meta-Analysis. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 2016;40(1):18-32. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/acer.12939>.
 29. Committee Opinion No. 711: Opioid Use and Opioid Use Disorder in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*. 2017;130(2). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2017/08000/committee_opinion_no__711__opioid_use_and_opioid.57.aspx.
 30. ACOG Committee Opinion No. 762: Prepregnancy Counseling. *Obstetrics & Gynecology*. 2019;133(1). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2019/01000/acog_committee_opinion_no__762__pregnancy.53.aspx.
 31. Practice Bulletin No 156: Obesity in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*. 2015;126(6). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2015/12000/practice_bulletin_no_156__obesity_in_pregnancy.55.aspx.
 32. ACOG Practice Bulletin No. 95: Anemia in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*. 2008;112(1). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2008/07000/acog_practice_bulletin_no__95__anemia_in_pregnancy.41.aspx.
 33. ACOG Practice Bulletin No. 190: Gestational Diabetes Mellitus. *Obstetrics & Gynecology*. 2018;131(2). Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/fulltext/2018/02000/acog_practice_bulletin_no__190__gestational.37.aspx.
 34. Milman NT. Dietary Iron Intake in Women of Reproductive Age in Europe: A Review of 49 Studies from 29 Countries in the Period 1993–2015. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2019;2019:7631306. Available from: <https://doi.org/10.1155/2019/7631306>.
 - Feng J, Shan X, Wang L, Lu J, Cao Y, Yang L. Association of Body Iron Metabolism with Type 2 Diabetes Mellitus in Chinese Women of Childbearing Age: Results from the China Adult Chronic Disease and Nutrition Surveillance (2015). *Nutrients*. 2023;15(8). Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/8/1935>.



Hallazgos tomográficos según Escala de Marshall en pacientes con traumatismos craneoencefálicos moderados y severos atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

Tomographic resolution according to the Marshall Scale in patients with moderate and severe head trauma treated at the Vicente Corral Moscoso Hospital

Fiallos Duque, Jorge Andrés^{1*}, Tapia Cárdenas, Jeanneth Patricia², Ávila Narváez, Jorge Eduardo³, Sandoya Maza, Kimberly Nicolé⁴, Abad Terán, Mónica Eulalia⁵

^{1,2} Universidad de Cuenca.

^{3,5} Universidad Católica de Cuenca.

⁴ Ministerio Salud Pública del Ecuador.

*mabadt@ucacue.edu.ec



Recibido: 01 de agosto de 2022

Aceptado: 11 de octubre de 2022

Resumen

Antecedentes: el traumatismo craneoencefálico (TEC) se produce por un intercambio brusco de energía mecánica, cuyo resultado es una alteración anatómico-patológica del encéfalo y sus envolturas; puede producir graves consecuencias en la morbi-mortalidad de la población. **Objetivo general:** identificar los hallazgos tomográficos mediante la Escala de Marshall en pacientes con traumatismos craneoencefálicos (TEC) moderados y severos atendidos en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019. **Metodología:** estudio observacional, descriptivo y transversal. Se analizaron 174 expedientes clínicos de pacientes con TEC moderados y severos que cumplieron con los criterios de inclusión. La información se recolectó mediante un formulario. Se aplicó estadística descriptiva. **Resultados:** predominaron los varones en el 80,5 % de los casos; la mayor prevalencia de TEC se ubicó en grupos etarios de 20 a 39 años en un 46 %. La mayoría de pacientes presentaron TEC moderado en 67,8 % según la escala de Glasgow. En función a la escala de Marshall, el 42,5 % de pacientes se categorizaron con lesiones difusas tipo II, seguidas por tipo IV, I y masa no evacuada con el 21,3 %, 16,1 % y 12,1 % respectivamente. En la descripción de hallazgos tomográficos, 16,7 % presentaron cisternas comprometidas o ausentes; en un 42 % se visualizó una desviación de la línea media <5mm y el 70,7 % el tamaño de la lesión fue <25 cc. El 16,7 % de personas fallecieron por TEC y 12,6 % presentaron concomitantemente fracturas del esqueleto apendicular y el 8 % del esqueleto axial.

Palabras clave: Escala de coma de Glasgow, traumatismo craneoencefálico, tomografía computarizada .

Abstract

Background: traumatic brain injury (CBI) is caused by a sudden exchange of mechanical energy, which results in an anatomopathological alteration of the brain and its envelopes; It can have serious consequences on the morbidity and mortality of the population. **General objective:** to identify tomographic hallmarks using the Marshall Scale in patients with moderate and severe head trauma (CBI) treated at the Vicente Corral Moscoso Hospital. River Basin 2019 **Methodology:** observational, descriptive and cross-sectional study. 174 medical records of patients with moderate and severe TBI who met the inclusion criteria were analyzed. The information is collected through a form. Descriptive statistics were applied. **Results:** the male sex prevailed in 80.5% of the cases; the highest prevalence of ECT was found in the age groups of 20 to 39 years with 46%. Most of the patients had moderate TBI in 67.8% according to the Glasgow scale. According to the Marshall scale, 42.5% of the patients were categorized as having type II diffuse lesions, followed by type IV, I and non-evacuated mass with 21.3%, 16.1% and 12.1% respectively. In the description of the tomographic resolution, 16.7% presented compromised or absent cisterns; in 42% a deviation from the midline <5mm was visualized and in 70.7% the size of the lesion was <25 cc. 16.7% of people died from TBI and 12.6% had concomitant fractures of the appendicular skeleton and 8% of the axial skeleton.

Key words: Glasgow coma scale, traumatic brain injury, computed tomography .

1 Introducción

Los traumatismos craneo encefálicos (TEC), se definen como una alteración del cerebro, tanto en su anatomía como su funcionalidad debido a intercambios violentos de energía mecánica,¹ causadas por fuerzas externas, directas o transmitidas, clasificadas como cerradas (o no penetrantes) o abiertas (penetrantes).² Son múltiples las causas atribuidas en la génesis del TEC entre las que se incluyen: caídas, accidentes de tránsito, lesiones asociadas con el deporte, heridas de bala, explosiones, entre otros.³

Como resultado directo del impacto de manera inmediata se presenta una lesión cerebral primaria, visibilizándose con hematomas epidurales o subdurales, contusiones corticales, lesiones oculares o daño axonal.⁴ Posteriormente en horas o días luego del trauma, se presentan las lesiones secundarias, caracterizadas por una compleja cascada de eventos bioquímicos que se manifiestan con edema cerebral y aumento de la presión intracraneal, que conllevan a una deformidad de la membrana neuronal, liberación de neurotransmisores excitatorios, agotamiento de reservas energéticas, apoptosis y muerte celular.⁵

La clasificación del TEC se evalúa primariamente utilizando la Escala de Coma de Glasgow (GCS), cuya suma de puntajes de 3 componentes (apertura ocular, respuestas verbales y motoras),⁴ ofrece una rápida evaluación de la lesión cerebral, donde una puntuación de 1 a 3 a 12 y <8 clasifica al TEC como leve, moderado y grave respectivamente.⁶

La incidencia del TEC es muy variada, estimándose que a nivel mundial anualmente entre 64 a 74 millones de personas son diagnosticadas con este traumatismo.⁷ En Estados Unidos (EEUU) y Canadá se presentan cerca 1299 casos por cada 100 mil habitantes, seguido de Europa con 1012 por cada 100.000 individuos. A su vez en zonas del Sureste Asiático y países del pacífico occidental incluido China y Australia, se calcula alrededor de 948 y 924 casos por cada 100.000 habitantes, respectivamente y en América Latina, se evidencian 909 por cada 100.000, con valores levemente inferiores en África con 801 por cada 100.000.⁷

Además de su prevalencia, los TEC han sido reconocidos como una de las principales causas de morbi-mortalidad y discapacidad a nivel mundial, pues la lesión cerebral traumática puede traducirse en secuelas a largo plazo, con deficiencias mentales, cognitivas y conductuales que conducen a disfunciones permanentes.⁸ Por otro lado, esta patología contribuye significativamente en el aumento de gastos en atención médica y serias repercusiones en la calidad de vida.⁹

Por lo tanto, dada la heterogeneidad de las lesiones asociadas por TEC y el amplio espectro de manifestaciones clínicas, resulta prioritario un diagnóstico y tratamiento oportuno.¹⁰ Varias técnicas de imagen se utilizan rutinariamente para caracterizar la gravedad del TEC, identificar lesiones de resolución quirúrgica y proporcionar posibles pronósticos.¹¹

En este contexto, la tomografía simple de cráneo (TAC) es el método de imagen inicial de elección, debido a su accesibilidad y capacidad de identificar la gravedad del daño estructural del cerebro, presencia de hemorragias intracraneales y la diferenciación de líquido, edema cerebral, fracturas de cráneo y cuerpos extraños.¹² La escala de Marshall, mediante la visualización de ciertos parámetros tomográficos (compresión de cisternas, desplazamiento de la línea media, lesiones hiperdensas y evacuadas del parénquima cerebral), permite la diferenciación de pacientes que requieren una intervención neuro-quirúrgica, realizando no solamente una mera descripción de lesiones, sino que además es una herramienta pronóstica.¹³

En este contexto, tomando en consideración la frecuencia del TEC, así como las serias repercusiones que produce dicha patología, se ha planteado esta investigación con el objetivo de contribuir con la exposición de información relevante, actualizada de una población local referente a la problemática en mención, resaltando sobre todo las características tomográficas del TEC moderado y severo de pacientes atendidos en el Hospital Vicente Moscoso (HVCM).

2 Metodología

se trata de un estudio observacional, descriptivo, transversal. La investigación se realizó en el Área de Emergencia y el Departamento de Imagenología del Hospital Vicente Corral Moscoso de la Ciudad de Cuenca. El universo estuvo constituido por 254 pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico (TEC) moderado y severo registrados en los reportes tomográficos durante el periodo de enero a diciembre del 2019. Sin embargo, sólo 174 expedientes clínicos cumplieron con los criterios de inclusión y fueron analizados en el presente estudio.

La información fue recopilada de los expedientes clínicos de los pacientes; para la recolección de datos se elaboró un formulario que incluyó variables socio-demográficas, clínicas y tomográficas. Dicho instrumento tuvo varias secciones, la primera, en la que se registró edad y sexo, la segunda, severidad del TEC según escala de Glasgow y la tercera información referente a las lesiones cerebrales según la escala de Marshall, muerte intrahospitalaria y presencia de otras lesiones o traumatismos producidos por el trauma.

La información fue almacenada en una base de datos de Excel, luego de lo cual los datos fueron migrados al programa SPSS 15, posteriormente se procesaron y automatizaron los datos. Se aplicó estadística descriptiva (frecuencias absolutas y relativas), construyéndose tablas para la presentación de la información en función a los objetivos del estudio. La investigación contó con la autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca y del Hospital Vicente Corral Moscoso.

3 Resultados y discusión

En la tabla N°1 se puede observar que 8 de cada 10 pacientes varones fueron diagnosticados con TEC moderados

Tabla 1: Características socio –demográficas

Características socio –demográficas			
		n=17	%=10
		4	0
Sexo	Hombre	140	80.5
	Mujer	34	19.5
Edad 1	18 a 19 años	18	10.3
	20 a 39 años	80	46
	40 a 64 años	46	26.4
	≥65 años	30	17.2
Edad: media 41.32 ± 21.08			

Tabla 2: Clasificación según Escala de Glasgow en pacientes con traumatismos cráneo encefálicos moderados y severos

		n=17	%=10
		4	0
Escala de Glasgow (puntos)1	TEC2 moderado (9 a 12)	118	67.8
	TEC2 grave (3 a 8)	56	32.2
Escala de Glasgow: media 9.6 ± 3.08 puntos			
TEC: traumatismo cráneo-encefálico			

y/o severos y 5 de cada 10 eran adultos jóvenes (20 a 39 años).

Según la escala de Glasgow, 7 de cada 10 pacientes presentaron un rango de 9 a 12 puntos por lo que se categorizaron con TEC moderado y 3 de cada 10 personas con TEC grave (3 a 8 puntos) (Tabla N°2).

Respecto a la clasificación de la escala de Marshall, el 42,5% de pacientes se categorizaron con lesiones difusas tipo II, seguidas en frecuencia por las de tipo IV, I y masa no evacuada con el 21.3 %, 16.1 % y 12.1 % respectivamente (Tabla N°3).

