



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Validéz de la herramienta Cardiac
Children's Early Warning Score para
predecir deterioro clínico en
pacientes pediátricos cardiópatas
hospitalizados.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A:

Dr. Felipe Cobos Gajón

TUTOR:

Dra. Begoña Segura Stanford



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE FIRMAS

Dr. Sarbelio Moreno Espinosa
Director de Enseñanza y Desarrollo Académico

Dra. Begoña Segura Stanford
Tutor de Tesis

Dr. Alfonso Reyes López
Tutor metodológico

DEDICATORIA:

A mis hermanos, a mi novia Gaby por el apoyo siempre. A los maestros que me orientaron en el camino. Pero sobre todo a mis papás por ese apoyo incondicional no solo durante mi preparación profesional, si no en cualquier circunstancia.

Gracias Chelis y un beso hasta donde te encuentres Felipón.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	5.
2. MARCO TEÓRICO.....	6.
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8.
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12.
5. JUSTIFICACIÓN.....	12.
6. HIPÓTESIS	13.
7. OBJETIVOS.....	13.
9. MÉTODOS	14.
9. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	15.
10. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	15.
11. RESULTADOS DEL ESTUDIO	15.
12. DISCUSIÓN.....	32.
13. CONCLUSIÓN	33.
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	33.
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34.
16. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	36.
17. ANEXOS.....	37.

1. ANTECEDENTES.

A pesar de los avances tecnológicos se siguen notificando paros cardiorrespiratorios en el 5.5 – 14% de los pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) y en el 0.7 – 2% de los pacientes pediátricos hospitalizados en otras áreas (1), con tasas de mortalidad de hasta el 65 % (2). Es bien conocido que el paciente pediátrico tiene mecanismos compensatorios mejores que los del adulto que le permiten enmascarar el deterioro clínico, sin embargo, una vez que estos mecanismos se agotan se desarrolla rápidamente una situación crítica y potencialmente fatal (3). Los datos clínicos de deterioro pueden presentarse entre las 6 – 39.5 h previas al paro cardiorrespiratorio (1, 4). Si estos eventos se detectan a tiempo, casi dos tercios de los paros cardiorrespiratorios registrados intrahospitalariamente son prevenibles (5, 6). El reconocimiento y la intervención temprana en el paciente con deterioro clínico son factores clave para mejorar la supervivencia y reducir complicaciones asociadas al paro cardiorrespiratorio intrahospitalario. Al hacer una intervención temprana se detiene un mayor deterioro clínico y se previene la insuficiencia respiratoria, choque y/o paro cardiorrespiratorio (7). Además, los niños con cardiopatías muestran una mayor incidencia de paro cardiorrespiratorio en comparación con otras poblaciones pediátricas hospitalizadas (8). Los pacientes con cardiopatías representaron el 36% de los 3323 paros hospitalarios pediátricos informados a "Get with the Guidelines - Resuscitation" durante 8 años por 265 instituciones (9). Se han probado varias herramientas de alerta temprana para detectar los primeros signos de deterioro clínico pediátrico, como la puntuación de alerta temprana pediátrica *Pediatric Early Warning Score* (PEWS por sus siglas en inglés) (10), que es ampliamente utilizada internacionalmente como una escala para identificar pacientes pediátricos en riesgo. El instrumento PEWS había mostrado una confiabilidad reducida en la identificación de niños en riesgo con enfermedades del corazón. Debido a que los niños con cardiopatías presentan síntomas clínicos basales, como cianosis, que serían atípicos en otras poblaciones pediátricas. En otras poblaciones pediátricas la insuficiencia respiratoria es la etiología típica del paro cardiorrespiratorio, sin embargo, en niños con cardiopatías las arritmias representan el 41% de los eventos que preceden el paro cardiorrespiratorio (1, 11). Por este motivo se

desarrolló en el Boston Children's Hospital una herramienta que toma en cuenta estas situaciones basales del paciente cardiópata, conocida como *Cardiac Children's Hospital Early Warning Score* (C-CHEWS) la cual fue validada mediante una cohorte retrospectiva, desencadenando a partir de esta puntuación respuestas que activan los recursos necesarios para los pacientes pediátricos cardiovasculares que se están deteriorando en la unidad cardiaca de pacientes hospitalizados. En conclusión, este estudio validó el uso del C-CHEWS como una herramienta de puntuación de alerta temprana específica para esta población vulnerable y de alto riesgo y puede ayudar a los médicos a reconocer y tratar a estos pacientes de manera temprana, evitando así paros cardiorrespiratorios o transferencias no planificadas a la UCIP (5).

