Revista Ecuatoriana de **Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud Pública**

CÓDIGO ISSN 2588-0551
DOI: 10.31790/inspilip.v7i22.423

Artículo de Revisión

Tormenta tiroidea, una emergencia endocrina. Directrices actualizadas de su manejo

Thyroid storm, an endocrine emergency. Updated management guidelines

Carolina Elizabeth Villacís-Uyaguari [a] , * ce.villacis@uta.edu.ec
Darío Javier Torres Sillagana [b] , javydar21@hotmail.com

a. Universidad Técnica de Ambato – Hospital General Docente Ambato, Ecuador.
b. Hospital General Docente Ambato, Ecuador.

***Correspondencia:** Carolina Elizabeth Villacís **Email:** ce.villacis@uta.edu.ecandreap.

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores: Los autores declaran haber contribuido en idea original (CV), parte metodológica (CV), redacción del borrador (CV, DT) y redacción del artículo (CV, DT).

Fecha de Ingreso: 18/7/2022.
Fecha de Aprobación: 5/4/2023.
Fecha de Publicación: 5/5/2023.

Acceso abierto

Citación

Villacís C, Torres D. Tormenta tiroidea, una emergencia endocrina. Directrices actualizadas de su manejo. Revisión sistemática. **INSPILIP. 2023; Vol. 7, Núm. 22.**

Revista científica INSPILIP. Volumen 7, Número 22, mayo - agosto de 2023.

El autor declara estar libre de cualquier asociación personal o comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo, así como el haber respetado los principios éticos de investigación, como por ejemplo haber solicitado las autorizaciones de la institución donde se realizó el estudio, permiso para utilizar los datos, consentimientos informados y en caso de tratarse de estudio observacionales y ensayos clínicos, autorización de un CEISH, ARCSA, Medio Ambiente, entre otros, de acuerdo a la categoría. Además, la licencia para publicar imágenes de la o las personas que aparecen en el manuscrito. Por ello INSPILIP no se responsabiliza por cualquier afectación a terceros, tampoco el INSPI como entidad editora, ni el Editor, la responsabilidad de la publicación es de absoluta responsabilidad de los autores.

Patricio Vega Luzuriaga
EDITOR EN JEFE

Resumen

La tormenta tiroidea es una emergencia endocrino metabólica potencialmente mortal, por lo que, contar con un resumen de la mejor evidencia actualizada sobre su tratamiento, resulta de gran importancia. Con el propósito de describir las directrices actuales de manejo de la TT se realizó esta revisión sistemática flexible, a partir de guías, documentos de consenso y artículos de revisión. Se desarrolló una búsqueda basada en términos Mesh, con la que se seleccionaron 15 publicaciones, desde 2015 hasta la actualidad. La evidencia consultada indica que el manejo de la tormenta tiroidea es multimodal. Implica medidas de soporte: como ingreso en UCI, Identificar y tratar factores precipitantes, oxígeno 5-6L/min, control agresivo de la temperatura, vigilancia del equilibrio hidroelectrolítico y ácido base, hidratación (SSF y Dextrosa 5 %-10 %), sedación, vitaminoterapia, y protección gástrica. Las medidas específicas incluyen el uso de Propiltiuoracilo (500-1000 mg dosis de carga), después, 250 mg cada 4 horas, Metimazol (60-80 mg/día), Propranolol (60-80 mg cada 4 horas), Iodine (KI) 5 gotas vía oral cada 6 horas e Hicrocortisona (300 mg de carga, después, 100 mg cada 8 horas). Con esta revisión se evidenció que, al ser la tormenta tiroidea es una emergencia potencialmente mortal, amerita una actualización permanente en el abordaje terapéutico, con revisión y divulgación continua de las recomendaciones actuales de tratamiento, como una herramienta de consulta rápida que beneficie a los profesionales médicos y a sus pacientes.

Palabras clave: Tirotoxicosis, Crisis tiroidea, Terapia, Antitiroideos [DeCS].

Abstract

Thyroid storm is a potentially fatal endocrine-metabolic emergency, so having a summary of the best updated evidence on its treatment is of great importance. With the purpose of describing the current guidelines for the management of TT, this flexible systematic review was carried out, based on guidelines, consensus documents and review articles. A search based on Mesh terms was developed, with which 15 publications were selected, from 2015 to the present. The evidence consulted indicates that the management of thyroid storm is multimodal. It involves support measures: such as admission to the ICU, Identify and treat precipitating factors, oxygen 5-6L/min, aggressive temperature control, monitoring of the hydroelectrolyte and acid-base balance, hydration (SSF and Dextrose 5%-10%), sedation, vitamin therapy, and gastric protection. Specific measures include the use of Propylthiouracil (500-1000 mg loading dose), then 250 mg every 4 hours, Methimazole (60-80 mg/day), Propranolol (60-80 mg every 4 hours), Iodine (KI) 5 drops orally every 6 hours and Hicrocortisone (300 mg load, then 100 mg every 8 hours). With this review, it was evidenced that, since thyroid storm is a potentially fatal emergency, it deserves a permanent update in the therapeutic approach, with continuous review and dissemination of current treatment recommendations, as a quick consultation tool that benefits professionals. doctors and their patients

Keywords: *Thyrotoxicosis, Thyroid crisis, Therapy, Antithyroid drugs [MeCS].*

Introducción

La tormenta tiroidea (TT), también conocida como crisis tirotóxica, es una complicación aguda y potencialmente mortal del hipertiroidismo. Se define como un estado hipermetabólico agudo, potencialmente mortal, inducido por una liberación excesiva de hormonas tiroideas (1). Se trata de una presentación de la tirotoxicosis. Implica una afectación multi sistémica repentina. Se estima que la mortalidad asociada con la tormenta tiroidea es del 8 al 25 % a pesar de los avances modernos en su tratamiento y medidas de apoyo. Este cuadro es una forma de presentación poco frecuente de hipertiroidismo. Representa alrededor del 1% al 2% de las admisiones por hipertiroidismo. Según la encuesta de los Estados Unidos, la incidencia de tormenta varió de 0,57 a 0,76 casos por 100 000 por año en la población normal y de 4,8 a 5,6 casos por 100 000 por año en pacientes hospitalizados (2).

En 1928 se conoció como como la "crisis de bocio exoftálmico" en pacientes demasiado críticos para someterse a cirugía (3). La incidencia de TT se estimó recientemente en dos casos por millón de pacientes hospitalizados, lo que representa una incidencia general del 0,2 % de todos los pacientes con tirotoxicosis en un hospital japonés. Estas formas raras se asocian con malos resultados, con una mortalidad que alcanza el 40 % en cohortes pequeñas. Debido al impacto ubicuo de las hormonas tiroideas, las características clínicas de la TT son variables, con manifestaciones que van desde disfunción del sistema termorregulador hasta trastornos gastrointestinales y hepáticos, deterioro del SNC y cardiotireosis, que hace referencia a las manifestaciones cardíacas a consecuencia de la disfunción tiroidea. Este es considerado como el síntoma más grave de la TT, pudiendo ser arritmias auriculares y/o ventriculares, insuficiencia cardíaca y/o paro cardíaco (4).