Se identificaron los siguientes hallazgos tomográficos según la escala de Marshall: en el 16.7% de los casos las cisternas estaban ausentes o comprometidas, además en

Tabla 3: Categorización según Escala de Marshall en pacientes con traumatismos cráneo encefálicos moderados y severos

Categoría	n=17	%=10
	4	0
Lesión difusa tipo I	28	16.1
Lesión difusa tipo II	74	42.5
Lesión difusa tipo III	9	5.2
Lesión difusa tipo IV	37	21.3
Masa evacuada	5	2.9
Masa no evacuada	21	12.1

Tabla 4: Hallazgos tomográficos mediante la Escala de Marshall en pacientes con traumatismos cráneo encefálicos moderados y severos

		Hallazgos tomográficos	n=17	%=10
			4	0
Cisternas	Normales	Presentes	31	17.8
	Comprometidas o ausentes		114	65.5
			29	16.7
Desplazamiento línea media	No desplazada		39	22.4
	Desviación <5 mm		73	42
	Desviación >5 mm		62	35.6
Tamaño lesión	Ausencia lesión		28	16.1
	<25 cc		123	70.7
	>25 cc		23	13.2

Tabla 5: Mortalidad intrahospitalaria por traumatismos cráneo encefálicos moderados y severos

		n=17	%=10
		4	0
Mortalidad	Vivo	145	83.3
	Muerto	29	16.7

un 42 % se visualizó un desplazamiento significativo de la línea media <5mm. Referente al tamaño de la lesión, 7 de cada 10 personas presentaron diámetros <25 cc (Tabla N°4).

En la tabla N°5 se puede observar que la mortalidad intrahospitalaria por TEC moderado y/o severo fue del 16.7 %.

Concomitantemente al TEC moderado o severo, el 12.6 % de pacientes presentaron fractura del esqueleto apendicular y el 8 % del esqueleto axial (Tabla N°6).

4 DISCUSIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TEC), es una patología médico-quirúrgica, caracterizada por daños estructurales a nivel cerebral, producto de un evento traumático atribuido a accidentes de tránsito, caídas y traumas directos, entre otros. La tomografía computarizada (TC), es el méto-

Tabla 6: Fracturas del esqueleto axial y/o apendicular en pacientes con traumatismos cráneos encefálicos moderados y severos

		n=17	%=10
		4	0
Fractura del esqueleto axial	Sí	14	8
	No	160	92
Fractura del esqueleto apendicular	Sí	22	12.6
	No	152	87.4

do de elección para identificar la presencia y la extensión del daño producido por el TEC, permitiendo así actuar de manera adecuada frente a cada caso dando una mejor atención médica y tratamiento adecuado, disminuyendo así la morbilidad y mortalidad.^{14,15} En el presente análisis de 174 casos de TEC moderado o severo, encontró que el grupo etario de 20 a 39 años catalogados como adultos jóvenes fueron los que presentaron con mayor frecuencia de dicha patología; resultados que coinciden con los autores Assamadi M et al.,¹⁶ Silva et al.,¹⁷ Erlebach R et al.,¹⁸ y Jonsdottir G et al.,¹⁹ y quienes determinaron en sus estudios frecuencias de TEC en este grupo etario de 52,1 %, 50,4 %, 39,7 %, 35,3 % respectivamente; a diferencia de los datos reportados por Tunthanathip T et al.,²⁰ que refirieron que los pacientes con edades entre 20 a 60 años presentaron TEC moderados o severos en un 60,3 % de los casos. En cuanto al sexo, se identificó en un 80 % que los hombres presentaron TEC moderados y severos, lo cual coincide con varios resultados de los autores Chelly H et al.,²¹ Charry J et al.,²² Silva et al.,¹⁷ Emami P et al.,²³ Liu C et al.,²⁴ y Khaki D et al.,²⁵ con cifras porcentuales del 85,3 %, 84,25 %, 83 %, 76,9 %, 74,2 %, 70 % respectivamente. El comportamiento epidemiológico del TEC relacionado al sexo y la edad, se explica debido a que los varones jóvenes son los que realizan de actividades de alto impacto y riesgo, con múltiples funciones laborales y/o sociales, además de un mayor consumo de bebidas alcohólicas a edades más tempranas, acciones que los llevarían a presentar una mayor exposición de TEC. Sin embargo, en personas de la tercera edad las actividades motoras y cognitivas al empezar a deteriorarse contribuyen a que en este grupo también exista mayor probabilidad de TEC con resultados desfavorables a corto o largo plazo.¹⁹ En relación a la severidad del TEC, en esta investigación se determinó que el 67,8 % de pacientes presentaron una clasificación moderada según la escala Glasgow, resultados que concuerdan con lo expuesto por Asim M et al.,²⁶ y Mahadewa T et al.,¹⁵ quienes utilizaron un punto de corte de 9 a 12 puntos para considerar un TEC moderado, identificando valores porcentuales de 70,1 % y 60,8 % respectivamente. Las conclusiones de esta investigación contrastan con lo observado por otros autores, quienes identificaron valores que fluctuaron entre un 20,7 % a un 26,7 % de casos de individuos con diagnóstico de TEC moderado.^{21,27,28} A su vez, la categorización de TEC grave en esta corte fue de 32,2 %, conclusiones que discrepan con los expuesto por Osis S et al.,²⁷ Rafay M et al.,²⁸ Silva et al.,¹⁷ quienes encontraron una frecuencia dicha patología de 39,2 %, 42,6 % y 78,5 %; valores porcentuales inferiores fueron reportados por Asim M et al.,²⁶ Mahadewa T et al.,¹⁵ y Helly H et al.,²¹ con un 13,9 %, 19,3 % y 25,2 % respectivamente. Resulta obvio el predominio de TEC moderado sobre el severo, pues este fenómeno patológico estaría relacionado a la magnitud del trauma, lo cual tiene una asociación directa con la severidad, pues aquellos pacientes que sufren lesiones intracraneales de alto impacto y/o gravedad generalmente fallecen en el sitio del

traumatismo o durante su traslado a un centro hospitalario, por tal motivo en las unidades hospitalarias atienden en su mayoría casos de TEC moderado.^{29,30} Los estudios de neuro-imagen desempeñan un papel crítico en la valoración de pacientes con TEC, por lo que en consenso se ha determinado que la TAC sin contraste es la prueba diagnóstica inicial idónea en pacientes con TEC moderado o severo, cuyo objetivo principal es poner en evidencia la presencia o no de una lesión cerebral y su diferenciación terapéutica clínica o quirúrgica. En este contexto, la escala de Marshall, permite agrupar características tomográficas que no son meramente descriptivas,³¹ sino que además permiten una utilidad pronóstica, pues de manera general aunque se presenten lesiones difusas mientras no incrementen su volumen presentará un mejor pronóstico.³² En la presente investigación se observó según esta escala una mayor frecuencia de lesiones difusas, siendo las más comunes las de tipo II con un 42,5 %, a diferencia del tipo IV en un 21,3 % y las de tipo I con un 16,1 %. Los resultados encontrados muestran similitud con las conclusiones de Nagesh M et al.,³³ quienes observaron que las lesiones difusas II corresponden al 54,8 %, las de tipo IV en un 36,5 % y tipo I con el 28,4 %. Por su parte, Mahadewa T et al.,¹⁵ identificaron que la categoría II de Marshall fue la más frecuente, seguida de la tipo IV y la I, con un 33,7 %, 33,1 % y 6,1 %, respectivamente. Coincidiendo con la misma distribución y clasificación Charry J et al.,²² determinaron que las lesiones difusas II correspondieron a un 58,27 %, las de tipo IV en un 50,39 % y I con el 46,46 %. Assamadi M et al.,¹⁶ aunque con valores porcentuales inferiores también expusieron que las lesiones difusas II fueron las más comunes con un 14 %, las de tipo IV en 3 % y la categoría I con el 1 %. Teóricamente, los hallazgos tomográficos se correlacionan directamente con el mecanismo del trauma, ejemplificándose una predominancia de hematomas epidurales o subdurales, o hemorragias intracerebrales en lesiones focales directas. Mientras que, en los traumatismos por aceleración y/o desaceleración, son más comunes los daños axonales difusos y el edema cerebral.³⁴ La mortalidad intrahospitalaria por TEC moderado y/o severo en pacientes atendidos en el HVCN fue del 16,7 %, tasas inferiores fueron concluidos por Munakomi S et al.,³⁵ Elkbuli et al.,³⁶ Assamadi M et al.,¹⁶ quienes determinaron que la mortalidad TEC en los participantes de sus estudios se presentó en el 9 %, 6,7 % y 0 % respectivamente. En esta línea de ideas, es posible que las grandes diferencias en lo concerniente a mortalidad por TEC, se atribuya a ciertos aspectos tales como: las diferencias sociales, culturales, el bajo nivel socio-económico, la demografía del lugar y el mecanismo de la lesión, factores que puede influir en la evolución, tratamiento y pronóstico de los pacientes con TEC, reduciendo las probabilidades de una oportuna atención médica y el consecuente fallecimiento de los pacientes por esta entidad patológica.¹ Además de las lesiones cráneo-encefálicas producto del mecanismo del trauma, en el 8 % de casos se diagnosticaron fracturas del esqueleto

axial y un 12,6% del apendicular. Valores inferiores a lo expuesto por Liu C et al.,²⁴ quienes indicaron que además del TEC las fracturas de esqueleto axial se presentaron en un 76,9% de los casos y del esqueleto apendicular 43,4%. Así también Assamadi M et al.,¹⁶ determinaron que la frecuencia de lesiones asociadas a TEC fueron fracturas de esqueleto axial 35% y del esqueleto apendicular en un 18%. De igual manera, Chelly H et al.,²¹ determinaron que la lesión más frecuentemente relacionada con el TEC fue la fractura de esqueleto axial con un 58,4%. Una de las principales limitaciones de esta investigación se relacionó con la falta de registro de algunas variables objeto de este estudio en las historias clínicas, hechos que perjudicaron el levantamiento de la información de esta investigación, pues esto obligó al autor a excluir varios expedientes clínicos de pacientes con TEC. Por otro lado, la falta de sistema de digitalización y automatización de historias clínicas en la institución participante, impidió un adecuado registro de datos, ya que al contrastar los diagnósticos de TEC en los reportes tomográficos del Departamento de Imagenología y el de Estadística, se evidenciaron discrepancias, que impidieron la inclusión de varios casos. El presente estudio es relevante en el área de la salud, debido a que provee al personal de las diferentes áreas hospitalarias de información actual y de buena calidad de evidencia científica respecto a los hallazgos tomográficos en pacientes con TEC severo y moderado, demostrando así que la TAC permiten determinar hallazgos que demuestren patología cerebral, para que de esta manera el personal de salud pueda brindar un adecuado tratamiento, contribuyendo de manera significativa a disminuir la mortalidad por TEC.

5 CONCLUSIONES

- Se analizaron 174 registros de pacientes con diagnóstico de TEC moderado y severo, encontrándose un predominio de varones con edades entre 20 a 39 años.
- Según la gravedad determinada por la escala de Glasgow, la mayoría fueron categorizados como TEC moderados.
- Respecto a la clasificación de la escala de Marshall, casi la mitad de pacientes se categorizaron con lesiones difusas tipo II, seguidas en frecuencia por las de tipo IV, I y masa no evacuada. La presencia de cisternas y el desplazamiento de la línea media <5mm, además del tamaño de lesión <25 cc fueron los hallazgos más tomográficos más comunes.
- En referencia a la mortalidad hospitalaria, 2 de cada 10 pacientes fallecieron por causa del TEC.
- Finalmente, se observó un bajo porcentaje de lesiones del esqueleto apendicular y/o axial, conjuntamente con el TEC.

6 CONTRIBUCIÓN DEL AUTOR

Los autores declaran ser el responsable de la idea de investigación, revisión bibliográfica, recolección, análisis de datos, redacción y aprobación final del manuscrito.

7 Fuente de Financiamiento

Este estudio fue autofinanciado.

8 Conflicto de Intereses

No existen conflictos personales, profesionales, financieros o de otro tipo.

9 Consentimiento Informado

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca. Se guardó confidencialidad en el manejo de la información de los datos de los expedientes clínicos de pacientes incluidos en la investigación..