2. MARCO TEÓRICO.

Las herramientas de puntuación de alerta temprana son herramientas que pueden usarse como disparadores de activación para los equipos de respuesta rápida de los hospitales. Existen tres tipos de herramientas de alerta temprana: 1: sistemas de parámetros únicos y múltiples que activan una respuesta cuando uno o más parámetros alcanzan un umbral definido; 2: sistemas agregados con observaciones basadas en anomalías obteniéndose una sumatoria de las puntuaciones; y 3: sistemas de combinación que tienen sistemas de parámetros únicos o múltiples con sistemas de puntuación ponderados agregados (12). Debido a la poca experiencia del personal de salud hospitalario o a la sobrecarga de trabajo que impiden reconocer los signos tempranos de deterioro y responder rápidamente para resolverlos de manera oportuna entre otras situaciones que afectan el desempeño del personal de salud en un hospital, se han documentado fallas para reconocer la severidad de una enfermedad lo cual se ha destacado como un factor mayor que agrava la condición del paciente y lo pone en riesgo de muerte, a este hecho se le denomina "falla para rescatar" (failure to rescue). Esto ha derivado en la recomendación del uso estandarizado de sistemas de escalas de alerta temprana para niños hospitalizados (5).

Las escalas de alerta temprana en adultos habían sido desarrolladas y validadas desde la década de los noventa encontrando escasa información en niños. En febrero de 2001 un grupo de trabajo se estableció en Brighton y Sussex University Hospitals NHS Trust

para desarrollar una puntuación modificada para niños. En 2005 se publica la escala de Monganhans para predecir deterioro clínico en pacientes pediátricos (10) (Anexo 1).

Escalas de alerta temprana (EWS)

Una escala de alerta temprana *Early Warning Score* (EWS por sus siglas en inglés) crea las condiciones necesarias para permitir que un cuidador de la salud recurra a solicitar ayuda cuando se necesario (12).

Si es necesario, tales solicitudes pueden estar a cargo de enfermería o personal médico.

Por lo tanto, hay dos componentes esenciales de este sistema:

- Un método fiable de identificación temprana. (sistema aferente)
- Una respuesta adecuada (sistema eferente)

Antes de introducir un sistema de alerta temprana, es necesario un acuerdo y uniformidad sobre la observación y monitoreo precisos. La llamada de alerta puede iniciarse en respuesta a una o varias alteraciones fisiológicas o de diagnóstico (una “puntuación” o “disparador”) o un “puntaje agregado” que incorpora una serie de parámetros (13).

Se espera que una escala de alerta temprana pediátrica pueda ser utilizada por todos los grados del personal de salud y que no genere demasiado trabajo extra para que sea rentable. Los sistemas de puntuación con más parámetros proporcionan una gama más amplia de puntajes de sumatoria y, por lo tanto, pueden diferenciar a los pacientes en grupos de riesgo.

Escalas pediátricas de alerta temprana (PEWS):

Las escalas pediátricas de alerta temprana *Pediatric Early Warning Scores* (PEWS, por sus siglas en inglés) se han creado con base en herramientas de puntuación de alerta temprana para adultos desarrolladas previamente, con el objetivo de detectar de forma precoz el deterioro de la estabilidad hemodinámica del paciente, y de esta manera, prevenir complicaciones graves e incluso la muerte, prescribiendo un tratamiento efectivo más temprano (14, 15). Los pacientes pediátricos crean un desafío único en el desarrollo de herramientas de puntuación de alerta temprana en el sentido de que los parámetros de los signos vitales se basan en la edad, mientras que en los adultos estos parámetros son valores absolutos (16). Estas herramientas son utilizadas internacionalmente, actualmente disponibles sin consenso sobre cual es la herramienta

óptima para predecir deterioro clínico. Existe falta de evidencia de nivel I en la literatura que apoye el uso de un PEWS específico, la mayoría de estas herramientas se adapta a la configuración y contexto en el que se utiliza con alguna validación (17).

Los parámetros que configuran las escalas de alerta temprana deben cumplir las siguientes características: utilizar indicadores clínicos fáciles de medir, de uso rutinario, que no genere un aumento importante de la carga de trabajo para el personal de salud, y que el costo económico no sea excesivo. La introducción de estas escalas en la práctica clínica habitual requiere del compromiso de los implicados en los cuidados del paciente pediátrico y de manera ideal de la participación de los padres o tutores (15).

La puntuación de PEWS es una escala de 13 puntos de gravedad clínica utilizada para identificar pacientes con riesgo de deterioro clínico y necesidad de cuidados intensivos. Los componentes incluyen puntuaciones conductuales, cardiovasculares y respiratorias que varían desde 0 hasta 3, con puntos adicionales asignados para vómitos persistentes o nebulización continua (18).