La tormenta tiroidea puede ser precipitada por una serie de factores que incluyen enfermedades intercurrentes, especialmente infecciones, incluida la neumonía, infecciones del tracto respiratorio superior, infecciones entéricas o cualquier otra. En el pasado ocurría con mayor frecuencia después de la cirugía, pero ahora esto es inusual. Ocasionalmente ocurre como una manifestación de tirotoxicosis no tratada o parcialmente tratada sin otro factor desencadenante aparente. Aproximadamente el 20 % de los pacientes desarrollaron tormenta tiroidea antes de recibir tratamiento con medicamentos antitiroideos (5). Finalmente, si no cumplen con el tratamiento, puede ocurrir una tormenta tiroidea y esta es una causa relativamente común. Se asocia típicamente con la enfermedad de Graves, pero puede ocurrir en pacientes con bocio nodular tóxico o cualquier otra causa de tirotoxicosis (5).

El tratamiento consiste en medidas de apoyo como aporte de volumen, oxígeno, mantas refrescantes y paracetamol, así como medidas específicas para tratar el hipertiroidismo. Si hay algún factor desencadenante, es necesario abordarlo. Los pacientes con tormenta tiroidea deben ser admitidos en la unidad de cuidados intensivos con monitorización cardíaca estrecha y soporte ventilatorio si es necesario (6).

En este sentido, con el objetivo de describir las directrices actuales de manejo de la TT se realizó esta revisión sistemática, con la que se aportó un compendio de la mejor evidencia disponible al respecto. Con los resultados de esta investigación se espera facilitar la toma de decisiones en el manejo de estos pacientes.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática, tomando como fuentes de información publicaciones científicas en bases de datos especializadas como Pubmed, TripDatabase, Scielo, Scopus. La búsqueda se realizó en enero de 2023, se buscaron artículos publicados desde enero de 2013 hasta enero de 2023. Se siguió una estrategia de búsqueda basada en términos Mesh y operadores booleanos, como se muestra a continuación:

- ("Thyroid Crisis"[Mesh]) AND "Disease Management"[Mesh].
- "Thyroid Crisis/therapy"[Mesh].
- - "Thyroid Crisis"[Mesh].
- (("Thyroid Crisis"[Mesh]) AND "Thyrotoxicosis"[Mesh]) OR "Thyrotoxicosis/therapy"[Mesh].

Criterios de inclusión

- Se incluyeron publicaciones desde 2013-2023, en idioma castellano o inglés.
- Guías de práctica clínica, documento de consenso, síntesis de evidencia, artículos de revisión.
- Publicadas en bases de datos especializadas.
- Publicaciones con recomendaciones precisas para el tratamiento de la tormenta tiroidea.
- Artículos con riesgo de sesgo bajo o indeterminado, según el sistema GRADE.
- Calidad alta o moderada (cumplimiento de las listas de chequeos con las que fueron evaluados, AGREE para guías de práctica clínica y PRISMA para revisiones).

Criterios de exclusión

- Se excluyeron artículos de solo resumen disponible.
- Duplicados.
- Artículos en los que no se describa la metodología seguida.
- Actas de conferencia, tesis de grado, editoriales, cartas al editor

Pregunta de investigación [PICO]

P: Pacientes adultos, con diagnóstico de tormenta tiroidea.

I: Tratamiento médico

C: No aplica

O: Sobrevida, complicaciones

Para guiar el desarrollo de esta investigación se planteó la siguiente pregunta: *¿Cuáles son las directrices actuales para el manejo de la tormenta tiroidea?*

Resultados de interés

Se tomó la información concerniente las recomendaciones para el manejo de la tormenta tiroidea en pacientes adultos.

Extracción de información

Las investigaciones identificadas como elegibles fueron analizadas siguiendo la metodología PRISMA. Al tratarse de una revisión sistemática flexible, se incluyeron guías de práctica clínica, documentos de consenso, y artículos de revisión. Después de seleccionar las investigaciones que cumplieron con los criterios de selección establecidos, se procedió a la lectura analítica, con lo que se extrajo la información que permitió responder a la pregunta de investigación. Adicionalmente, se extrajo la información de trazabilidad de los artículos seleccionados.

Para evaluar la calidad de las guías de práctica clínica y documentos de consenso se utilizó el instrumento *Appraisal of Guidelines, Research and Evaluation Colaboration* (AGREE II)(7,8). Esta evaluación se encuentra en el anexo 1 de este documento. Este instrumento está conformado por 23 ítems, organizados en 6 dominios. Para evaluar la calidad de los artículos de revisión, se siguió la metodología PRISMA. Ver anexo 2. Se determinó el riesgo de sesgo según el sistema GRADE. Tabla 1.

Resultado

A partir de la estrategia de búsqueda descrita se identificaron 10 925 artículos, de los cuales, se eliminaron 1 445 por haber sido publicados antes de 2013, 1 368 duplicados, 5 523 por ser artículos de solo resumen disponible, 2 551 reportes de

casos y 23 tesis de grado. Al finalizar el proceso de selección quedaron 15 artículos que fueron incluidos en esta revisión. En la figura 1 se muestra el proceso de selección. En la figura 1 se muestra el diagrama PRISMA de selección de los artículos.

Descripción de los artículos seleccionados

Se analizaron 15 artículos, que fueron publicados desde 2015 hasta la actualidad. De estas, seis guías de práctica clínica: una de Japón (9), dos de los Estados Unidos (10,11), una de Alemania (12), España (13) y República Dominicana (14). Se incluyó un documento de consenso, acerca de las recomendaciones de las guías japonesas (15) y, ocho artículos de revisión (16–23).

Directrices actuales para el manejo de la tormenta tiroidea

Las investigaciones consultadas coinciden en que el tratamiento de la tormenta tiroidea se compone de medidas generales o de sostén y medidas específicas, que se describirán a continuación:

Medidas generales o de soporte

Las investigaciones consultadas coinciden en que la tormenta tiroidea es una emergencia endocrino metabólica, con serias implicaciones en el pronóstico de los pacientes, por lo que debe manejarse siempre en el contexto de la Unidad de Cuidados Intensivos. Las medidas para el control de la temperatura y la monitorización continua deben garantizarse desde el primer momento (14,19). Uno de los pilares del tratamiento de sostén en la tormenta tiroidea es el aporte de volumen. Las pérdidas de líquidos pueden deberse a la combinación de fiebre, diaforesis, vómitos y diarrea. Se puede administrar solución salina normal como reemplazo. Controlar el nivel de glucosa en sangre y si el nivel de azúcar en sangre es relativamente bajo. Se pueden administrar líquidos con dextrosa (solución salina isotónica con 5 % o 10 % de dextrosa) para reponer las reservas de glucógeno (17). Adicionalmente, en 7 artículos se recomienda el uso de vitaminas (9,12–14,17,19,23). En la investigación de Hernández et al., (19) se recomienda el aporte de vitaminas, especialmente tiamina, así como protección gástrica de estos pacientes en condición de estrés catabólico. En el documento de consenso japonés, se recomienda el uso de vitamina B1 antes o al mismo tiempo de la administración de glucosa, cuando se sospecha malnutrición, a partir de la anamnesis o el examen físico (9). También se recomienda la corrección de los niveles de vitamina D en el preoperatorio, en los pacientes que serán sometidos a tiroidectomía (12). En resumen, las medidas generales y de sostén son:

Medidas generales (9,10,20–22,11–14,16–19).