Referencias Bibliográficas

1. Martínez MPH, Hernández AGA, Cantillo JJR, Hernández AP. Epidemiología del trauma craneoencefálico. *Rev Cub Med Int Emerg.* 2018;17(S2):3-6. Available from: www.revmie.sld.cuPag.3.
2. Ghajar J. Traumatic brain injury. *The Lancet.* 2000;356(9233):923-9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673600026891>.
3. Pearn ML, Niesman IR, Egawa J, Sawada A, Almenar-Queralt A, Shah SB, et al. Pathophysiology Associated with Traumatic Brain Injury: Current Treatments and Potential Novel Therapeutics. *Cellular and Molecular Neurobiology* 2016 37:4. 2016 jul;37(4):571-85. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10571-016-0400-1>.
4. Popernack ML, Gray N, Reuter-Rice K. Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury in Children: Complications and Rehabilitation Strategies. *Journal of pediatric health care : official publication of National Association of Pediatric Nurse Associates Practitioners.* 2015 may;29(3):e1. Available from: [/pmc/articles/PMC4409446/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24409446/)[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4409446/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24409446/?report=abstracthttps://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4409446/).
5. Puntis M, Smith M. Critical care management of adult traumatic brain injury. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine.* 2017 may;18(5):233-8. Available from: [http://www.anaesthesiajournal.co.uk/article/S1472029917300486/fulltexthttp://www.anaesthesiajournal.co.uk/article/S1472029917300486/abstracthttps://www.anaesthesiajournal.co.uk/article/S1472-0299\(17\)30048-6/abstract](http://www.anaesthesiajournal.co.uk/article/S1472029917300486/fulltexthttp://www.anaesthesiajournal.co.uk/article/S1472029917300486/abstracthttps://www.anaesthesiajournal.co.uk/article/S1472-0299(17)30048-6/abstract).
6. Teasdale G, Maas A, Lecky F, Manley G, Stocchetti N, Murray G. The Glasgow Coma Scale at 40 years: Standing the test of time. *The Lancet Neurology.* 2014 aug;13(8):844-54. Available from: [http://www.thelancet.com/article/S1474442214701206/fulltexthttp://www.thelancet.com/article/S1474442214701206/abstracthttps://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(14\)70120-6/abstract](http://www.thelancet.com/article/S1474442214701206/fulltexthttp://www.thelancet.com/article/S1474442214701206/abstracthttps://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(14)70120-6/abstract).

7. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC, Punchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery*. 2018 apr;130(4):1080-97. Available from: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/130/4/article-p1080.xml>.
8. Reis C, Wang Y, Akyol O, Ho WM, II RA, Stier G, et al. What's New in Traumatic Brain Injury: Update on Tracking, Monitoring and Treatment. *International Journal of Molecular Sciences*. 2015;16(6):11903-65. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/16/6/11903>.
9. Najem D, Rennie K, Ribecco-Lutkiewicz M, Ly D, Haukenfrers J, Liu Q, et al. Traumatic brain injury: classification, models, and markers. *Biochemistry and Cell Biology*. 2018;96(4):391-406. PMID: 29370536. Available from: <https://doi.org/10.1139/bcb-2016-0160>.
10. Wintermark M, Sanelli PC, Anzai Y, Tsiouris AJ, Whitlow CT, Druzgal TJ, et al. Imaging Evidence and Recommendations for Traumatic Brain Injury: Conventional Neuroimaging Techniques. *Journal of the American College of Radiology*. 2015 feb;12(2):e1-e14. Available from: <http://www.jacr.org/article/S1546144014006760/fulltext><http://www.jacr.org/article/S1546144014006760/abstract>[https://www.jacr.org/article/S1546-1440\(14\)00676-0/abstract](https://www.jacr.org/article/S1546-1440(14)00676-0/abstract).
11. Menon DK, Maas AIR. Progress, failures and new approaches for TBI research. *Nature Reviews Neurology* 2015 11:2. 2015 jan;11(2):71-2. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrneurol.2014.261>.
12. Marehbian J, Muehlschlegel S, Edlow BL, Hinson HE, Hwang DY. Medical Management of the Severe Traumatic Brain Injury Patient. *Neurocritical Care* 2017 27:3. 2017 jun;27(3):430-46. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12028-017-0408-5>.
13. Deepika A, Prabhuraj AR, Saikia A, Shukla D. Comparison of predictability of Marshall and Rotterdam CT scan scoring system in determining early mortality after traumatic brain injury. *Acta Neurochirurgica*. 2015 nov;157(11):2033-8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00701-015-2575-5>.
14. Jiménez-Aguilar DP, Montoya-Jaramillo LM, Benjumea-Bedoya D, Castro-álvarez JF. Traumatismo craneoencefálico en niños. *Hospital General de Medellín y Clínica Somer de Rionegro*, 2010-2017. *Iatreia*. 2020;33(1):28-38. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932020000100028&lng=en&nrm=iso&tlng=eshttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-07932020000100028&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
15. Mahadewa TGB, Golden N, Saputra A, Ryalino C. Modified Revised Trauma-Maxillary score as a proposed tool in predicting the outcome of moderate and severe traumatic brain injury. *Open Access Emergency Medicine*. 2018 oct;10:135-9.
16. Assamadi M, Benantar L, Ait El Qadi A, Abou El Hassan T, Aniba K. Aspects épidémiologiques et facteurs pronostiques des traumatisés crâniens graves. *Neurochirurgie*. 2021;67(6):571-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028377021001053>.
17. Silva PF, da Silva AS, Olegário WKB, Furtado BMASM. Caracterização das vítimas de traumatismo encefálico que evoluíram para morte encefálica. *Revista Cuidarte*. 2018 sep;9(3):2349-60. Available from: <https://revistas.udes.edu.co/cuidarte/article/view/565/983><https://revistas.udes.edu.co/cuidarte/article/view/565>.
18. Erlebach R, Pagnamenta A, Klinzing S, Stretti F, Cottini S, Schüpbach R, et al. Age-related outcome of patients after traumatic brain injury: A single-center observation. *Minerva Anestesiologica*. 2017 nov;83(11):1169-77. Available from: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-anestesiologica/article.php?cod=R02Y2017N11A1169>.
19. Jonsdottir GM, Lund SH, Snorraddottir B, Karason S, Olafsson IH, Reynisson K, et al. A population-based study on epidemiology of intensive care unit treated traumatic brain injury in Iceland. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2017 apr;61(4):408-17. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/aas.12869><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aas.12869><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aas.12869>.
20. Tunthanathip T, Phuenpathom N, Saehaeng S, Oearsakul T, Sakarunchai I, Kaewborisutsakul A. Traumatic cerebrovascular injury: Prevalence and risk factors. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2020;38(2):182-6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735675719300774>.
21. Chelly H, Bahloul M, Ammar R, Dhoub A, Mahfoudh KB, Boudawara MZ, et al. Clinical characteristics and prognosis of traumatic head injury following road traffic accidents admitted in ICU "analysis of 694 cases". *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2019 apr;45(2):245-53. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-017-0885-4>.
22. Charry JD, Tejada JH, Pinzon MA, Tejada WA, Ochoa JD, Falla M, et al. Predicted Unfavorable Neurologic Outcome Is Overestimated by the Marshall Computed Tomography Score, Corticosteroid Randomization After Significant Head Injury (CRASH), and International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trials in Traumatic Brain Injury (IMPACT) Models in Patients with Severe Traumatic Brain Injury Managed with Early Decompressive Craniectomy. *World Neurosurgery*. 2017;101:554-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875017302243>.
23. Emami P, Czorlich P, Fritzsche FS, Westphal M, Rueger JM, Lefering R, et al. Impact of Glasgow Coma Scale score and pupil parameters on mortality rate and outcome in pediatric and adult severe traumatic brain injury: a retrospective, multicenter cohort study. *Journal of Neurosurgery*. 2017 mar;126(3):760-7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022308617302243>.

- lable from: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/126/3/article-p760.xml>.
24. Liu C, Xie J, Xiao X, Li T, Li H, Bai X, et al. Clinical predictors of prognosis in patients with traumatic brain injury combined with extracranial trauma. *International Journal of Medical Sciences*. 2021;18(7):1639-47. Available from: <http://www.medsci.org//creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.
25. Khaki D, Hietanen V, Corell A, Hergès HO, Ljungqvist J. Selection of CT variables and prognostic models for outcome prediction in patients with traumatic brain injury. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2021 dec;29(1):1-9. Available from: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-021-00901-6>.
26. Asim M, El-Menyar A, Parchani A, Nabir S, Ahmed MN, Ahmed Z, et al. Rotterdam and Marshall Scores for Prediction of in-hospital Mortality in Patients with Traumatic Brain Injury: An observational study. *Brain Injury*. 2021;35(7):803-11. PMID: 34076543. Available from: <https://doi.org/10.1080/02699052.2021.1927181>.
27. Osis SL, Diccini S. Incidence and risk factors associated with pressure injury in patients with traumatic brain injury. *International Journal of Nursing Practice*. 2020 jun;26(3):e12821. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ijn.12821><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijn.12821><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijn.12821>.
28. Rafay M, Gulzar F, Iqbal N, Sharif S. Prognostic computed tomography Scores in traumatic brain injury. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2020;195:105957. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303846720303000>.
29. Ali Ali B, Fortá Moral M, Belzunegui Otano T, Reyero DÑez D, Castro Neira M. Escalas para predicción de resultados tras traumatismo grave. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2017 04;40:103-118. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272017000100103&nrm=iso.
30. Madrigal E, Calderon C. Generalidades de Trauma Craneoencefálico en Medicina Legal. *Med leg Costa Rica*. 2017;34:147-56. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000100147.
31. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía*. 2017 sep;43(2):177-82. Available from: <https://www.revistachilenadeneurocirugia.com/index.php/revchilneurocirugia/article/view/82>.
32. Ricardez-Cazares LG, González-Fernández MA, Dehesa-López E, Peraza-Garay F. Rotterdam vs. Marshall; Comparación de Predictores de Desenlace en Traumatismo Craneoencefálico Mediante Tomografía Computarizada. *Revista Médica de la Universidad Autónoma de Sinaloa REVMEUAS*. 2022 jul;11(2):87-94. Available from: <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n2.002>.
33. Nagesh M, Patel KR, Mishra A, Yeole U, Prabhuraj AR, Shukla D. Role of repeat CT in mild to moderate head injury: an institutional study. *Neurosurgical Focus FOC*. 2019;47(5):E2. Available from: <https://thejns.org/focus/view/journals/neurosurg-focus/47/5/article-pE2.xml>.
34. Burda JE, Bernstein AM, Sofroniew MV. Astrocyte roles in traumatic brain injury. *Experimental Neurology*. 2016;275:305-15. *Traumatic Brain Injury*. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014488615000898>.
35. Munakomi S. A comparative study between Marshall and Rotterdam CT scores in predicting early deaths in patients with traumatic brain injury in a major tertiary care hospital in Nepal. *Chinese Journal of Traumatology*. 2016;19(1):25-7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1008127515001674>.
- Elkbuli A, Shaikh S, McKenney K, Shanahan H, McKenney M, McKenney K. Utility of the Marshall Rotterdam Classification Scores in Predicting Outcomes in Trauma Patients. *Journal of Surgical Research*. 2021 aug;264:194-8. Available from: <http://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022480421001268/fulltext><http://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022480421001268/abstract>[https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(21\)00126-8/abstract](https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(21)00126-8/abstract).



HALLAZGOS RADIOLÓGICOS DE LA HISTEROSALPINGOGRAFÍA EN PACIENTES CON INFERTILIDAD ATENDIDAS DEL 2015- 2020 EN EL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA. CUENCA 2022.