Actualmente existen 7 escalas PEWS originales, de las cuales 4 ya fueron validadas, además existen 8 adaptaciones de estos PEWS de las cuales 5 han sido validados (17). El PEWS Brighton de Monaghan (2005) (Anexo 1) es una herramienta agregada basada en tres dominios de evaluación: comportamiento, cardiovascular y respiratorio, con una puntuación de cada dominio que va de 0 a 3, siendo 3 la mayor gravedad de la enfermedad (10). Los componentes de los dominios de PEWS se basan en evaluaciones físicas al pie de la cama y no requieren familiaridad con el paciente o el historial del paciente o los valores clínicos (es decir, valores de laboratorio recientes), lo que contribuye a la facilidad de uso al lado de la cama en comparación con otras herramientas pediátricas de puntuación de alerta temprana que requieren información adicional del paciente (19, 20, 21). El personal encargado ya sea personal de enfermería, médico de pregrado, médico residente, etc. completan la evaluación, suman la puntuación y reciben instrucciones para seguir una guía de escalamiento de acciones de cuatro niveles basada en la puntuación PEWS (10, 22) (Anexo 2).

Se han desarrollado múltiples sistemas de puntuación pediátrica en todo el mundo y el PEWS Brighton es uno de los sistemas más simples y flexibles. Se realiza rápidamente, no es específico de la edad, y tiene cinco dominios: comportamiento, estado cardiovascular, estado respiratorio, uso de nebulizador y vómitos posquirúrgicos

persistentes. El PEWS de Brighton ha sido validado en los estudios retrospectivos de pacientes internados en hospitales pediátricos.

El sistema de calificación se centra en tres componentes de la evaluación de un paciente pediátrico:

- Comportamiento.
- Color/estado cardiovascular.
- Estado respiratorio.

El color y el llenado capilar son datos clínicos para evaluar los signos cardiovasculares en lugar de presión sanguínea arterial media, ya que la hipotensión se asocia con signos tardíos de choque.

La frecuencia respiratoria se incluye junto con la demanda de oxígeno debido a que la adecuada oxigenación son importantes indicadores fisiológicos de un paciente críticamente enfermo y puede evaluarse sin equipo especial.

El estado conductual es un parámetro muy importante ya que en muchas ocasiones es lo que más alarma a los padres. Un estudio del PEWS demostró que los puntajes críticos de PEWS ocurrieron una mediana de 11.5 horas antes de los eventos con el tiempo más corto antes del evento de 35 minutos (23). Este PEWS fue validado en una cohorte de pacientes pediátricos ingresados en una unidad de medicina general, el área bajo la curva característica operativa del receptor fue de 0,89 (IC 95% = 0,84-0,94, pagb.001) (22).

Escala de alerta temprana del Boston Children's Hospital. (CHEWS)

En 2008, Children's Hospital Boston, una institución pediátrica terciaria académica, participó en Child Health Corporation of America Collaborative, "Eliminating Codes on the Inpatient Units". Como parte de esta colaboración, el PEWS mencionado anteriormente se modificó en el *Children's Hospital Early Warning Score* (CHEWS, por sus siglas en inglés). El CHEWS incorporó los 3 dominios centrales del PEWS y su puntuación, además de la adición de dos dominios subjetivos de "preocupación familiar" y "preocupación del personal" que suman un punto cada uno a la puntuación de un paciente si está presente (24). Las puntuaciones más altas son indicativas de una mayor gravedad de los síntomas de deterioro y 'activarán' al personal de salud para que active los recursos junto a la cama del paciente en función de un algoritmo de escalada de

atención codificado por colores de tres niveles (Anexo 3). La enfermera del paciente es responsable de contar la puntuación en el momento de la evaluación de los signos vitales, normalmente cada 4 horas. Un indicador de color (verde, amarillo o rojo), representativo de la última puntuación de CHEWS del paciente, se coloca junto a los nombres de los pacientes en el panel de localización de la unidad, lo que proporciona una fácil visibilidad de los estados de CHEWS de todos los pacientes para la unidad (1).

Escala de Alerta Temprana Cardíaca del Children's Hospital de Boston (C-CHEWS)

La herramienta *Cardiac Children's Hospital Early Warning Score* (C-CHEWS por sus siglas en inglés) es una modificación de la CHEWS que se creó en el Boston Children's Hospital para pacientes cardiopatas.