- Ingreso en UCI, enfoque multidisciplinario.
- Tratamiento de sostén.
- Identificar y tratar factores precipitantes.
- Soporte vital.
- Oxigeno 5-6L/min.
- Control agresivo de la temperatura.
- Vigilancia del equilibrio hidroelectrolítico y ácido base.
- Hidratación (SSF y Dextrosa 5%-10%).
- Sedación.
- Vitaminoterapia (tiamina).
- Protección gástrica.

Medidas específicas

El tratamiento de la tormenta tiroidea se define como multimodal, incluye bloqueo β-bloqueantes, terapia con atitiroideos de síntesis, yoduro inorgánico, terapia con corticoides, control de la hiperpirexia con paracetamol y mantas de enfriamiento, reanimación con volumen, apoyo nutricional y cuidados respiratorios y monitoreo en una unidad de cuidados intensivos, según corresponda para un paciente individual (10,16–18,22).

Cuando la tormenta tiroidea puede haber sido precipitada por una infección o alguna otra enfermedad no tiroidea o toxinas, es preciso tratar la causa, como condición indispensable para controlar la crisis tiroidea. En este contexto, condiciones como la cetoacidosis, la tromboembolia pulmonar y el accidente cerebrovascular pueden ser el detonante de una crisis tirotóxica, particularmente en el paciente obnubilado o psicótico, y requieren identificación y manejo agresivo apropiado. Cuando no hay una causa precipitante aparente, se debe realizar una búsqueda detenida de algún foco

de infección considerando el uso de antibióticos empíricos de amplio espectro mientras se esperan los resultados del cultivo. Se debe sospechar un problema subyacente en curso si la tormenta no cede después de 24 horas cuando se aplican las pautas terapéuticas sugeridas en este documento (14,23).

Los cinco objetivos de tratamiento en la tormenta tiroidea son el control de la tirotoxicosis, control de síntomas y signos sistémicos, de las manifestaciones específicas de órganos, identificar y tratar las causas desencadenantes y el tratamiento definitivo de la crisis tirotoxicosis (14,15,17,22). Para su mejor comprensión el tratamiento de la tormenta tiroidea, de acuerdo a los investigadores consultados, se organiza en:

1. Inhibición de la síntesis de nuevas hormonas tiroideas

Con este objetivo se utiliza una clase de medicamentos llamados tionamidas, que incluye tiouracilos (PTU) e imidazoles (metimazol y carbimazol). En términos generales, estos medicamentos inhiben la peroxidasa tiroidea, una enzima clave involucrada en la formación de T3 y T4 a partir de la tiroglobulina, así como en el crecimiento lento de las células foliculares (16). El tratamiento con tionamidas disminuye la síntesis de nueva hormona pero también tiene efectos inmunosupresores (17).

Los autores consultados concuerdan en que, la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) recomienda que el PTU se reserve para pacientes que no toleran el metimazol. Se prefiere PTU solo en el caso de mujeres embarazadas durante el primer trimestre ya que el uso de metimazol durante este período se ha asociado con teratogenicidad. Sin embargo, se sugiere el uso de metimazol durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. Adicionalmente, las directrices de la American Thyroid Asociación y Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos Recomiendan el uso de PTU, porque bloquea la conversión de T4 a T3 además de inhibir la síntesis de nuevas hormonas (18).

Por su parte, Jacobi et al., (22) indican que, para el manejo en UCI, se sugiere una dosis alta de PTU para reducir la producción de T4 y la conversión a T3. Los síntomas graves se tratan con una dosis de carga de 600 a 1000 mg, seguida de 250 mg cada 4 a 6 horas, con reducción de la dosis según sea necesario, cuando los síntomas disminuyen. Los síntomas iniciales menos graves de hipertiroidismo pueden controlarse con 100 a 300 mg cada 8 horas y reducirse a 50 mg administrados 2 a 3 veces al día (22).

El motivo por el que no se utiliza el metimazol en el primer trimestre del embarazo es porque se ha informado lesión de la médula, que incluye agranulocitosis, anemia aplásica, granulocitopenia y trombocitopenia junto con hepatotoxicidad, con ambos medicamentos antitiroideos, generalmente en los primeros meses de terapia. Se debe educar a los pacientes para que identifiquen la fiebre, dolor de garganta, escalofríos, mialgias o diarrea como indicios de posible agranulocitosis. Cuando está presente, la reactividad cruzada entre los agentes impide cambiar de un agente a otro. También está indicado el metimazol en la enfermedad de Graves con un nivel de tirotoxicosis menos grave. La dosis varía de acuerdo a la severidad del cuadro y los niveles de T4 (22). De acuerdo a Ross et al., (10) la dosis metimazol es de 60 a 80 mg/día. Para Cinha et al.,(16) la dosis se utiliza en dosis dividida, cada 4 a 6 horas, en una cantidad total de 80-120 mg/día. En la consideración de Akamisu et al., (15) el uso de metimazol no se asoció con diferencias notables en cuanto a la mortalidad o la severidad del cuadro en comparación con el PTU, en Japón.

2. Inhibición de la liberación de hormonas tiroideas

Además de su efecto sobre la síntesis de nuevas hormonas, también se ha demostrado que la administración de yodo bloquea la liberación de hormonas preformadas, al inhibir la liberación proteolítica de yodotironinas (T3 y T4) de la tiroglobulina (16). La terapia con solución saturada de yoduro de potasio 250 mg por vía oral cada 6 horas se inicia 1 hora después del tratamiento farmacológico para reducir la liberación de T4 y T3 preformadas de la glándula tiroides. La ablación del tejido tiroideo con cirugía o yodo radiactivo se usa para un adenoma tóxico o un bocio multinodular tóxico o como una alternativa de terapia farmacológica para la enfermedad de Graves, después de que los niveles de hormona tiroidea se normalizan con fármacos antitiroideos (22).

3. Inhibición del efecto periférico de las hormonas tiroideas

Para inhibir la conversión periférica de T4 en T3, el documento de consenso de Flores y Castillo recomienda el uso de PTU, agentes de contraste radiográfico (ipodato sódio o ácido ipacoico), los β-bloqueantes y los glucocorticoides (14). Dado que la capacidad de respuesta a la estimulación α-adrenérgica y más aún a la estimulación β-adrenérgica aumenta en los casos de tormenta tiroidea, el bloqueo adrenérgico es una parte integral de la estrategia de tratamiento (16).

El propranolol es el más utilizado por ser un β-bloqueante no selectivo y su capacidad para disminuir la conversión de T4 a T3 en la periferia. La dosis recomendada puede ser de 60 a 120 mg por vía oral cada 6 horas en vista del aumento del metabolismo del fármaco durante la tormenta. Para un efecto más rápido, el bloqueo beta se puede lograr por vía intravenosa con propranolol o un β-bloqueante de acción más corta como el esmolol. El propranolol intravenoso debe administrarse en dosis de 0,5 a 1,0 mg por vía intravenosa lenta para una dosis inicial y luego de 1 a 2 mg a intervalos de 15 minutos mientras se controla cuidadosamente la frecuencia cardíaca por telemetría. El esmolol se administra como un bolo inicial de 0,25 a 0,5 mg/kg seguido de una tasa de infusión continua de 0,05 a 0,1 mg/kg por minuto (16,23).