RADIOLOGICAL FINDINGS OF HYSTEROSALPINGOGRAPHY IN INFERTILITY PATIENTS ATTENDED FROM 2015- 2020 AT THE JOSÉ CARRASCO ARTEAGA HOSPITAL. CUENCA 2022

Solano Calle, Betsy Denisse^{1*}, Maldonado Palacios, Andrea Carolina², Tapia Cárdenas, Jeanneth Patricia³,
Siavichay Siavichay, Esthefany Nicole⁴, Sánchez Salazar, Gustavo Mauricio⁵

^{1,3} Universidad de Cuenca

^{2,4} Ministerio de Salud Pública

³ Universidad Católica de Cuenca

⁵ Hospital Básico San Vicente de Paul



Recibido: 01 de agosto de 2022

Aceptado: 11 de octubre de 2022

Resumen

ANTECEDENTES: la infertilidad es un fenómeno multifactorial, con mayor prevalencia en mujeres, esta condición patológica impide lograr una gestación después de 12 meses de mantener relaciones sexuales de forma regular sin protección. **OBJETIVO GENERAL:** describir los hallazgos radiológicos de la Histerosalpingografía (HSG) en pacientes con infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo 2015- 2020. **MÉTODOS:** estudio observacional y transversal. Se revisaron 310 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de infertilidad que se realizaron HSG. La información se recolectó en un formulario de datos; para el análisis se aplicó estadística descriptiva. **RESULTADOS:** el 83.5 % de pacientes tuvieron rangos de edad entre 21 a 39 años y el 83.5 % residían en áreas urbanas. Se observó que 7 de cada 10 mujeres tenían infertilidad secundaria; la patología tubárica mostró una prevalencia del 31.3 %. El síndrome de ovario poliquístico fue el antecedente más relevante con 20.3 %, seguido de las cirugías abdomino-pélvicas. De acuerdo a los hallazgos de la HSG, en la cavidad uterina sobresalieron contornos uterinos irregulares en 5.2 % y defectos en el llenado en 3.9 %; por su parte, en las trompas de Falopio se identificó con mayor frecuencia la no permeabilidad hacia la cavidad peritoneal y dificultad en el llenado en 14.2 % y 2.6 % respectivamente.

Palabras clave: Histerosalpingografía, infertilidad, patología tubárica, patología uterina .

Abstract

BACKGROUND: infertility is a multifactorial phenomenon, with higher prevalence in women, this pathological condition prevents achieving gestation after 12 months of regular unprotected sexual intercourse. **GENERAL OBJECTIVE:** to describe the radiological findings of Hysterosalpingography (HSG) in patients with infertility attended at José Carrasco Arteaga Hospital during the period 2015- 2020. **METHODS:** observational and cross-sectional study. We reviewed 310 clinical records of patients with a diagnosis of infertility who underwent HSG. The information was collected in a data form; descriptive statistics were applied for the analysis. **RESULTS:** 83.5% of patients had age ranges between 21 and 39 years and 83.5% resided in urban areas. It was observed that 7 out of 10 women had secondary infertility; tubal pathology showed a prevalence of 31.3%. Polycystic ovary syndrome was the most relevant antecedent with 20.3%, followed by abdomino-pelvic surgeries. According to the HSG findings, in the uterine cavity, irregular uterine contours stood out in 5.2 and filling defects in 3.9; in the fallopian tubes, non-permeability to the peritoneal cavity and difficulty in filling were most frequently identified in 14.2 and 2.6, respectively.

Key words: Hysterosalpingography, infertility, tubal pathology, uterine pathology .

1 Introducción

La infertilidad se define como una condición caracterizada por la imposibilidad de establecer un embarazo clínico después de 12 meses de mantener relaciones sexuales regulares sin protección, debido a un deterioro en la capacidad de una persona para reproducirse, ya sea individualmente o con su pareja.¹ La infertilidad se clasifica como primaria o secundaria. La primaria, se refiere a una mujer infértil que no ha sido previamente diagnosticada con un embarazo clínico; la secundaria, se contextualiza a una mujer que previamente a logrado un embarazo clínico pero es incapaz de lograrlo nuevamente. La misma categorización puede aplicarse a un varón en su participación para la iniciación de la gestación.¹ En todo el mundo más de 186 millones de personas sufren infertilidad, la mayoría residen en países en desarrollo.² Se estima una prevalencia que fluctúa entre 8,5% a 12% de las parejas en edad fértil, es decir, en grupo etarios de entre 15 a 49 años, sin embargo, las mujeres muestran una mayor probabilidad de ser infértiles en relación 3:1 en comparación con los varones.³ En las mujeres la infertilidad tubárica, definida como la obstrucción de las trompas de Falopio que genera incapacidad de las mismas para tomar un ovocito del ovarios y transportarlo para su contacto con el espermatozoide, es sin duda la más frecuente con cifras que oscilan entre un 11 a 67% de los casos diagnosticados de infertilidad.⁴ La infertilidad tiene múltiples causas entre las que se mencionan a aquellas que se atribuyen a ambos sexos como: el hipogonadismo, enfermedades sistémicas, fibrosis, infecciones, estilo de vida y otros desórdenes; por su parte los factores etiológicos relacionados con las mujer incluyen la insuficiencia ovárica, ovarios poliquísticos, endometriosis, pólipos, fibromiomas,³ aunque pueden asociarse a ciertos antecedentes propios de cada paciente tales como: enfermedad inflamatoria pélvica, embarazo ectópico, patologías tubáricas o adherencias remanentes de intervenciones quirúrgicas abdominales previas;⁴ además puede potenciarse al incrementar la edad, condiciones médicas y nutricionales como el sobrepeso y obesidad, estilo de vida, factores ambientales, entre otros.^{3,5} En los varones, la génesis de la infertilidad se asocia primordialmente a deficiencia testicular e incapacidad pos testicular.³ El proceso reproductivo en los humanos es muy complicado, por lo que intentar diagnosticar la causa de infertilidad puede ser un proceso muy difícil, por ello se requiere una batería de exámenes tanto bioquímicos, como radiológicos y/o quirúrgicos. No obstante, para la patología del útero y los oviductos se utiliza la ultrasonografía, histerosalpingografía y de manera más precisa la laparoscopia.⁶ La ecografía transvaginal o transabdominal y resonancia magnética se indican para la detección de anomalías uterinas, aunque se ha observado que la ultrasonografía suele favorecer la precisión de cambios endometriales cíclicos. La sonohisterografía, es otro método diagnóstico en la que se introduce un derrame de contraste de las trompas en la cavidad uterina y se observa mediante un ultrasonido.⁷ Por su parte, la histerosalpingo-

Tabla 1: Caracterización socio-demográfica de pacientes con infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga, 2015- 2020, Cuenca -2022.

		f (310)	% (100)
Edad 1	21 a 39 años	273	88.1
	40 a 50 años	37	11.9
Procedencia	Urbana	259	83.5
	Rural	51	16.5

grafía, es la herramienta diagnóstica muy reconocida en pacientes con infertilidad, este procedimiento que consiste en inyectar un tinte radiopaco en la cavidad uterina a través del cérvix y mediante fluoroscopia observa su trayecto por las trompas de Falopio.^{8,9} La infertilidad es sin duda un estigma social, con enormes repercusiones en la salud física y mental de las personas y/o parejas que la padecen,^{7,10} sus consecuencias se extienden también a las esferas familiar, comunitario y la sociedad, pues la falta de hijos en muchas ocasiones es un motivo legítimo de divorcio y abandono¹¹ y en países desarrollados el declive de la población joven, el envejecimiento y las bajas tasas de fecundidad son un motivo de gran preocupación.¹² Ante lo expuesto, tomando en consideración la frecuencia y repercusiones de la infertilidad, se ha planteado esta investigación, con la finalidad de exponer los hallazgos radiológicos más relevantes de la histerosalpingografía en pacientes diagnosticadas de infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga de la ciudad de Cuenca.

2 Metodología

La presente investigación es un estudio transversal, cuyo universo estuvo formado por 310 pacientes con diagnóstico de infertilidad que fueron atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo 2015 a 2020. Se excluyeron a mujeres con historias clínicas incompletas. La información se recolectó mediante un formulario en el que constaban los siguientes ítems: características sociodemográficas (edad, procedencia), prevalencia de patología uterina y tubárica, tipo de infertilidad, antecedentes ginecológicos y quirúrgicos, hallazgos de la histerosalpingografía en la cavidad uterina y trompas de Falopio. Los datos obtenidos se compilaron en una matriz de Excel y analizadas mediante IBM SPSS 14.0. El análisis se realizó en función a estadística descriptiva. Se aplicaron todos los procedimientos bioéticos para investigación en seres humanos.

3 Resultados y discusión

Según características socio-demográficas 8 de cada 10 mujeres eran adultas jóvenes (21 a 39 años) y 2 de cada 10 se ubicaron en grupos etarios de entre 40 a 50 años (tabla 1).

Tabla 2: Prevalencia de patología uterina y tubárica diagnosticada por Histerosalpingografía, en pacientes con infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga, 2015- 2020, Cuenca -2022.

		f (310)	% (100)
Patología uterina	Sí	17	5.5
	No	293	94.5
Patología tubárica	Sí	97	31.3
	No	213	68.7

Tabla 3: Tipo de infertilidad en pacientes atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga, 2015- 2020, Cuenca -2022.

		f (310)	% (100)
Tipo de infertilidad	Primaria	85	27.4
	Secundaria	225	72.6

La prevalencia de patología tubárica identificada por Histerosalpingografía fue del 31.3 %, en contraste con el 5.5 % de las alteraciones uterinas (tabla 2).

La infertilidad secundaria fue la más frecuente con un 72.6 %, la primaria correspondió solamente a un 27.4 % (tabla 3).

Referente a los antecedentes ginecológicos de las pacientes del estudio, se observó que el SOP fue la patología más frecuente con un 20.3 %, seguida de quiste de ovario en 9.4 % y del embarazo ectópico con 5.5 %. En cuanto al historial quirúrgico, la apendicectomía, salpinguectomía y las adherencias mostraron cifras de 16.1 %, 11.6 % y 5.2 % respectivamente (tabla 4).

Tabla 4: Antecedentes ginecológicos y quirúrgicos de pacientes con infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga, 2015- 2020, Cuenca -2022.

Antecedentes		f (310)	% (100)
SOP 1	Sí	63	20.3
	No	247	79.7
Apendicetomía	Sí	50	16.1
	No	260	83.1
Quiste Ovario	Sí	29	9.4
	No	281	90.6
Salpinguectomía	Sí	36	11.6
	No	274	88.4
Adherencias	Sí	16	5.2
	No	294	94.8
Embarazo ectópico tubárico	Sí	17	5.5
	No	293	94.5

Tabla 5: Hallazgos de la histerosalpingografía en cavidad uterina en pacientes con infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga, 2015- 2020, Cuenca -2022.

Hallazgos cavidad uterina		f (310)	% (100)
Contornos	Regulares	294	94.8
	Irregulares	16	5.2
Tamaño	Normal	303	97.7
	Incrementado	4	1.3
	Disminuido	3	1.0
Repleción	Repleción	298	96.1
	Defecto de llenado	12	3.9
Malformaciones uterinas	Sí	2	0.6
	No	308	99.4
Tipo de malformaciones uterinas	Unicorne	2	0.6
	Ninguna	308	99.4
Masas uterinas	Sí	2	0.6
	No	308	99.4
Fibromiomas	Sí	8	2.6
	No	302	97.4
Pólipos	Sí	6	1.9
	No	304	98.1

Los contornos uterinos de forma irregular fueron los hallazgos más relevantes en la histerosalpingografía en un 5.2 %; el defecto en el llenado se observó con 3.9 %. En cuanto al tamaño de la cavidad uterina se evidenció casos con incremento en sus dimensiones en 1.3 %, aunque también se vieron disminuidos en el 1 %; los fibromiomas y pólipos representaron un 2.6 % y 1.9 % respectivamente; solo 2 mujeres presentaron malformaciones uterinas (útero unicornes) (tabla 5).

Los hallazgos de la histerosalpingografía mostraron que 14.2 % de pacientes no presentaron permeabilidad de las trompas hacia la cavidad peritoneal y en un 2.6 % hubo defecto del llenado; además la dilatación de las trompas de Falopio se presentó en un 8.7 % de los casos, siendo en un 5.8 % bilateral y el 2.9 % unilateral. El hidrosalpinx se visualizó en un 5.2 % y la salpingitis con 1.3 % (tabla 6).

4 Discusión

La infertilidad femenina y los trastornos reproductivos son condiciones comunes en pacientes que acuden a consulta ginecológica, con una prevalencia que fluctúa entre un 9 % a 18 %. Esta condición presenta importantes afecciones psicológicas para la paciente y su pareja, y en el 45 % de los casos implicaciones en la salud.¹³ La histerosalpingografía es un estudio fluoroscópico de primera línea en mujeres infértiles, debido a que permite evaluar la permeabilidad de las trompas y las características de la cavidad endometrial, considerándose como método diagnóstico de trascendental importancia en estas pacientes.¹¹ En el periodo 2015 a 2020, en el Hospital José Carrasco Arteaga se realizaron 310 histerosalpingografías en pacientes con diagnóstico

Tabla 6: Hallazgos de la histerosalpingografía en las trompas de Falopio en pacientes con infertilidad atendidas en el Hospital José Carrasco Arteaga, 2015- 2020, Cuenca -2022.