Es una herramienta que fue creada específicamente para la identificación de pacientes pediátricos con cardiopatías con riesgo de deterioro clínico, ya que la herramienta utilizada previamente (CHEWS) en el Boston Children's Hospital no fue efectiva para esta población de pacientes. La herramienta C-CHEWS se calcula utilizando los signos vitales actuales y la evaluación clínica del paciente, proporcionando así una puntuación en tiempo real al médico sobre si el paciente puede estar deteriorándose. La puntuación no requiere de información adicional obtenida fuera de la cama para proporcionar datos esenciales o necesarios. Esto ayuda a disminuir la necesidad de conocer al paciente, el historial del paciente o el nivel de experiencia de el personal para interpretar los datos adicionales. La herramienta se modificó de tal manera que, si un paciente presentaba alguna anomalía clínica preexistente como arritmias basales, uso de oxígeno suplementario o cianosis preexistente al inicio del estudio, no obtendría una puntuación alta, mientras que, si un paciente presentaba una nueva aparición de cualquiera de esos hallazgos clínicos, o se desconocía si esto era normal para el paciente, los hallazgos generarían un puntaje más alto. El C-CHEWS tiene 3 componentes en una escala de 0 a 3 (comportamiento/neurológico, cardiovascular, respiratorio/oxigenación) y 2 componentes en una escala de 0 a 1 (preocupación familiar, preocupación del personal) los cuales son evaluados cada ≤ 4 horas por el personal de enfermería a cargo del paciente (Anexo 4). A esta herramienta se agregó un algoritmo de evaluación de escalada para evaluar y tratar el deterioro del paciente en función de la puntuación otorgada por el C-CHEWS. Una puntuación de 0 a 2 (código verde) recomienda que los médicos continúen con la atención, el control y las evaluaciones de rutina. Una

puntuación de 3 a 4 (código de color: amarillo) indica al cuidador del paciente que notifique al enfermero a cargo y al residente a cargo del paciente sobre la puntuación elevada. Los médicos discuten en equipo un plan de tratamiento para el paciente, inician el plan y aumenta la frecuencia de las evaluaciones del paciente. El enfermero a cargo de la unidad puede considerar asignar al paciente un estado de cama de mayor dependencia, dando al enfermero a cargo del paciente menor número de camas a su cargo lo que permitiría aumentar las evaluaciones y el control del paciente e implementar las modificaciones recomendadas al plan de tratamiento. Si un paciente obtiene 5 o más (código de color: rojo), se siguen los mismos pasos que se describen para el código de color amarillo (puntuación de 3 a 4), además de notificar al médico tratante del paciente sobre la puntuación elevada de C-CHEWS y su posible traslado a UCIP (Anexo 5). El residente o personal de enfermería a cargo del paciente también deben examinar al paciente cuando se les notifique puntuación alta de C-CHEWS. Si la puntuación aumenta durante la fase de tratamiento, el algoritmo se activa de nuevo. (1, 5)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El no reconocimiento o no tratamiento del deterioro clínico en el paciente pediátrico con cardiopatías puede acarrear efectos adversos que incluyen paro cardiorrespiratorio o muerte inesperada. Debido a la poca experiencia del personal de salud hospitalario o a la sobrecarga de trabajo que impiden reconocer los signos tempranos de deterioro y responder rápidamente para resolverlos de manera oportuna entre otras situaciones que afectan el desempeño del personal de salud en un hospital, se han documentado fallas para reconocer la severidad de una enfermedad lo cual se ha destacado como un factor mayor que agrava la condición del paciente y lo pone en riesgo de muerte, a este hecho se le denomina “falla para rescatar” (failure to rescue). Esto ha derivado en la recomendación del uso estandarizado de sistemas de escalas de alerta temprana para niños hospitalizados (13).

Los niños con cardiopatías muestran una mayor incidencia de paro cardiorrespiratorio en comparación con otras poblaciones pediátricas hospitalizadas (8). Los pacientes con cardiopatías representan hasta el 36% de los paros cardiorrespiratorios reportados de manera intrahospitalaria (9). Se han probado varias herramientas de alerta temprana

para detectar los primeros signos de deterioro clínico pediátrico sin embargo han demostrado una confiabilidad reducida en la identificación de niños en riesgo con cardiopatías (10), debido a que este tipo de pacientes presentan síntomas clínicos basales, como cianosis, que serían atípicos en otras poblaciones pediátricas. En otras poblaciones pediátricas la insuficiencia respiratoria es la etiología típica del paro cardiorrespiratorio, sin embargo, en niños con cardiopatías las arritmias representan el 41% de los eventos que preceden el paro cardiorrespiratorio. (1, 11).

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es válido el C-CHEWS para predecir deterioro clínico en pacientes pediátricos cardíopatas que se encuentren hospitalizados?