Los beneficios del bloqueo β-adrenérgico incluyen disminuir la agitación, las convulsiones, el comportamiento psicótico, temblor, diarrea, fiebre y diaforesis. En el entorno de cuidados intensivos, los β-bloqueantes de acción muy breve, como esmolol o landiolol, pueden administrarse por vía intravenosa en lugar de propranolol. Para el esmolol, una dosis intravenosa inicial es de 0,25 a 0,5 mg/kg administrado en 5 a 10 minutos, seguida de una infusión continua de 0,05 a 0,1 mg/kg/min. Para pacientes con asma o que presentan otras preocupaciones si son tratados con β-bloqueante, se han empleado antagonistas del calcio de vida media corta como el verapamilo (23).

Los β-bloqueante selectivos de beta1 como landiolol, esmolol (intravenoso) o bisoprolol (oral) son los agentes de primera línea para tratar la taquicardia en el ST (11). También se recomiendan otros fármacos selectivos β-1 orales. Aunque el propranolol no está contraindicado, no se recomienda para el tratamiento de la taquicardia en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica (14,15,17).

4. Inhibición de la circulación enterohepática de las hormonas tiroideas

La colestiramina, al unirse a los productos de conjugación, promueve su excreción y, por lo tanto, puede usarse para disminuir los niveles de hormona tiroidea. El régimen de dosificación recomendado es de 1 a 4 g dos veces al día, con una mejoría informada en los niveles circulantes de hormona tiroidea (16). En casos extremos de tirotoxicosis refractaria al tratamiento adecuado con antitiroideos, en los que no se ha obtenido mejora en las primeras 24 a 48 horas, la plasmaféresis terapéutica se ha utilizado para eliminar las hormonas tiroideas circulantes y permitir una ventana para que la tiroidectomía de emergencia se realice de manera segura (9,14,21,22). Tratamiento quirúrgico no debe demorar más de 8-10 días después de la crisis (13). En la figura 2 se muestra un flujograma de manejo de la tormenta tiroidea.

En resumen, las medidas específicas de tratamiento son (9,10,20–22,11–14,16–19):

- Propiltiuoracilo (500-1000 mg dosis de carga), después, 250 mg cada 4 horas.
- Metimazol (60-80 mg/día).
- Propranolol (60-80 mg cada 4 horas).
- Iodine (KI) 5 gotas vía oral cada 6 horas.
- Hicrocortisona (300 mg de carga, después, 100 mg cada 8 horas).

Discusión

Con el propósito de describir las directrices actuales de manejo de la tormenta tiroidea se realizó esta revisión sistemática flexible, a partir de guías, documentos de consenso y revisiones actualizadas sobre el tema. La evidencia consultada indica que se trata de una emergencia médica, potencialmente mortal, que amerita un abordaje multidisciplinario, con soporte vital y, manejo de la crisis endocrino metabólica. Los objetivos del tratamiento son inhibir la síntesis de nuevas hormonas tiroideas, con antitiroideos de síntesis (propiltiouracilo o metimazol), inhibir la liberación de hormonas tiroideas (yoduro de sodio o litio), bloquear el efecto periférico de las

hormonas tiroideas (con β-bloqueantes) y mejorar la eliminación de hormonas tiroideas. hormonas (con colestiramina o plasmaféresis); además de controlar la hiperpirexia y, la homeostasia hidroelectolítica y ácido base. Es posible que se necesite enfriamiento externo y paracetamol para la hipertermia (9–14, 16–22).

Los resultados obtenidos pueden sustentarse con los de Ishii et al., (24) quienes indican que se debe iniciar la reanimación con líquidos para cualquier depleción de volumen causada por fiebre, diarrea o vómitos. Se pueden administrar esteroides en dosis de estrés para prevenir la insuficiencia suprarrenal y disminuir la conversión periférica de T4 a T3. Finalmente, se debe iniciar una investigación amplia y exhaustiva para identificar el factor desencadenante. Dado que la infección es el desencadenante principal de una tormenta tiroidea, la terapia antibiótica empírica también puede ser útil en el manejo de la tormenta tiroidea (24).

Por su parte, Subekti et al., (25) al analizar las recomendaciones actuales de manejo de la TT, enfatiza en la importancia de tratar la tirotoxicosis y la disfunción de órganos sistémicos, como el sistema nervioso central, el sistema cardiovascular, el tracto gastrointestinal, así como difundir los criterios de admisión a la unidad de cuidados intensivos. También explican los enfoques preventivos de la tormenta tiroidea, los roles de la terapia definitiva y de apoyo de la tormenta tiroidea. Estos investigadores coinciden en que el tratamiento de la tormenta tiroidea incluye medicamentos antitiroideos (propiltiouracilo o metimazol), medicamentos que bloquean la secreción de hormonas tiroideas como yoduro de sodio, yoduro de potasio y solución de lugol, bloqueadores beta (esmolol, propranolol, metoprolol), reposición de líquidos por vía intravenosa, glucocorticoides (hidrocortisona, metilprednisolona o dexametasona), y tratar la condición precipitante (infección, estrés metabólico o postoperatorio) (25).

Estos hallazgos concuerdan con los reportes de Bellamcoda et al., (26) en una revisión sistemática centrada en el manejo de la tormenta tiroidea en pacientes con COVID-19, en la que reafirma que debe preferirse el uso de propiltiouracilo sobre metimazol, ya que detiene la conversión de T4 a T3 en el tejido periférico, lo que conduce a una mejoría clínica más rápida. La hidrocortisona, los bloqueadores beta y el yodo inorgánico también reducen la conversión de T4 a T3. Esto es fundamental porque, la tormenta tiroidea puede surgir de una mayor respuesta tisular a la hormona tiroidea, una mayor unión a los receptores tiroideos, una menor afinidad de las proteínas de unión a la tiroides por la hormona tiroidea y/o un aumento repentino de la disponibilidad de hormona tiroidea libre. Los valores absolutos de la hormona tiroidea circulante pueden ser similares en pacientes con tormenta tiroidea y en aquellos con hipertiroidismo no complicado. Por lo tanto, la tasa de aumento del nivel de hormona tiroidea probablemente sea más importante que los valores absolutos mismos (27).

Comparando Metimazol y PTU, Lee et al., (28) a partir de una revisión sistemática reciente, observaron que no existen diferencias significativas en cuanto a gravedad del cuadro y mortalidad con ambos medicamentos. la preferencia de uno u otro fármaco es variable según los reportes. En la mayoría de los casos se prefiere PTU, aunque se describe un incremento del uso de metimazol en países como Japón, debido a la mayor disponibilidad de uso intravenoso, que es preferible en pacientes críticos con deterioro del estado de conciencia o con manifestaciones digestivas importantes.