Hallazgos trompas Falopio	f (310)	% (100)
Repleción	Bilateral	229 73.9
	Unilateral	73 23.5
	Defecto de llenado	8 2.6
Dilatación	Sí	27 8.7
	No	283 91.3
Tipo dilatación	Bilateral	18 5.8
	Unilateral	9 2.9
	No aplica	283 91.3
Permeabilidad de la cavidad peritoneal	Sí	266 85.8
	No	44 14.2
Tipo de permeabilidad peritoneal	Bilateral	44 14.2
	Unilateral	222 71.6
	No permeable	44 14.2
Salpingitis	Sí	4 1.3
	No	306 98.7
Hidrosalpinx	Sí	16 5.2
	No	294 94.8

de infertilidad primaria o secundaria, observándose que 88.1 % de las participantes se ubicaron con rangos de edad entre 21 a 39 años y residían en el áreas urbana en un 83.5 %. Resultados que coinciden con Tamrakar S et al.,¹⁴ en su revisión retrospectiva en 3231 parejas con diagnóstico de infertilidad, el promedio de edad de las mujeres infértiles fue de $26,85 \pm 4,78$ años, además un 73.2 % de sus participantes residían en zonas urbanas. Contrariamente, otros estudios como el de Adedigba et al.,¹⁵ en un análisis con 450 pacientes, el grupo que mostró una mayor frecuencia de infertilidad se ubicó entre los 31 a 35 años. Igualmente, Sumba et al.,¹⁶ evidenciaron un 46.3 % de sus participantes con diagnóstico de infertilidad tenían entre 35 a 40 años, afirmando que entre mayor es la edad de la paciente se presenta un declive de su fertilidad, subrayando que las parejas jóvenes son las que comúnmente buscan ayuda profesional dada la imposibilidad de concebir. Referente a los antecedentes ginecológicos, el síndrome de ovario poliquístico (SOP) fue la patología más relevante con el 20.3 %, seguida del quiste de ovario en 9.4 % y embarazo ectópico tubárico en 5.5 %. Resultados que coinciden con lo expuesto por Benavides et al.,¹⁷ quienes identificaron al SOP como el antecedente más frecuente de mujeres con infertilidad en un 35.4 % de los casos; al igual que Cruz López¹⁸ año 2019, donde el SOP se observó en 13 % de sus participantes. En este punto conviene mencionar que SOP, es la causa más común de anovulación en mujeres en edad reproductiva por ello presenta alteraciones en la ciclicidad menstrual y por ende fertilidad.¹⁹ Por parte de los

antecedentes quirúrgicos la apendicetomía y salpinguectomía fueron los más frecuentes en un 16.1 % y 11.6 % respectivamente, mientras que las adherencias se observaron en el 5.2 % de casos. Quishpe P et al.,²⁰ año 2021, observaron que el 37.1 % de pacientes con infertilidad presentaron antecedentes de cirugías abdomino-pélvicas, donde la apendicetomía se observó en un 11 %. Por su parte, Muñoz et al.,²¹ coincide con lo identificado en la presente investigación en lo referente a las adherencias con un 6 %, no obstante, la enfermedad inflamatoria pélvica (EPI) a repetición se presentó en un 9.99 %. En el presente análisis predominaron los casos con infertilidad secundaria en un 72.6 %. Conclusiones similares a las reportadas por Cabrera Figueredo et al.,²² pues estos autores identificaron que de 173 cubanas con infertilidad, la de tipo secundaria correspondió a un 57,8 %. Así mismo Benavides et al.,¹⁷ en el 2019, revelaron cifras similares en su investigación realizada en México, con un total de 181 mujeres con diagnóstico de fertilidad, identificando que la infertilidad secundaria se presentó en un 60.8 % de participantes. Igualmente, Adedigba et al.,¹⁵ evidenciaron este tipo de infertilidad en un 46.9 % de mujeres, distribuyendo en segundo y tercer lugar a la infertilidad primaria y la subinfertilidad. Con respecto al tipo de patología diagnosticada mediante la histerosalpingografía, se evidenció que la patología tubárica predominó con 31.3 % en relación a la uterina en un 5.5 %. Sinérgicamente, Makwe et al.,²³ en estudio retrospectivo donde revisaron 266 expedientes clínicos de pacientes con infertilidad, observaron que el 54.9 % casos presentaron afección tubárica. Concordando con Omidiji et al.,²⁴ cuya prevalencia de patología tubárica fue de 35.1 %. En consenso varios autores han señalado que las alteraciones en las trompas de Falopio se relacionan primordialmente con procesos infecciosos que generan obstrucción, estenosis y adherencias tubárico- pélvicas.^{16,25} Dentro de los hallazgos reportados por la histerosalpingografía (HSG) en la cavidad uterina, se identificó que 5.2 % de mujeres tuvieron contornos uterinos irregulares, el 3.9 % defecto de llenado, además se observaron pólipos y fibromiomas en un 2.6 % y 1.9 % respectivamente; en menor cuantía se observaron alteraciones en el tamaño, malformaciones y masas uterinas. Comparativamente, se observaron cifras superiores en una investigación realizada en Estados Unidos, año 2017, con un total del 299 pacientes con diagnóstico de infertilidad, donde se observó en la HSG bordes uterinos irregulares en 17.2 %, y en un 31.2 % defecto en el llenado uterino.²⁶ Benavides et al.,¹⁷ observaron miomas uterinos y pólipos endometriales en 11.6 % y 8.8 % respectivamente. Finalmente, con respecto a los hallazgos en las trompas de Falopio observados en la HSG, sobresalió la no permeabilidad hacia la cavidad peritoneal en un 14.2 %, dilatación de las trompas con 8.7 % y un defecto de llenado en 2.6 %; con respecto al tipo de dilatación, la de tipo bilateral fue frecuente en 5.8 % en contraste con la unilateral en 2.9 %, seguida de hidrosalpinx y salpingitis en 5.2 % a 1.3 % respectivamente. En este contexto, Onwuchekwa et al.,²⁶

en su investigación identificó estas afecciones en 6.4 % y 2.1 % de sus participantes y Adedigba et al.,¹⁵ observaron que 12.4 % de mujeres presentaron hidrosálpinx como principal hallazgo, condición que aumentó la probabilidad de infertilidad en 2.11 veces (IC95 %: 1,02- 4,36; p=0,042).

5 Conclusiones

La patología tubárica predominó de forma significativa en las participantes de este estudio, la infertilidad secundaria se observó en relación 3:1 a la primaria. Con respecto a los antecedentes ginecológicos, el SOP fue el más relevante, mientras que la apendicectomía y salpingectomía se identificaron como los antecedentes quirúrgicos más sobresalientes. En los hallazgos de la HSG los contornos uterinos irregulares, defecto en el llenado uterino, no permeabilidad de las trompas hacia la cavidad peritoneal y defectos en el llenado tubárico fueron los más significativos.

6 Fuente de Financiamiento

Este estudio fue autofinanciado.

7 Conflicto de Intereses

No existen conflictos personales, profesionales, financieros o de otro tipo.

8 Consentimiento Informado

Los autores cuentan con el consentimiento informado de los pacientes para la investigación, la publicación del caso y sus imágenes.

Referencias Bibliográficas

1. Zegers-Hochschild F, Adamson GD, Dyer S, Racowsky C, de Mouzon J, Sokol R, et al. The International Glossary on Infertility and Fertility Care, 2017. *Fertility and Sterility*. 2017 sep;108(3):393-406.
2. Inhorn MC, Patrizio P. Infertility around the globe: new thinking on gender, reproductive technologies and global movements in the 21st century. *Human Reproduction Update*. 2015 jul;21(4):411-26. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/humupd/dmv016>.
3. Vander Borgh M, Wyns C. Fertility and infertility: Definition and epidemiology. *Clinical Biochemistry*. 2018 dec;62:2-10.
4. Ramirez Moran AF, Cala Bayeux A, Fajardo Iglesia D, Scott Grave de Peralta R. Factores causales de infertilidad. *Revista Información Científica*. 2019 04;98:283-293. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000200283&nrm=iso.
5. Cunningham J. Infertility: A primer for primary care providers. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*. 2017 sep;30(9):19-25. Available from: https://journals.lww.com/jaapa/fulltext/2017/09000/infertility_a_primer_for_primary_care_providers.4.aspx.
6. Szamatowicz M, Szamatowicz J. Proven and unproven methods for diagnosis and treatment of infertility. *Advances in Medical Sciences*. 2020 mar;65(1):93-6.
7. Carson SA, Kallen AN. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. *JAMA*. 2021 jul;326(1):65-76. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2781637>.
8. de Mattos LA, Sauer LJ, Blasbalg R, Petta CA, Pereira RM, de Carvalho LFP. Hysterosalpingography using Magnetic Resonance Imaging for infertility patients. *JBRA Assisted Reproduction*. 2021;25(3):403. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8312299/>.
9. Krysiewicz S. Infertility in women: diagnostic evaluation with hysterosalpingography and other imaging techniques. <https://doi.org/10.2214/ajr.159.2.1632336>. 2013 jan;159(2):253-61. Available from: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/ajr.159.2.1632336>.
10. Thurston L, Abbara A, Dhillon WS. Investigation and management of subfertility. *Journal of Clinical Pathology*. 2019 sep;72(9):579-87. Available from: <https://jcp.bmj.com/content/72/9/579>.
11. Sharma RS, Saxena R, Singh R. Infertility assisted reproduction: A historical modern scientific perspective. *The Indian Journal of Medical Research*. 2018 dec;148(Suppl 1):S10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6469376/>.
12. Bongaarts J. Global fertility and population trends. *Seminars in Reproductive Medicine*. 2015;33(1):5-10. Available from: <http://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0034-1395272>.
13. Hanson B, Johnstone E, Dorais J, Silver B, Peterson CM, Hotaling J. Female infertility, infertility-associated diagnoses, and comorbidities: a review. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. 2017 feb;34(2):167-77. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10815-016-0836-8>.
14. Tamrakar SR, Bastakoti R. Determinants of Infertility in Couples. *Journal of Nepal Health Research Council*. 2019 apr;17(1):85-9.
15. Adedigba JA, Idowu BM, Hermans SP, Ibitoye BO, Fawole OA. The relationship between hysterosalpingography findings and female infertility in a Nigerian population. *Polish Journal of Radiology*. 2020;85(1):188-95. Available from: <https://doi.org/10.5114/pjr.2020.94488>.
16. Reyes Eras KJ, Sumba Fajardo CV. Prevalencia de obstrucción tubárica mediante histerosalpingografía en el Hospital José Carrasco Arteaga. Período enero 2014 - diciembre 2016. 2017 nov. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28665>.
17. Benavides Montes de Oca Ra. Factores de Riesgo Asociados a la Infertilidad en Pacientes con Hidrosálpinx y Endometriosis. *Revista de Ginecología y Obstetricia*. 2018;15(1):1-6.



- ciados a Infertilidad en Mujeres Atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Daniel Alcides Carrión de Tacna de Enero de 2012 a Diciembre de 2016. 2019. Available from: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/659>.
18. Cruz López JC. Identificación de factores asociados a infertilidad en parejas en edad reproductiva en la U.M.F 2, Puebla. 2019 ago. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12371/9678>.
 19. Salazar Girón GA. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de ovario poliquístico e infertilidad. *Revista Diversidad Científica*. 2022 jul;2(2):85-93. Available from: <https://revistadiversidad.com/index.php/revista/article/view/41>.
 20. Quishpe Llumiyinga PM. Tasa de éxito en el tratamiento de infertilidad femenina en pacientes atendidas en el Servicio de Ginecología en el Hospital Gineco-Obstetrico Isidro Ayora en el periodo enero del 2017 a enero 2018. 2021. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/24828>.
 21. Melchiade Muñoz MJ. Embarazo en mujeres con infertilidad primaria posterior a laparoscopia y su manejo en la Clínica INFES periodo 2015-2020. 2020 sep. Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/18334>.
 22. Cabrera Figueredo I, Luaces Sánchez P, Gonzalez Gonzalez F, Gonzalez Reigada A, Rodriguez Hernández L, Cruz Fernández CYdl. Análisis de la infertilidad femenina en la población camagüeyana. *Revista Archivo Méd Camagüey*. 2017 12;21:705 716. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000600004&nrm=iso.
 23. Makwe CC, Ugwu AO, Sunmonu OH, Yusuf-Awesu SA, Ani-Ugwu NK, Olumakinwa OE. Hysterosalpingography findings of female partners of infertile couple attending fertility clinic at Lagos University Teaching Hospital. *PAMJ* 2021; 40:223. 2021 dec;40(223). Available from: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/40/223/full>.
 24. Omidiji OAT, Toyobo OO, Adegbola O, Fatade A, Olowoye OA. Hysterosalpingographic findings in infertility – What has changed over the years. *African Health Sciences*. 2019;19(2):1866-74.
 25. Carrascosa P, Capuñay C, Baronio M, Vallejos J, Papier S, Carrascosa J. Histerosalpingografía virtual por TC multi-detector de 64 filas: Hallazgos en 2.500 pacientes. *Revista chilena de radiología*. 2011 00;17:113 117. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082011000300004&nrm=iso.
 26. Onwuchekwa C, Oriji V. Hysterosalpingographic (HSG) pattern of infertility in women of reproductive age. *Journal of Human Reproductive Sciences*. 2017 jul;10(3):178-84. Available from: https://journals.lww.com/jhrs/fulltext/2017/10030/hysterosalpingographic__hsg__pattern_of.6.aspx.