5. JUSTIFICACIÓN

Dada la pésima tasa de supervivencia de los paros cardiorrespiratorios intrahospitalarios, es fundamental implementar sistemas que reconozcan las señales de advertencia clínicas predecibles que nos permitan intervenir antes de que los pacientes lleguen al punto del paro” (25). La implementación de la escala PEWS a nivel hospitalario en áreas fuera de urgencias de manera específica en hospitalización fue realizada justamente con el objetivo de conformar equipos de respuesta inmediata ante pacientes con puntajes determinados, en recientes estudios de los efectos de estas estrategias encontraron que la intervención adecuada y oportuna al identificar estos pacientes hicieron que disminuyera la necesidad de traslado a la UCIP, redujo eventos de paro cardiorrespiratorio con la activación del código azul, se demostró que aquellos hospitales que usaron PEWS para activar equipos de respuesta inmediata lo hicieron en 85 % vs 18 % de los que no lo implementaron disminuyendo el número de efectos adversos (14).

Los pacientes pediátricos con cardiopatías tienen un mayor riesgo de paros cardiopulmonares que otros niños hospitalizados. La prevención de paro cardiorrespiratorio mejorará los resultados de los pacientes y la supervivencia de los pacientes pediátricos cardiovasculares hospitalizados. La herramienta C-CHEWS y el algoritmo complementario de escalamiento de la atención son específicos para esta población vulnerable y de alto riesgo y brindan evaluación y un enfoque estandarizado para los pacientes en deterioro, lo que garantiza que haya distribución adecuada de los recursos asignados a la agudeza de los pacientes. La activación temprana de recursos junto a la cama de los pacientes en riesgo proporciona un tratamiento oportuno del deterioro y puede prevenir paros cardiorrespiratorios o traslados no planificados a la UCIP (1, 5). Aun no se ha estandarizado el uso de alguna escala de alerta temprana específica para pacientes pediátricos cardiopatas, por lo que hacen falta estudios que demuestren la validez de estas herramientas para predecir deterioro clínico y paros cardiorrespiratorios.

6. HIPÓTESIS

El C-CHEWS es una herramienta válida para predecir deterioro clínico en pacientes pediátricos cardiopatas que se encuentran hospitalizados.

7. OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL:

Determinar mediante una revisión sistemática de la literatura que C-CHEWS es una herramienta válida para predecir deterioro clínico en pacientes pediátricos cardiopatas que se encuentren hospitalizados.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Determinar la sensibilidad de la herramienta C-CHEWS.

Determinar la especificidad de la herramienta C-CHEWS.

8. MÉTODOS

- DISEÑO: Observacional retrospectivo.

Se utilizó la metodología PICO para estructurar la pregunta clínica de la siguiente manera:

P (paciente): Pacientes pediátricos con cardiopatía que se encuentren hospitalizados.

I (intervención): Medición con la herramienta C-CHEWS.

C (comparación/control): Cualquier otra evaluación diferente al C-CHEWS

O (outcome, resultado): Sensibilidad y especificidad.

La búsqueda de la evidencia de estudios comprendió desde el 2011 por ser el año en que Mary C. McLellan creó la herramienta C-CHEWS hasta la actualidad.

- CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD:

Inclusión: Estudios que hayan tenido un diseño de prueba diagnóstica

Diseño: Prueba diagnóstica

Participantes: Pacientes pediátricos con cardiopatía que se encuentren hospitalizados.

Intervenciones: Estudios donde los autores hagan explícito que se busca dar validez al desempeño del C-CHEWS.

Comparaciones: Independientemente de con que se haya comparado.

- BUSQUEDA:

Fuentes: Se consultaron las siguientes bases de datos electrónicas: MEDLINE, ENBASE, CENTRAL, ARTEMISA, LILACS. Bases de datos de tesis nacionales e internacionales. Literatura gris.

Estrategia de búsqueda (Anexo 5)

No se utilizó ningún filtro en la búsqueda.

Restricciones de lenguaje: inglés y español.

- CONSULTAS:

- Se realizó la consulta en las bases de datos mencionadas por medio de la revisión de títulos y resúmenes, se revisó el texto completo de los artículos arrojados por la búsqueda.

9. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Dada la limitación en el número de estudios incluidos en esta revisión, no se encontraron las condiciones para realizar un metaanálisis de la evidencia. El estudio se limitó a sintetizar la evidencia disponible.

10. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES:

Variables: autores, año de publicación, lugar de publicación, diseño del estudio y comparador.