Acerca del uso de los corticoides, Senda et al., (29) observaron que la administración precoz de glucocorticoides no se asoció con una mejora significativa de la mortalidad hospitalaria de los pacientes con tormenta tiroidea. Los resultados de mortalidad dentro de los 30 días fueron casi idénticos a los resultados de mortalidad hospitalaria. Sin embargo, el uso de insulina fue significativamente mayor en el grupo de glucocorticoides. Este análisis indica que la administración de glucocorticoides no mejora la supervivencia de los pacientes con tormenta tiroidea. También se utilizan los corticoides en la preparación para la tiroidectomía (dexametasona 1-2 mg cada 6 horas) (29).

Los resultados de esta revisión flexible, también concuerdan con los reportes de Tizianel et al., (30) quienes describen que los objetivos del manejo de la tormenta tiroidea son revertir la descompensación sistémica con hospitalización inmediata, de preferencia en UCI, inhibir la secreción de hormonas tiroideas y bloquear su acción periférica. Para esto, el tratamiento de primera línea incluye fármacos antitiroideos que

inhiben la peroxidasa tiroidea (propiltiouracilo y metimazol); soluciones de yodo preoperatorias a corto plazo después de las tionamidas; perclorato de potasio en caso de alta carga de yodo (como amiodarona); glucocorticoides como hidrocortisona o dexametasona; y propranolol en dosis altas y, para el control de la temperatura, es de elección el paracetamol.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la principal implicación clínica de este trabajo, es que los dos antitiroideos de síntesis (propiltiouracilo y metimazol) ofrecen resultados similares en cuanto a evolución y mortalidad; sin embargo, el metimazol no debe utilizarse durante la gestación. Con esta revisión no se han obtenido resultados notablemente diferentes a lo establecido en los libros de texto y las recomendaciones para el tratamiento de la tormenta tiroidea. El protocolo de manejo ha sido similar desde hace varios años. No se describen nuevos fármacos o estrategias de manejo; sin embargo, se recopiló de forma resumida y actualizada, las recomendaciones vigentes para el tratamiento de esta emergencia médica.

Dentro de las limitaciones a esta investigación, se identificó que no abundan los estudios analíticos, de cohortes, que aporten evidencia de mayor calidad al respecto, probablemente porque se trate de una emergencia médica poco frecuente.

Conclusiones

La evidencia reciente no reporta novedades significativas en el tratamiento de la tormenta tiroidea. Las directrices actuales de tratamiento sugieren un abordaje multidisciplinario, con medidas de soporte que incluyen control de la temperatura, vitaminas, suplemento de oxígeno, protección gástrica, monitorización permanente y, manejo específico de la crisis, utilizando medicamentos como propiltiuoracilo, metimazol, betabloqueantes, yodo y corticoides.

La principal implicación clínica de este trabajo, es que los dos antitiroideos de síntesis (propiltiouracilo y metimazol) ofrecen resultados similares en cuanto a evolución y mortalidad; sin embargo, el metimazol no debe utilizarse durante la gestación.

En este contexto, es recomendable mantener al personal médico en actualizado en el abordaje terapéutico de esta emergencia médica. Esta revisión puede contribuir a la divulgación de las recomendaciones actuales de tratamiento, como una herramienta de consulta rápida que beneficie a los profesionales médicos y a sus pacientes.

Revisión por pares

El manuscrito fue revisado por pares ciegos y fue aprobado oportunamente por el Equipo Editorial de la revista INSPILIP.

Disponibilidad de datos y materiales

Los datos que sustentan este manuscrito están disponibles bajo requisición al autor correspondiente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Las distintas fases de la investigación fueron realizadas por los autores, que contribuyeron de igual forma en todo el proceso.

Agradecimiento

Universidad Técnica de Ambato.

Financiamiento

Propios de los autores.

Referencias bibliográficas

1. Spencer L, Bubner T, Bain E, Middleton P. Screening and subsequent management for thyroid dysfunction pre-pregnancy and during pregnancy for improving maternal and infant health. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2015 Sep 21;2015(9):1–50. Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD011263.pub2.

2. Lissauer D, Cheshire J, Dunlop C, Taki F, Wilson A, Smith J, et al. Development of the FAST-M maternal sepsis bundle for use in low-resource settings: a modified Delphi process. BJOG An Int J Obstet Gynaecol [Internet]. 2020;127(3):416–23. Available from: /pmc/articles/PMC7384197/.

3. Lahey F. The Crisis of Exophthalmic Goiter.

N Engl J Med [Internet]. 1928;199(6):255–7. Available from: http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM192808091990601.

4. Bourcier S, Coutrot M, Kimmoun A, Sonneville R, de Montmollin E, Persichini R, et al. Thyroid Storm in the ICU: A Retrospective Multicenter Study. Crit Care Med [Internet]. 2020;48(1):83–90. Available from: https://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/2020/01000/Thyroid_Storm_in_the_ICU__A_Retrospective.11.aspx.

5. Galindo R, Hurtado C, Pasquel F, García Tome R, Peng L, Umpierrez G. National Trends in Incidence, Mortality, and Clinical Outcomes of Patients Hospitalized for Thyrotoxicosis With and Without Thyroid Storm in the United States, 2004–2013. Thyroid [Internet]. 2019 Jan;29(1):36–43. Available from: https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/thy.2018.0275.

6. Raza M, Jain A, Mumtaz M, Mehmood T. Thyroid Storm in a Patient on Chronic Amiodarone Treatment. Cureus [Internet]. 2022;14(4):56–74. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35586348/.

7. Brouwers M, Kerkvliet K, Spithoff K. The AGREE Reporting Checklist: a tool to improve reporting of clinical practice guidelines. BMJ [Internet]. 2016 Mar 8 [cited 2023 Jan 12];352(2):11–25. Available from: https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.i1152.

8. Brouwers M, Kho M, Browman G, Burgers J, Cluzeau F, Feder G, et al. The Global Rating Scale complements the AGREE II in advancing the quality of practice guidelines. J Clin Epidemiol [Internet]. 2012 May;65(5):526–34. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S089543561100326X.

9. Satoh T, Isozaki O, Suzuki A, Wakino S, Iburi T, Tsuboi K, et al. 2016 Guidelines for the management of thyroid storm from The Japan Thyroid Association and Japan Endocrine Society (First edition). Endocr J [Internet]. 2016;63(12):1025–64. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/endocrj/63/12/63_EJ16-0336/_article.

10. Ross D, Burch H, Cooper D, Greenlee C, Laurberg P, Maia A, et al. 2016 American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis. Thyroid [Internet]. 2016;26(10):1343–421. Available from: https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/thy.2016.0229.

11. Dorris K. American Thyroid Association Task Force Updates Treatment Guidelines for Hyperthyroidism. Clin Thyroidol [Internet]. 2016 [cited 2023 Jan 12];9(2):56–9. Available from: https://www.thyroid.org/wp-content/uploads/publications/ctfp/volume9/issue11/ct_public_v911_3_7.pdf.

12. Kahaly G, Bartalena L, Hegedüs L, Leenhardt L, Poppe K, Pearce S. 2018 European Thyroid Association Guideline for the Management of Graves' Hyperthyroidism. Eur Thyroid J [Internet]. 2018;7(4):167–86. Available from: https://etj.bioscientifica.com/view/journals/etj/7/4/ETJ490384.xml.