CONTROL GLUCÉMICO CON EL SISTEMA HÍBRIDO DE ASA EN CERRADA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1.

GLYCEMIC CONTROL WITH THE HYBRID CLOSED LOOP SYSTEM IN PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS.

García Verdugo, Adriana Soledad^{1*}, Coyago Iñiguez, Juan Antonio²

¹ Universidad Católica de Cuenca

² Universidad Católica de Cuenca

*solegarcia-97@hotmail.com



Recibido: 17 de mayo de 2023

Aceptado: 23 de junio de 2023

Resumen

Los Sistemas de Asa Cerrada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 han proporcionado un adecuado manejo de la insulina, una mejora significativa en el tiempo en rango, y una Hemoglobina Glicosilada más baja, sin embargo estos sistemas solamente funcionan bien en ausencia de ingestas prandiales de glucosa y es por esta razón que es difícil prevenir los episodios de hiperglucemia. En la actualidad existe un sistema mejorado denominado "Sistema híbrido de Asa Cerrada", ofrece un mejor control glucémico, reducción de hipoglucemia e hiperglucemia. Estos sistemas tienen implementado un algoritmo en donde el paciente puede introducir la cantidad de hidratos de carbono ingeridos, también se puede usar este sistema en su modo "automático", en donde el sistema prevé un episodio de hiperglucemia o hipoglucemia y envía una señal de alerta al usuario. El Sistema Híbrido de Asa Cerrada ha demostrado tener un mejor control glucémico, mejoría en el tiempo en rango, una reducción en la HbA1C. Representan la forma más actual, eficaz y segura de administración automática de insulina disponible para pacientes con diabetes Mellitus tipo 1.

Palabras clave: Automonitorización de la Glucosa Sanguínea, Control Glucémico, Diabetes Mellitus Tipo 1.

Abstract

Closed Loop Systems in patients with Type 1 Diabetes Mellitus have provided adequate insulin management, a significant improvement in time in range, and a lower Glycosylated Hemoglobin however these systems only work well in the absence of prandial glucose intakes and it is for this reason that it is difficult to prevent episodes of hyperglycemia. At present there is an improved system called "Closed Loop Hybrid System", it offers better glycemic control, reduction of hypoglycemia and hyperglycemia. These systems have implemented an algorithm where the patient can enter the amount of carbohydrates ingested, this system can also be used in its "automatic" mode, where the system predicts an episode of hyperglycemia or hypoglycemia and sends an alert signal to the user. The Closed Loop Hybrid System has been shown to have better glycemic control, improvement in time in range and a reduction in HbA1C. They represent the most current, effective and safe form of automatic insulin delivery available to patients with type 1 diabetes mellitus.

Key words: Blood Glucose Self-Monitoring, Glycemic Control, Diabetes Mellitus, Type 1.

1 Introducción

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DMT1) es una patología que afecta a los jóvenes o niños y está caracterizada por una producción insuficiente de insulina. Llevar un buen control glucémico es esencial en esta patología ya que se podría

evitar episodios de hiperglucemia e hipoglucemia. A pesar de los avances en la DMT1 mantener un adecuado control glucémico ha sido un reto, sin mencionar lo desagradable que es para muchos pacientes la administración de múltiples inyecciones diarias.^{1,2}

En el año 1970 las bombas de insulina se usaron por primera vez y se hicieron clínicamente factibles y se demostró que eran seguras y confiables. En los últimos años se han desarrollado varios sistemas automatizados de infusión con bomba de insulina o como varios autores lo llaman “páncreas artificial”; estos sistemas administran infusión continua de insulina subcutánea a los pacientes de forma automática; estos son poco invasivos y precisos. Diversos estudios han confirmado que los sistemas automatizados de insulina tienen un buen control glucémico, sin embargo, ha surgido la duda de cómo obtener un buen control glucémico en cuanto a los pacientes que realizan ejercicio y estos podrían cursar con episodios de hipoglucemia.^{3,4}

El sistema híbrido de asa cerrada (por sus siglas en inglés AHCL) aprobado por la FDA en el 2016 usa sensores de glucosa intersticial, bombas de insulina subcutánea y algoritmos modernos y sofisticados. En la actualidad se anunció que este nuevo sistema supera en cuanto al control glucémico a los demás sistemas automatizados y no requieren la participación del usuario para el conteo de carbohidratos y anuncios de comida; por esta razón es que se ha visto fundamental describir la eficacia del control glucémico con este moderno y nuevo sistema.^{4,5}

2 DIABETES MELLITUS TIPO 1

La diabetes Mellitus tipo 1 (DMT1), es una enfermedad crónica caracterizada por la deficiencia de insulina debido a la pérdida de células β pancreáticas mediado por las células T. Existen dos subtipos de diabetes: DM1 tipo A o autoinmune: este subtipo de diabetes corresponde a una patología autoinmune a causa de la destrucción de células beta del páncreas por los linfocitos T, esto se presenta en pacientes con predisposición genética por determinados Haplotipos HLA.

DM1 Tipo B o idiopática: en este caso no se conoce exactamente la causa de la destrucción de las células beta del páncreas. Estos pacientes con este tipo de diabetes son más propensos a la cetoacidosis diabética, la evidencia demuestra que tiene carácter hereditario que no está relacionado con HLA.⁶

La polidipsia, polifagia, la poliuria y pérdida de peso inexplicable son considerados como síntomas típicos de esta patología, otros síntomas no tan específicos como fatiga, náusea y visión borrosa se presentan en menor proporción. También hay que resaltar que el inicio puede ser brusco e incluso puede presentarse a través de una cetoacidosis diabética.^{7,8}

El debut de DM1 se presenta con síntomas característicos con distintos grados de deshidratación, dolor en el epigastrio, debilidad generalizada, respiración de Kussmaul, y niveles glucémicos elevados en sangre. A esta sintomatología se suma un desencadenante infeccioso, los más frecuentes es el respiratorio o de vías urinarias.⁹

Según la Standards of Care in Diabetes del año 2023 en la DMT1 se establecen tres diferentes etapas de esta enfermedad y estas son útiles para la toma de decisiones

Tabla 1: Estatificación de la DMT1

	Características	Criterios diagnósticos
Etapa 1	-Autoinmunidad -Normoglucemia - Presintomático	-Múltiples anticuerpos contra los islotes. - Sin IGT ni IFG Anticuerpos contra islotes. -Disglucemia: IFG y IGT. - FPG: 100-125 mg/dl (5.6-6.9mmol/L). - PG de dos horas 140- 199 mg/dl (7.8- 11.0 mmol/L) - A1C 5,7 - 6,4 % (39-47 mmol/mol) o $\geq 10\%$ de aumento en A1C
Etapa 2	-Autoinmunidad -Disglucemia -Pre sintomático	-Los anticuerpos pueden desaparecer. -Diabetes según los criterios
Etapa 3	-Autoinmunidad -Hiperglucemia manifiesta. -Sintomático	

en relación al tratamiento, control glucémico del paciente y para realizar futuras investigaciones^{6,10,11}Tabla 1.

El diagnóstico de la DM1 se basa inicialmente en la clínica del paciente como poliuria, polidipsia, pérdida de peso, nicturia, astenia, visión borrosa, hiperglucemia marcada con tendencia a la cetosis de corta evolución, puede ser horas o días.¹² Entre los criterios diagnósticos además de la clínica del paciente, se encuentran:

- Glucemia plasmática mayor a 200mg /dl en pacientes con síntomas presentes.
- Glucemia plasmática en ayunas, sin ingesta calórica por lo menos 8 horas ≥ 126 mg/dl.
- Glucemia plasmática al azar ≥ 200 mg/dl.
- Hemoglobina Glucosilada (HbA1c) mayor o igual 6.5.

Los biomarcadores serológicos son útiles en el diagnóstico de esta enfermedad, valoran la autoinmunidad pancreática, la alteración de las células beta e indican el pronóstico y la progresión de esta patología. Los anticuerpos principales contra los islotes son los anticuerpos contra la insulina (IAA), anticuerpos contra el antígeno 2 relacionado al insulinooma (IA2), auto anticuerpos contra el ácido glutámico descarboxilasa (GAD), auto anticuerpos contra el transportador de zinc 8 (ZNT8) y anticuerpos contra las células de los islotes (ICA). Los pacientes con DMT1 presentan al menos uno o dos anticuerpos, siendo el GAD el más frecuente^{13,14}.

El manejo del paciente con DMT1 es multidisciplinario, se debe dar educación al paciente, acompañar con cambios en el estilo de vida y con una dieta adecuada. En cuan-

to al tratamiento farmacológico, el manejo con insulina es fundamental y se debe instaurar en el momento del diagnóstico. El tratamiento intensivo se basa con múltiples inyecciones diarias o con infusión continua de insulina subcutánea (ICIS) que reduce la HbA1c y se asocia con mejores resultados a largo plazo. La llegada del monitoreo continuo de glucosa (MCG) a la práctica clínica ha demostrado ser beneficiosa para las personas que utilizan insulina.¹⁵

3 CONTROL GLUCÉMICO

Actualmente en varios países de Latinoamérica se utiliza el manejo intensivo con insulina mediante un sistema de infusión continua de insulina subcutánea (ICIS) y el MCG en la mayoría de los individuos con DMT1, con el fin de mejorar el tiempo en el rango, reducir la HbA1c y la hipoglucemia.^{16,17}

El esquema propuesto por la Guía de Práctica Clínica de Ecuador del año 2020 como mencionamos anteriormente son múltiples dosis de inyección basal/prandial de la siguiente manera:¹⁸

- Basal: 50 % de la dosis diaria total
 - Análogos de acción prolongada: una dosis
 - NPH: dos tercios en la mañana y un tercio en la noche.
- Prandial: 500 % de la dosis diaria total
 - De acuerdo a la cantidad de hidratos de carbono.

Los pacientes deben mantener sus niveles de glucosa normales o casi normales; por lo tanto es importante el control glucémico. El Monitoreo Continuo de Glucosa (CMG) puede prevenir la hipoglucemia y dar alerta y captar oscilaciones glucémicas. En la actual Guía de práctica clínica de Ecuador del 2020 se recomienda usar el CMG en todos los pacientes con DMT1.^{19,20}

La infusión continua de insulina subcutánea (ICSI) existe desde hace más de 40 años, sin embargo, solo hace 20 años esta terapia está disponible en el mercado. El Sistema de infusión continua de insulina subcutánea (ICIS) induce un análogo de insulina de acción corta, rápida o ultrarrápida en el tejido subcutáneo a través de catéteres de acero o teflón auto insertados a índices basales lentos y variables para adaptarse a las necesidades del individuo, y dosis en bolo adicionales para cubrir la ingesta de carbohidratos del paciente y corregir hiperglucemia. La bomba es un dispositivo programable alimentado por batería que tiene múltiples configuraciones que se pueden adaptar a cada individuo. En nuestro país se usa esta terapia, y se ha demostrado una reducción en los episodios de hipoglucemia y la disminución de niveles de HbA1c. En este sistema existen muchas limitaciones; ya que no puede predecir episodios de hiperglucemia especialmente después de la ingesta de alimentos y tampoco prevé episodios de hipoglucemia luego de hacer algún tipo de actividad física.^{21,22}

4 SISTEMA HÍBRIDO DE ASA CERRADA

El control de la glucosa, la terapia de insulina a través de múltiples inyecciones diarias o la infusión subcutánea continua de insulina es el manejo actual del control de la DMT1; sin embargo, a pesar de que en la actualidad existen varios avances terapéuticos, sin embargo se han logrado pocas mejoras en la glucemia y calidad de vida de los pacientes.