11. RESULTADOS DEL ESTUDIO:

Con la estrategia de búsqueda realizada se obtuvo el siguiente algoritmo de búsqueda: ((((((validity[Title/Abstract] OR effectiveness[Title/Abstract] OR validation[Title/Abstract]) AND (C-CHEWS[Title/Abstract])) AND (predict[Title/Abstract] OR prevent[Title/Abstract] OR recognition[Title/Abstract] OR identify[Title/Abstract] OR detection[Title/Abstract])) AND (deterioration[Title/Abstract] OR "cardiopulmonary arrest"[Title/Abstract] OR "cardiac arrest"[Title/Abstract])) AND (pediatric[Title/Abstract] OR children[Title/Abstract] OR infant[Title/Abstract])) AND ("heart disease"[Title/Abstract] OR cardiopathy[Title/Abstract] OR "cardiac disease"[Title/Abstract] OR cardiac[Title/Abstract])) AND (hospitalized[Title/Abstract] OR inpatient[Title/Abstract]).

De la búsqueda en las bases de datos, se obtuvieron un total de 5 artículos relevantes sobre la herramienta C-CHEWS. Entre los artículos relevantes, se

eliminaron 2 por tratarse de duplicados y se excluyó 1 por tratarse solo de una traducción y adaptación cultural de la herramienta, que no era elegible para su inclusión.

Los 2 artículos elegibles para su análisis evaluaban las variables de interés por lo que se incluyeron para la revisión sistemática.

Se utilizó la declaración PRISMA, con el propósito de ajustar la metodología a las directrices para la realización y publicación de revisiones sistemáticas. Se utilizó la lista de 27 ítems, tratando de seguir las recomendaciones en cada fase del proceso. Se utilizaron la Escala de clasificación de la evidencia del Hospital del Johns Hopkins Hospital/The Johns Hopkins University y el Sistema de clasificación para la jerarquía de la evidencia (Melnik & Fineout-Overholt, 2010) (Anexo 6) para jerarquizar y calificar la evidencia de los artículos. (Anexo 7)

El proceso de selección de revisión de la literatura se muestra en la figura 1.

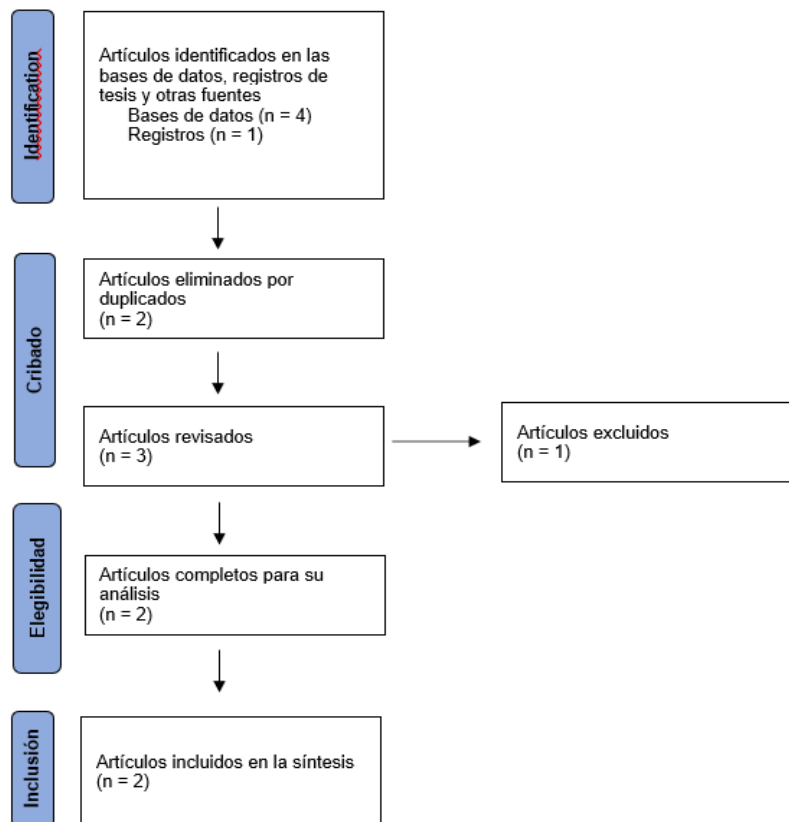


Figura 1: Algoritmo PRISMA

En total se incluyeron 2 estudios que evalúan la validez de la herramienta C-CHEWS para predecir deterioro clínico en pacientes con CC que se encuentren hospitalizados.