13. Cabañas M, Carrera B, Pérez L, Troyano M. Protocolo diagnóstico y tratamiento de la tormenta tiroidea. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado [Internet]. 2020;13(13):742–6. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304541220301736.

14. Flores A, Castillo Y. Protocolo de diagnóstico y tratamiento de la tormenta tiroidea. Hormonas [Internet]. 2021;12(1):3–14. Available from: http://sodenn.com/wp-content/uploads/2021/06/Suplemento-1.-Revista-Hormonas-web.pdf.

15. Akamizu T. Thyroid Storm: A Japanese Perspective.Thyroid[Internet].2018;28(1):32–40. Available from: https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/thy.2017.0243.

16. Chiha M, Samarasinghe S, Kabaker A. Thyroid Storm. J Intensive Care Med [Internet]. 2015 Mar 5;30(3):131–40. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0885066613498053.

17. Idrose A. Acute and emergency care for thyrotoxicosis and thyroid storm. Acute Med Surg [Internet]. 2015;2(3):147–57. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ams2.104.

18. Isozaki O, Satoh T, Wakino S, Suzuki A,

Iburi T, Tsuboi K, et al. Treatment and management of thyroid storm: analysis of the nationwide surveys. Clin Endocrinol (Oxf) [Internet]. 2016;84(6):912–8. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cen.12949.

19. Hernández R. Algunos elementos de interés acerca del diagnóstico y tratamiento de la tormenta tirotóxica. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2022;33(1):24–32. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532022000100007.

20. Gutiérres J, Olaya S, Vallejo S, Bustamante V, Petrmina J. Consideraciones para el manejo de los pacientes críticos con enfermedad tiroidea. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2020;58(6):719–27. Available from: https://www.redalyc.org/journal/4577/457769357011/457769357011.pdf.

21. Carroll P V. Thyroid Emergency: Thyroid Storm and Myxoedema Coma. Adv Pract Endocrinol Nurs [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2023 Jan 12];1207–15. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-99817-6_63.

22. Jacobi J. Management of Endocrine Emergencies in the ICU. J Pharm Pract [Internet]. 2019 Jun 10;32(3):314–26. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0897190019834771.

23. Ylli D, Klubo-Gwiezdzinska J, Wartofsky L. Thyroid emergencies. Polish Arch Intern Med [Internet]. 2019 Jun 25;129(7):526–34. Available from: https://www.mp.pl/paim/issue/article/14876.

24. Ishii M. Endocrine Emergencies With Neurologic Manifestations. Contin Lifelong Learn Neurol [Internet]. 2017 Jun;23(3):778–801. Available from: http://journals.lww.com/00132979-201706000-00013.

25. Subekti I, Pramono LA. Current Diagnosis and Management of Graves' Disease. Acta Med Indones [Internet]. 2018 Apr;50(2):177–82. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29950539.

26. Bellamkonda A, Mustafa F, Chowdhury T, Gobena TM, Bellamkonda R. A Case Report and Literature Review of Thyroid Storm Precipitated by COVID-19 Infection: A Crucial Pointer for Early Suspicion. Cureus [Internet]. 2023 Feb 20;15(2):35–48. Available from: https://www.cureus.com/articles/139454-a-case-report-and-literature-review-of-thyroid-storm-precipitated-by-covid-19-infection-a-crucial-pointer-for-early-suspicion.

27. Farooqi S, Raj S, Koyfman A, Long B. High risk and low prevalence diseases: Thyroid storm. Am J Emerg Med [Internet]. 2023 Jul;69(2):127–35. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S073567572300150X.

28. Lee S, Modzelewski K, Law A, Walkey A, Pearce E, Bosch N. Comparison of Propylthiouracil vs Methimazole for Thyroid Storm in Critically Ill Patients. JAMA Netw Open [Internet]. 2023 Apr 17;6(4):238–51. Available from: https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2803923.

29. Senda A, Endo A, Tachimori H, Fushimi K, Otomo Y. Early administration of glucocorticoid for thyroid storm: analysis of a national administrative database. Crit Care [Internet]. 2020 Dec 29;24(1):470. Available from: https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-03188-8.

30. Tizianel I, Sabbadin C, Censi S, Clausi C, Colpo A, Leahu AI, et al. Therapeutic Plasma Exchange for the Treatment of Hyperthyroidism: Approach to the Patient with Thyrotoxicosis or Antithyroid-Drugs Induced Agranulocytosis. J Pers Med [Internet]. 2023 Mar 13;13(3):517. Available from: https://www.mdpi.com/2075-4426/13/3/517.

Anexos de Tablas y figuras

Tabla 1. Artículos seleccionados

Autor/es	*Año*	*País*	*Diseño*	*Calidad*	*Riesgo de sesgo*
Tetsurou et al. (9)	2016	Japón	Guías clínicas	Alta	Bajo
Ross et al. (10)	2016	EUA	Guías clínicas	Alta	Bajo
Dorris, et al (11)	2016	EUA	Guías clínicas	Media	Indeterminado
Kahali et al. (12)	2018	Alemania	Guías clínicas	Alta	Bajo
Cabañas et al.(13)	2020	España	Guías clínicas	Alta	Bajo
Flores y Castillo (14)	2020	República Dominicana	Guías clínicas	Alta	Bajo
Akamisu et al.(15)	2018	Japón	Consenso	Media	Indeterminado
Chiha et al. (16)	2015	EUA	Revisión	Media	Indeterminado
Idrose (17)	2015	Malasia	Revisión	Media	Indeterminado
Isozaki et al. (18)	2016	Japón	Revisión	Media	Indeterminado
Hernández et al.(19)	2022	Cuba	Revisión	Media	Indeterminado
Gutiérrez et al.(20)	2020	México	Revisión	Media	Indeterminado
Carroll (21)	2019	UK	Revisión	Media	Indeterminado
Jacobi et al. (22)	2019	EUA	Revisión	Media	Indeterminado
Ylli et al., (23)	2019	Albania	Revisión	Media	Indeterminado