Mantener una glucemia óptima con la determinación manual de la dosis de insulina sigue siendo un reto, y solo una pequeña proporción de los pacientes con DMT1 se acercan o cumplen con los objetivos glucémicos recomendados.^{2,13,23}

Los sistemas de circuito cerrado (HCL) con administración automatizada de insulina ayudan a abordar estos desafíos que presentan los pacientes con DMT1; sin embargo, las complicaciones con el HCL son constantes para prevenir los episodios de hiperglucemia luego de consumir hidratos de carbono que no son anunciados al sistema, es decir, la corrección automática de bolo para la hiperglucemia no estaba incluida en los sistemas de circuito cerrado y el mantenimiento del modo automático se ve alterado por el autocontrol de las calibraciones de glucosa en sangre, lo que puede causar salidas del modo automático. Por estas razones se decidió mejorar el control glucémico y reducir la carga de atención por parte del paciente. El sistema automatizado de administración de insulina basal en el sistema MiniMed 670G se ha mejorado con un nuevo sistema denominado "Sistema Híbrido de Asa Cerrada" (AHCL).^{8,24,25}

El primer dispositivo híbrido de circuito cerrado disponible en el mercado, es el sistema MiniMed 670G, dispone de un algoritmo de circuito cerrado con infusión continua de insulina subcutánea para proporcionar una administración de insulina basal automatizada. El sistema MiniMed 670G ha estado disponible en EE. UU desde 2016 y posteriormente estuvo disponible en otros países. En el año 2020 fue presentado el sistema MiniMed 780G realizado por la marca Conformite Europeenne con mejoras en el control glucémico; este sistema está disponible sólo en países europeos. En los pacientes que se usó este nuevo dispositivo se reportó una mejora en el tiempo en rango (TIR) y a la vez una mejora significativa en la hbAc1.^{24,26}

Los sistemas Híbridos de Asa Cerrada (AHCL) involucran la administración basal automática y un componente iniciado por el usuario para bolos (comida o corrección de glucosa alta). La tecnología híbrida de administración de insulina de circuito cerrado (HCL) aumenta, disminuye y suspende de forma automática la administración de insulina en función de los datos de monitoreo continuo de glucosa (MCG) en tiempo real.²⁶

Los sistemas híbridos de asa cerrada cuentan de tres componentes:

- Monitor continuo de glucosa: es un pequeño dispositivo que cuenta los niveles de glucosa en el fluido intersticial de manera continua. Se implanta debajo de la piel

Tabla 2: Recomendaciones glucémicas personas adultas no embarazadas

A1c	<70 % (53 mmol/mol)
Glucosa plasmática capilar preprandial	80-130mg/ dL (4,4-7.2 mmol/L)
Picos de glucosa plasmática capilar posprandial	<180mg/dL (10,0 mmol/L)

y envía las lecturas de la glucosa a otro dispositivo ya sea un teléfono celular o la misma bomba de insulina.

- Algoritmo: examina la información de los niveles de glucosa en sangre y calcula cuánta insulina requiere el paciente.
- Bomba de Insulina: libera de forma mecánica la insulina de acuerdo a las necesidades de los pacientes, es decir, de acuerdo a las asimilaciones que se hayan obtenido del MCG y del algoritmo.

El AHCL está disponible actualmente solo en EE.UU y en Europa y se usa para pacientes mayores de siete años. Este sistema usa un sensor llamado “Guardian 3” y la tecnología SmartGuard en forma automática para adaptar las tasas basales de insulina y de esa forma tratar de mantener los niveles de glucosa dentro de los valores normales. Se realiza un ajuste con la administración de insulina basal cada cinco minutos para aumentar el tiempo en rango. Se puede usar también en modo manual, es decir, la función de este sistema se detiene antes de llegar a un nivel bajo, suspende la insulina hasta treinta minutos antes de conseguir un valor de glucosa bajo. La administración de insulina se reanuda en forma automática cuando los valores de glucosa se hayan recuperado para impedir un episodio de hiperglucemia de rebote.^{4,27,28}

Los AHCL arrojan datos cada cinco o diez minutos; estos dispositivos en tiempo real simultáneamente con MCG demuestran alertas de hipoglucemia o hiperglucemia. En los AHCL se implementó un sistema para prevenir episodios de hipoglucemia, con este sistema se apagaba de forma automática la bomba insulina cuando las lecturas del CMG cruzan el umbral predeterminado de glucosa baja.^{11,27}

Los objetivos glucémicos son fundamentales para mantener un buen control glucémico y así evitar complicaciones. La actualización del año 2023 de la American Diabetes Association (ADA) plantea objetivos generales adecuados para la mayoría de pacientes, no obstante, hace énfasis en la individualización del tratamiento y control glucémico de cada paciente. La nueva actualización propone la evaluación del estado glucémico con HbA1C y con el tiempo en rango al menos dos veces en pacientes que cumplen con los objetivos glucémicos recomendados. Los objetivos glucémicos para personas no embarazadas y adultos se muestran en la siguiente Tabla 2.

En un estudio realizado en Argentina en el año 2022 publicado en *Diabetes Technology and therapeutics* se es-

timó la eficacia del AHCL en 30 pacientes con DMT1, en un periodo de seis meses, el rastreo se realizó en los días 7, 28, 90 y 180; para este estudio se tomó como referencia el control glucémico la HbA1C que en su inicio fue de 7.4 % \pm 1 %; el Tiempo en rango (TIR) entre 70 – 180 mg/dL este aumento 65,1 % en un inicio al 77,3 %, 76,2 % , 75,7 % y 75,2 % en los días 7, 28, 90 y 180 respectivamente. El tiempo de rango >180mg/dl se redujo del 33 % al 25 %. Por otro lado no existió cambios en el tiempo por debajo del rango (<70mg/dl). En este estudio se usó la función automática en más del 90 % del tiempo. Se concluyó con este ensayo se logró mejor resultado para el control de la glucemia dentro de los objetivos establecidos. Cabe destacar que hasta la fecha este estudio es el primero que se ha hecho en un país de Latinoamérica.²⁹

5 MÉTODOS

Revisión bibliográfica de tipo narrativa enfocada en describir la eficacia del control glucémico con el Sistema Híbrido de Asa cerrada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 con información obtenida a través de diversas fuentes de información indexadas. Se realizó la búsqueda en las bases de datos tales como Science direct, Web of Science, Pubmed y Scopus. Para la obtención de los artículos se utilizaron criterios de inclusión tales como revisiones sistemáticas, bibliográficas, ensayos clínicos, y meta análisis; artículos publicados entre los años 2018 a 2023 que traten sobre el tema abordado en la investigación; los artículos que fueron elegidos se encontraban dentro de Q1 y Q2 según scimago; se emplearon criterios de exclusión como Tesis, artículos de opinión, páginas web, artículos que no se encuentren en los cuartiles esperados. Se utilizó palabras claves proporcionadas por descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) como Diabetes type 1, glycemic control, y ,Blood Glucose Self-Monitoring.

6 NUEVOS ESTUDIOS REALIZADOS CON EL SISTEMA HÍBRIDO DE ASA CERRADA

En un estudio realizado en EE.UU demostró una mejora significativa en el TIR del 66,0 % al 73,3 % , en otro estudio que se llevó a cabo en 10 países europeos se demostró que la HbA1c redujo del 7,2 % al 6,9%.² En un ensayo clínico García T. et al¹⁴ coincidió que el AHCL fue efectivo en cuanto al control glucémico, este estudio estuvo enfocado en el control de la glucemia con las comidas no anunciadas por parte del usuario en el dispositivo; los resultados glucémicos se obtuvieron al igual que en otros estudios en función del CGM. Los resultados primarios del TIR fueron de 70 a 180mg/dL. McAuley et al¹⁵ evidencio que en 26 semanas de uso de AHCL la TIR , la HbA1c mejoraron notablemente, también los pacientes se encontraron satisfechos con este sistema. Los pacientes mejoraron su calidad de sueño y su intervención manual en el dispositivo se redujo.^{3,10} El Medtronic Minimed 780G, funciona con diferentes objetivos de glucosa (100,110 y 120mg/dL) y se ha establecido que existió mejoras con respecto al tiempo

en rango y a la hbA1c.^{30,31} Otros autores recomiendan que se debería individualizar el control glucémico ya que el TIR en un futuro podría cambiarse de 70 a 140 mg/dL, sugieren que debe ajustarse a las necesidades y edad de cada paciente. También es importante mencionar que en otros estudios se recomienda que se ajuste el dispositivo con el fin de estudiar el dispositivo en pacientes que realicen ejercicio físico no anunciado ya que no existen estudios con respecto a esto.^{29,32}

7 Conclusiones

El sistema Híbrido de Asa Cerrada usa un sensor, un algoritmo y un sistema de bomba combinados, este dispositivo es un gran avance para los pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1. Los ensayos clínicos realizados demostraron que con este sistema se obtuvo un buen control glucémico, especialmente existió una mejora en el rendimiento del sistema, logrando así entre un 70% y 77% de tiempo en rango. Cabe destacar que se administran hormonas adicionales; los sistemas automatizados de una sola hormona obtuvieron menor rendimiento o eficacia en comparación al Sistema Híbrido de Asa Cerrada. Los sistemas automatizados de una sola hormona son fáciles de manejar para el usuario, sin embargo estos sistemas a diferencia del dispositivo de Asa Cerrada, tienen una mayor incidencia de hipoglucemia, las correcciones de los valores de glucosa no se realiza automáticamente en el tiempo esperado, esto requiere que el paciente y el personal médico esté en constante comunicación por el riesgo elevado de hipoglucemia. El sistema Híbrido de Asa cerrada si bien ha demostrado en la mayoría de ensayos y estudios clínicos ser eficaz en cuanto al control glucémico, evitar y predecir episodios de hipoglucemia; es un sistema nuevo que necesita más estudios a largo plazo aunque ya se encuentra comercializado en países de Europa y EE.UU. Se recomienda y se insisten en que el control glucémico debe ser flexible, adaptable a cada persona; es decir, debe ser individualizado, sin mencionar que en la actualidad solo existe un estudio clínico con este dispositivo en cuanto al control glucémico sin el anuncio de comida en adolescentes, si bien en el estudio los resultados en el control glucémico fueron

Significativamente favorables, no existen otros estudios en adultos o niños, tampoco existen estudios del control de la glucosa sin el anuncio de ejercicio físico.

8 Fuente de Financiamiento

No utilizo financiamiento externo.

9 Conflicto de Intereses

No existen conflictos personales, profesionales, financieros o de otro tipo.