El deterioro clínico se definió como paro cardiorrespiratorio o un traslado no programado a la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

El primer estudio analizado fue el de Mary C. McLellan y cols. quien fue la creadora de la herramienta C-CHEWS. El objetivo de este estudio fue validar la herramienta C-CHEWS en pacientes pediátricos cardiopatas hospitalizados. Se estimó la sensibilidad y la especificidad en base a una revisión retrospectiva de pacientes que experimentaron un traslado no programado a UTIP o un paro cardiorrespiratorio (n = 64) y una muestra de comparación (n = 248) de admisiones. Para la comparación se utilizó la herramienta PEWS previamente validada. Las puntuaciones C-CHEWS más altas de los pacientes se compararon con las puntuaciones PEWS calculadas. El área bajo la curva se calculó para PEWS y C-CHEWS para medir la discriminación.

Se utilizó un estudio de cohorte retrospectivo para validar la herramienta y el algoritmo C-CHEWS. Los pacientes ingresados en la unidad cardiovascular del Boston Children's Hospital entre septiembre de 2009 y septiembre de 2010 fueron considerados elegibles para su inclusión. Todos los pacientes de la unidad cardíaca para pacientes hospitalizados que experimentaron un paro cardiorrespiratorio o un traslado no planificado a la UTIP durante el período de estudio (n = 64 con 10 paros, 54 traslados) se incluyeron en el conjunto de datos retrospectivos para el análisis. Se excluyeron los pacientes en cuidados paliativos con mortalidad anticipada o pacientes con transferencia planificada a una UCI. Para la comparación, se seleccionó una muestra de conveniencia de 248 entre el grupo de pacientes ingresados en la unidad cardíaca para pacientes hospitalizados durante el período de estudio que no experimentaron un paro o una transferencia no planificada a la UTIP. El grupo de comparación pretendía ser representativo de toda la población cardiovascular pediátrica de esa unidad y no se emparejó con los pacientes del caso. La cohorte final del estudio consistió en 312 pacientes.

Después del piloto inicial y la implementación de la herramienta, una enfermera capacitada por el investigador principal como experta en el uso de la herramienta C-CHEWS estableció la confiabilidad entre evaluadores de la herramienta evaluando la puntuación de C-CHEWS de los pacientes dentro de los 30 minutos posteriores a la evaluación y puntuación de C-CHEWS de la enfermera asignada al paciente y el puntaje documentado. Se observó una muestra de conveniencia de 37 pacientes atendidos por 25 enfermeras, desde novatas hasta expertas (87 observaciones) durante dos turnos de 12 horas. Las puntuaciones C-CHEWS de la enfermera del estudio se compararon con las puntuaciones C-CHEWS documentadas de las enfermeras, las dos puntuaciones coincidieron el 67 % de las veces (estadística kappa 0,50); sin embargo, los dos puntajes coincidieron el 100% del tiempo cuando el puntaje fue ≥ 3 (estadística kappa 1,00). Una puntuación ≥ 3 es el primer punto de corte en el algoritmo C-CHEWS que desencadena una respuesta de escalada de recursos.

El PEWS se utilizó como estándar de oro para la comparación, ya que era la única herramienta pediátrica validada disponible en el momento de este estudio. El investigador principal capacitó a todas las enfermeras recolectoras de datos en la abstracción y el llenado de los formularios del estudio. Las puntuaciones C-CHEWS más altas documentadas de la cohorte de pacientes se extrajeron de la historia clínica electrónica de cada paciente. Sobre la base de la documentación registrada, las enfermeras capacitadas que recogieron datos calcularon la puntuación PEWS para el mismo punto de tiempo que la puntuación C-CHEWS más alta del paciente. Para garantizar la confiabilidad de los datos, una enfermera independiente del estudio de confiabilidad entre calificadores revisó intermitentemente los registros de datos recopilados para identificar, abordar y reeducar los datos recopilados por los miembros del equipo para mantener una confiabilidad entre calificadores de $> 90\%$ dentro del equipo de recolección de datos.

Además de la puntuación más alta de C-CHEWS, las puntuaciones de PEWS y C-CHEWS se extrajeron de los casos de pacientes hasta 18 horas antes del paro o transferencia no planificada para determinar las puntuaciones de tiempo de anticipación a estos eventos. Los datos no se incluyeron durante los períodos de tiempo en que los pacientes estuvieron hospitalizados en diferentes ubicaciones de

la unidad durante su estadía en el hospital (es decir, el período posoperatorio en la UCIP). Cada vez que el paciente llegaba a la unidad de hospitalización, ya sea como ingreso o transferencia desde otra unidad, se consideró un evento de ingreso por separado ya que algunos pacientes tuvieron múltiples ingresos durante el período de estudio.