Elaboración propia

Tabla 2. Resumen de la evidencia para el tratamiento de la tormenta tiroidea

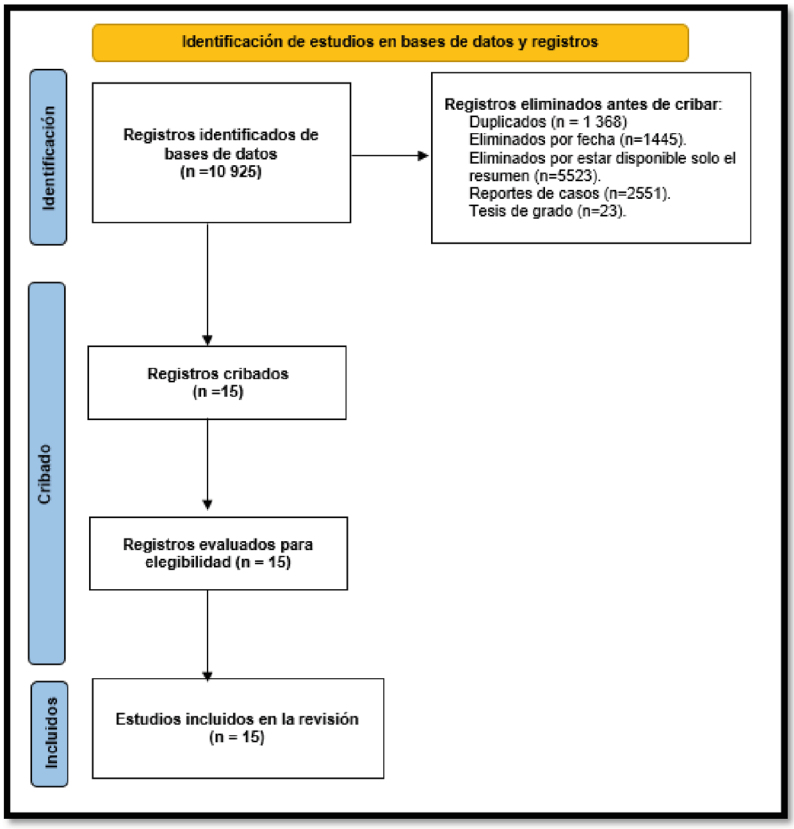
Tratamiento	Recomendación	Calidad de la evidencia
Se debe utilizar un enfoque multimodal, aplicando medidas generales y especificas (9,10,20–22,11–14,16–19). Medidas generales: - Ingreso en UCI, enfoque multidisciplinario - Tratamiento de sostén - Identificar y tratar factores precipitantes - Soporte vital - Oxigeno 5-6L/min. - Control agresivo de la temperatura. - Vigilancia del equilibrio hidroelectrolítico y ácido base - Hidratación (SSF y Dextrosa 5%-10%) - Sedación. - Vitaminoterapia (tiamina). - Protección gástrica. Medidas especificas - Propiltiuoracilo (500-1000 mg dosis de carga), después, 250 mg cada 4 horas - Metimazol (60-80 mg/día) - Propranolol (60-80 mg cada 4 horas) - Iodine (KI) 5 gotas vía oral cada 6 horas. - Hicrocortisona (300 mg de carga, después, 100 mg cada 8 horas)	Alta	Moderada
Se recomienda la administración intravenosa de Metimazol en pacientes gravemente enfermos con trastornos de la conciencia o alteración de la función del tracto gastrointestinal (9,14,17)	Alta	Baja
El yoduro inorgánico debe administrarse simultáneamente con DAT a pacientes con tormenta tiroidea causada por enfermedades tirotóxicas asociadas con hipertiroidismo (9,14,17)	Alta	Moderada
Se deben administrar corticoides (300 mg/día de hidrocortisona o 8 mg/día de dexametasona) a pacientes con tormenta tiroidea independientemente de su origen (9,14,17)	Alta	Moderada
Se debe considerar la plasmaféresis terapéutica (TPE) si no se observa una mejoría clínica dentro de las 24 a 48 horas posteriores al tratamiento inicial con dosis apropiadas de ATD, yodo inorgánico, corticoides o β-bloqueantes, así como el tratamiento específico para la enfermedad desencadenante y las complicaciones con tormenta tiroidea (9,14,22)	Baja	Débil

DAT: Drogas antitiroideas

Tabla 3. Check list card

MEDIDAS GENERALES	
- Ingreso en UCI, enfoque multidisciplinario	
- Tratamiento de sostén	
- Identificar y tratar factores precipitantes	
- Soporte vital	
- Oxigeno 5-6L/min.	
- Control agresivo de la temperatura.	
- Vigilancia del equilibrio hidroelectrolítico y ácido base	
- Hidratación (SSF y Dextrosa 5%-10%)	
- Sedación.	
- Vitaminoterapia (tiamina).	
- Protección gástrica.	
MEDIDAS ESPECÍFICAS	
- Propiltiuoracilo (500-1000 mg dosis de carga), después, 250 mg cada 4 horas	
- Metimazol (60-80 mg/día)	
- Propranolol (60-80 mg cada 4 horas)	
- Iodine (KI) 5 gotas vía oral cada 6 horas.	
- Hicrocortisona (300 mg de carga, después, 100 mg cada 8 horas)	
- Plasmaféresis terapéutica (TPE) si no se observa una mejoría clínica dentro de las 24 a 48 horas posteriores al tratamiento inicial.	

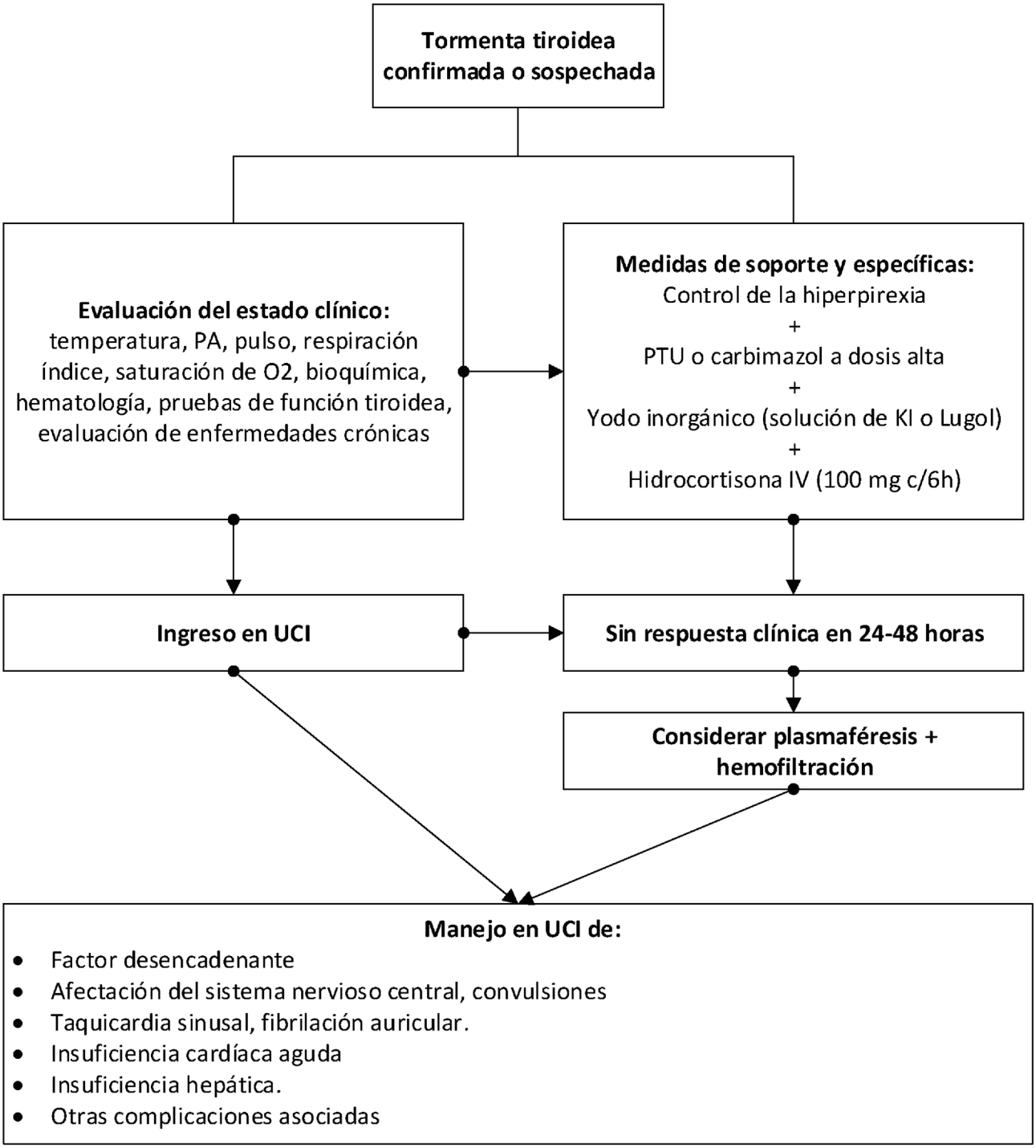
Figura 1. Diagrama PRISMA de selección se artículos