Referencias Bibliográficas

1. Bekiari E, Kitsios K, Thabit H, Tauschmann M, Athanasiadou E, Karagiannis T, et al. Artificial pancreas treatment for outpatients with type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2018;361. Available from: <https://www.bmj.com/content/361/bmj.k1310>.
2. Fuchs J, Hovorka R. Closed-loop control in insulin pumps for type-1 diabetes mellitus: safety and efficacy. *Expert Review of Medical Devices*. 2020;17(7):707-20. PMID: 32569476. Available from: <https://doi.org/10.1080/17434440.2020.1784724>.
3. Musolino G, Dovc K, Boughton CK, Tauschmann M, Allen JM, Nagl K, et al. Reduced burden of diabetes and improved quality of life: Experiences from unrestricted day-and-night hybrid closed-loop use in very young children with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2019;20(6):794-9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ pedi.12872>.
4. Templer S. Closed-Loop Insulin Delivery Systems: Past, Present, and Future Directions. *Frontiers in Endocrinology*. 2022 jun;13:919942.
5. Abraham MB, de Bock M, Smith GJ, Dart J, Fairchild JM, King BR, et al. Effect of a Hybrid Closed-Loop System on Glycemic and Psychosocial Outcomes in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*. 2021 12;175(12):1227-35. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.3965>.
6. Bassi M, Teliti M, Lezzi M, Iosca A, Strati MF, Carmisciano L, et al. A Comparison of Two Hybrid Closed-Loop Systems in Italian Children and Adults With Type 1 Diabetes. *Frontiers in Endocrinology*. 2022 jan;12:802419.
7. Tornese G, Buzzurro F, Carletti C, Faleschini E, Barbi E. Six-Month Effectiveness of Advanced vs. Standard Hybrid Closed-Loop System in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes Mellitus. *Frontiers in Endocrinology*. 2021 nov;12:766314.
8. Collins OJ, Meier RA, Betts ZL, Chan DSH, Frampton C, Frewen CM, et al. Improved Glycemic Outcomes With Medtronic MiniMed Advanced Hybrid Closed-Loop Delivery: Results From a Randomized Crossover Trial Comparing Automated Insulin Delivery With Predictive Low Glucose Suspend in People With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2021 apr;44(4):969-75. Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/dc20-2250>.
9. DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. *The Lancet*. 2018 jun;391(10138):2449-62. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673618313205/fulltext><http://www.thelancet.com/article/S0140673618313205/abstract>[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31320-5/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31320-5/abstract).
10. Matejko B, Juza A, Kieć-Wilk B, Cyranka K, Krzyżowska S, Chen X, et al. Transitioning of People With Type 1 Diabetes From Multiple Daily Injections and Self-Monitoring of Blood Glucose Directly to MiniMed 780G

- Advanced Hybrid Closed-Loop System: A Two-Center, Randomized, Controlled Study. *Diabetes Care*. 2022;08;45(11):2628-35. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc22-0470>.
11. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2022 12;46(Supplement₁) : 19 – 40.
 12. Aroda VR, Eckel RH, Jones H, Bowler C. Reconsidering the role of glycaemic control in cardiovascular disease risk in type 2 diabetes: A 21st century assessment. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2022 dec;24(12):2297-308. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dom.14830><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dom.14830><https://dom-pubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dom.14830>.
 13. Akil AAS, Yassin E, Al-Maraghi A, Aliyev E, Al-Malki K, Fakhro KA. Diagnosis and treatment of type 1 diabetes at the dawn of the personalized medicine era. *Journal of Translational Medicine*. 2021;19(1):137. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12967-021-02778-6>.
 14. Garcia-Tirado J, Diaz JL, Esquivel-Zuniga R, Koravi CLK, Corbett JP, Dawson M, et al. Advanced Closed-Loop Control System Improves Postprandial Glycemic Control Compared With a Hybrid Closed-Loop System Following Unannounced Meal. *Diabetes Care*. 2021 08;44(10):2379-87. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc21-0932>.
 15. McAuley SA, Lee MH, Paldus B, Vogrin S, de Bock MI, Abraham MB, et al. Six Months of Hybrid Closed-Loop Versus Manual Insulin Delivery With Fingerprick Blood Glucose Monitoring in Adults With Type 1 Diabetes: A Randomized, Controlled Trial. *Diabetes Care*. 2020 10;43(12):3024-33. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc20-1447>.
 16. Roberts A, Fried L, Dart J, de Bock M, Fairchild J, King B, et al. Hybrid closed-loop therapy with a first-generation system increases confidence and independence in diabetes management in youth with type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*. 2022;39(9):e14907. E14907 DME-2021-01039.R1. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dme.14907>.
 17. Syed FZ. Type 1 Diabetes Mellitus. <https://doi.org/10.7326/AITC202203150>. 2022 mar;175(3):ITC34-48. Available from: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/AITC202203150>.
 18. Kravarusic J, Aleppo G. Diabetes Technology Use in Adults with Type 1 and Type 2 Diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2020;49(1):37-55. Technology in Diabetes. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088985291930088X>.
 19. Teo E, Hassan N, Tam W, Koh S. Effectiveness of continuous glucose monitoring in maintaining glycaemic control among people with type 1 diabetes mellitus: a systematic review of randomised controlled trials and meta-analysis. *Diabetologia*. 2022;65(4):604-19. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00125-021-05648-4>.
 20. Ceriello A, Prattichizzo F, Phillip M, Hirsch IB, Mathieu C, Battelino T. Glycaemic management in diabetes: old and new approaches. *The Lancet Diabetes Endocrinology*. 2022 jan;10(1):75-84. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S221385872100245X/fulltext><http://www.thelancet.com/article/S221385872100245X/abstract>[https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(21\)00245-X/abstract](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(21)00245-X/abstract).
 21. MSP. Diabetes Mellitus Tipo 1: Diagnostico y Manejo; 2019. Available from: https://aplicaciones.msp.gov.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC_00100_2020ENE08.pdf.
 22. Dovc K, Battelino T. Evolution of Diabetes Technology. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2020;49(1):1-18. Technology in Diabetes. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088985291930091X>.
 23. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2022 12;46(Supplement₁) : S111 – 27.
 24. McVean J, Miller J. MiniMedTM780G Insulin pump system with smartphone connectivity for the treatment of type 1 diabetes: overview of its safety and efficacy. *Expert Review of Medical Devices*. 2021;18(6):499-504. PMID: 34014794. Available from: <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.1926984>.
 25. Ware J, Allen JM, Boughton CK, Wilinska ME, Hartnell S, Thankamony A, et al. Randomized Trial of Closed-Loop Control in Very Young Children with Type 1 Diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2022;386(3):209-19. PMID: 35045227. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2111673>.
 26. Ferrito L, Passanisi S, Bonfanti R, Cherubini V, Minuto N, Schiaffini R, et al. Efficacy of advanced hybrid closed loop systems for the management of type 1 diabetes in children. *Minerva Pediatrics*. 2021 dec;73(6):474-85. Available from: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-pediatrics/article.php?cod=R15Y2021N06A0474>.
 27. Kovatchev B. Automated closed-loop control of diabetes: the artificial pancreas. *Bioelectronic medicine*. 2018;4:14.
 28. Ekhlaspour L, Tabatabai I, Buckingham B. A Review of Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation in the Age of Automated Insulin Delivery. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2019;13(4):645-63. PMID: 31130007. Available from: <https://doi.org/10.1177/1932296819851790>.
 29. Shah VN, Garg SK. Standardized Hybrid Closed-Loop System Reporting. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2021;23(5):323-31. PMID: 33252264. Available from: <https://doi.org/10.1089/dia.2020.0622>.
 30. Quirós C, Alonso-Carril N, Rodríguez-Rodríguez S, Barahona MJ, Orois A, Simó-Servat A, et al. The Medtronic 780G advanced hybrid closed-loop system achieves and maintains good glycaemic control in type 1 diabetes

adults despite previous treatment. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición* (English ed). 2023;70(2):130-5. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2530018023000264>.

31. Foerster V, Severn M. A Hybrid Closed-Loop Insulin Delivery System for the Treatment of Type 1 Diabetes.; 2016. p. 1-11.
32. Proietti A, Raggio M, Paz M, Rubin G, Kabakian M, Saleme A, et al. Six-Month Glycemic Control with a Hybrid Closed-Loop System in Type 1 Diabetes Patients in a Latin American Country. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2022;24(3):220-6. PMID: 34668782. Available from: <https://doi.org/10.1089/dia.2021.0248>.



Masa para testicular en orquiepididimitis

Testicular mass in orchiepididymitis

Cabrera B., Christian^{1*}, Cabrera S., José¹, Beltrán S., Eulalia¹

¹ Hospital Aida León de Rodríguez Lara, Girón – Ecuador

*cristhiansubzero@gmail.com

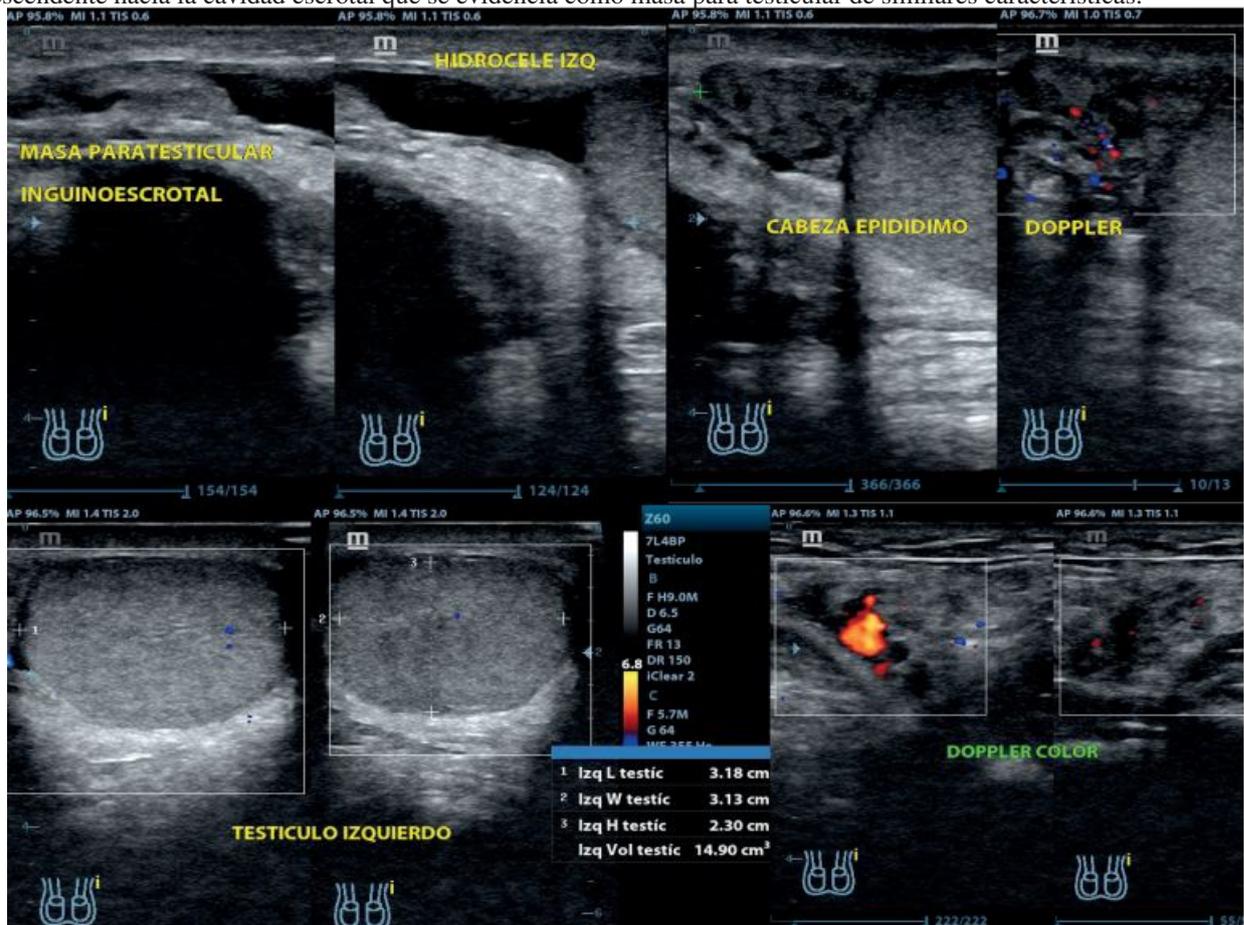


Recibido: 01 de agosto de 2022

Aceptado: 11 de octubre de 2022

Cavidad escrotal izquierda Se observa la presencia de líquido intracavitario, sonoluscente, en discreta cantidad. El epidídimo a nivel de la cabeza muestra la presencia de imagen quística, que mide 0.48cm x 0.30cm, el epidídimo mide 1.64cm. Tanto el epidídimo como el testículo se muestran discretamente aumentados de volumen y tamaño, así como disminuidos en su ecogenicidad y discreto incremento al Doppler color.

Región inguinoescrotal izquierda Se observa a nivel del orificio inguinal superficial la presencia de anillo herniario con protrusión de la grasa pre peritoneal, sin contenido de las asas intestinales, que mide 2.48cm x 1.16cm, con un trayecto descendente hacia la cavidad escrotal que se evidencia como masa para testicular de similares características.



MASA PARA TESTICULAR EN ORQUIEPIDIDIMITIS
Christian Cabrera B., Dr. José Cabrera S., Dra. Eulalia Beltrán S.

Fuente de Financiamiento

Este estudio es autofinanciado.

Conflicto de Intereses

No existen conflictos personales, profesionales, financieros de otro tipo.

Consentimiento Informado

Los autores cuentan con el consentimiento informado de los pacientes para la investigación, la publicación del caso y sus imágenes.