Elaboración propia

Fuente: Page et al., (8).

Figura 2. Flujograma



Anexo 1. Evaluación de las guías (AGRE)

Columna1	Tetsoru (2016)	Ross (2016)	Dorris (2016)	Kahali (2018)	Cabañas (2020)	Flores (2020)
Dominio 1-Alcance y objetivos (ítems 1-3):						
Ítem 1. El(los) objetivo(s) general(es) de la guía está(n) específicamente descrito(s):	1	1	1	1	1	1
Ítem 2. El (los) aspecto(s) de salud cubierto(s) por la guía está(n) específicamente descrito(s):	1	1	1	0	1	1
Ítem 3. La población (pacientes, público, etc.) a la cual se pretende aplicar la guía está específicamente descrita:	1	1	1	0	1	1
Dominio 2-Participación de los implicados (ítems 4-6):						
Ítem 4. El grupo que desarrolla la guía incluye individuos de todos los grupos profesionales relevantes:	1	1	1	1	1	1
Ítem 5. Se han tenido en cuenta los puntos de vista y preferencias de la población diana (pacientes, público, etc.):	0	1	1	1	1	1
Ítem 6. Los usuarios diana de la guía están claramente definidos:	0	1	1	1	1	1
Dominio 3-Rigor en la elaboración					1	1
Ítem 7. Se han utilizado métodos sistemáticos para la búsqueda de la evidencia:	1	1	1	1	1	1
Ítem 8. Los criterios para seleccionar la evidencia se describen con claridad:	1	0	1	1	1	1
Ítem 9. Las fortalezas y limitaciones del conjunto de la evidencia están claramente descritas:	1	1	0	1	1	1
Ítem 10. Los métodos utilizados para formular las recomendaciones están claramente descritos:	1	1	1	1	1	1
Ítem 11. Al formular las recomendaciones han sido considerados los beneficios en salud, los efectos secundarios y los riesgos:	1	1	1	1	1	1
Ítem 12. Hay una relación explícita entre cada una de las recomendaciones y las evidencias en las que se basan:	1	1	1	1	1	1
Ítem 13. La guía ha sido revisada por expertos externos antes de su publicación:	1	1	1	1	1	1
Ítem 14. Se incluye un procedimiento para actualizar la guía:	1	1	1	1	1	1
Dominio 4-Claridad y presentación (ítems 15-17):						
Ítem 15. Las recomendaciones son específicas y no ambiguas:	1	1	1	1	1	1
Ítem 16. Las distintas opciones para el manejo de la enfermedad o condición se presenta claramente:	1	1	1	1	0	0
Ítem 17. Las recomendaciones clave son fácilmente identificables:	1	1	1	1	1	1
Dominio 5-Aplicabilidad (ítems 18-21):						
Ítem 18. La guía describe factores facilitadores y barreras para su aplicación:	1	1	1	1	0	0
Ítem 19. La guía proporciona consejo y/o herramientas sobre cómo las recomendaciones pueden ser llevadas a la práctica: La guía se apoya con herramientas para su aplicación:	1	1	1	1	1	1
Ítem 20. Se han considerado las posibles implicaciones de la aplicación de las recomendaciones sobre los recursos:	1	1	1	1	1	1
Ítem 21. La guía ofrece criterios para monitorización y/o auditoria:	1	1	1	1	1	1
Dominio 6-Independencia editorial (ítems 22 y 23):						
Ítem 22. Los puntos de vista de la entidad financiadora no han influido en el contenido de la guía:	1	1	1	0	1	1
Ítem 23. Se han registrado los conflictos de intereses de los miembros del grupo de desarrollo	1	1	1	1	1	1

Anexo 2. Lista de chequeos PRISMA

SECCION Y TEMA	Item #	ÍTEM DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN	Akamisu et al (2018)	Chiha et al. (2015)	Idrose (2015)	Isozaki (2016)	Hernández (2022)	Gutiérrez (2020)	Carroll (2019)	Jacobi (2019)	Ylli (2019)
TÍTULO											
Título	1	Identifica la publicación como una revisión sistemática.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RESUMEN											
Resumen Estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INTRODUCCIÓN											
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Objetivos	4	Proporciona una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MÉTODOS											
Criterios de Elegibilidad	5	Especifica los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuentes de Información	6	Especifica todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Estrategia de Búsqueda	7	Presenta las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proceso de Selección de Estudios	8	Especifica los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Proceso de Extracción de Datos	9	Indica los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lista de Datos	10a	Enumera y define todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifica si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10b	Enumera y define todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobrecualquier información ausente (missing) o incierta.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Evaluación del Riesgo de Sesgo de los Estudios Individuales	11	Especifica los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medidas del Efecto	12	Especifica, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Métodos de Síntesis	13a	Describe el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		grupos previstos para cada síntesis (ítem n. 5).									
	13b	Describe cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	13c	Describe los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	13d	Describe los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	13e	Describe los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13f	Describe los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evaluación del Sesgo en la Publicación	14	Describe los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evaluación de la Certeza de la Evidencia	15	Describe los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESULTADOS											
Selección de los Estudios	16a	Describe los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	16b	Cita los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Características de los Estudios	17	Cita cada estudio incluido y presente sus características.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Riesgo de Sesgo de los Estudios Individuales	18	Presenta las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados de los Estudios Individuales	19	Presenta, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resultados de la Síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	20b	Presenta los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	20c	Presenta los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	20d	Presenta los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sesgos de la Publicación	21	Presenta las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.									
Certeza de la Evidencia	22	Presenta las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DISCUSSIÓN											
Discusión	23a	Proporciona una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	23b	Argumenta las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	23c	Argumenta las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	23d	Argumenta las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OTRA INFORMACIÓN											
Registro y Protocolo	24a	Proporciona la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	24b	Indica dónde se puede acceder al protocolo, o declara que no se ha redactado ningún protocolo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	24c	Describe y explica cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Financiación	25	Describe las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conflicto de Intereses	26	Declara los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Disponibilidad de Datos, Códigos y Otros Materiales	27	Especifica qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.									

Elaboración propia