Las 919 observaciones documentadas para calcular puntuaciones de C-CHEWS y PEWS incluyeron puntuaciones documentadas de C-CHEWS, signos vitales, observaciones de los médicos y notas clínicas. La prueba t pareada se utilizó para comparar las puntuaciones más altas de C-CHEWS y la puntuación PEWS asociada para evaluar la significancia estadística de cualquier diferencia observada entre las puntuaciones de las dos herramientas. Se generó el área bajo la curva para el PEWS y el C-CHEWS. La sensibilidad, la especificidad, así como los valores predictivos negativos y positivos se calcularon en función de los puntos de corte seleccionados para las dos puntuaciones; Se generaron intervalos de confianza del 95% para cada medida. A los fines de este estudio, la sensibilidad de las herramientas PEWS y C-CHEWS se define como la probabilidad de que un paciente obtenga una puntuación igual o superior a un determinado punto de corte dado que el paciente experimentó un paro y/o un traslado no planificado a una UTIP. Especificidad, para los fines de este estudio, se define como la probabilidad de que un paciente obtenga una puntuación igual o inferior al punto de corte dado que el paciente no ha sufrido un paro o un traslado no planificado. El valor predictivo positivo (VPP) es la probabilidad de que un paciente experimente un paro o un traslado no planificado a una UCIP dado que el paciente obtuvo una puntuación igual o superior a un cierto punto de corte. El valor predictivo negativo (VPN) es la probabilidad de que un paciente no sufra una parada o un traslado no planificado dado que su puntuación está por debajo del punto de corte. Todos los datos se analizaron utilizando STATA versión 12 (StataCorp LP, College Station, TX, EE. UU.).

En cuanto a los resultados de este estudio los pacientes caso eran significativamente más jóvenes que los pacientes control ($p = 0.001$), lo que es consistente con estudios publicados previamente que citan tasas más altas de paros cardiorrespiratorios en pacientes cardiopatas < 1 año. Los pacientes casos que eran hombres tuvieron una incidencia significativamente mayor ($p = 0.002$) de traslado no

planificado o paro en comparación con los controles, aunque no está clara la etiología de esta diferencia.

En cuanto, a la sensibilidad y especificidad, por una puntuación ≥ 3 , la sensibilidad del PEWS fue del 54.7 % (intervalo de confianza [IC] del 95 %: 41.7, 67.2) en comparación con el C-CHEWS, que fue del 95,3 % (IC del 95 %: 86.9, 99.0). Por una puntuación ≥ 5 , que podría desencadenar recursos de la UCIP, la sensibilidad del PEWS fue del 23.4 % (IC del 95 %: 13.8, 35.7) en comparación con el C-CHEWS, que fue del 67.2 % (IC 95% 54.3, 78.4) (Tabla 2). Por una puntuación ≥ 3 , la especificidad del PEWS fue del 86.3 % (IC del 95 %: 81.4, 90.3) en comparación con el C-CHEWS, que fue 76.2% (IC 95% 70.4, 81.4) (Tabla 2). Por una puntuación ≥ 5 , la especificidad del PEWS fue del 97.6 % (95 % IC 94.8, 99.1) en comparación con el C-CHEWS, que fue del 93.6 % (95 % IC 89.7, 96.3) (Tabla 1). Por una puntuación ≥ 3 , el VPP para los PEWS fue 50.7 % (95 % IC 38.4, 63.0) en comparación con CCHEWS 50.8 % (95 % IC 41.6, 60.1). El VPP por una puntuación ≥ 5 para el PEWS fue del 71.4 % (95 % IC 47.8, 88.7) en comparación con el C-CHEWS del 72.9 % (95 % IC 59.6, 83.6). Por una puntuación ≥ 3 , el VPN para el PEWS fue del 88.1 % (95 % CI 83.3, 91.9) en comparación con el C-CHEWS del 98.4 % (95 % CI 95.5, 99.7). El VPN de una puntuación ≥ 5 para el PEWS fue del 83.2 % (95 % IC 78.4, 87.3) en comparación con el C-CHEWS del 91.7 % (95 % IC 87.6, 94.8) (Tabla 2). Usando las puntuaciones como una variable ordinal (0–9 para PEWS y 0–11 para C-CHEWS), C-CHEWS tuvo un AUROC más alto (0.917) en comparación con PEWS (0.785) ($p < .001$) (Figura 2).

Para evaluar el algoritmo de tres niveles, se generaron AUROC utilizando puntos de corte únicos y dos puntos de corte de diversas combinaciones. Al seleccionar un único punto de corte como el mejor discriminador entre los pacientes que experimentan y los que no experimentan un traslado o paro no planificado, específicamente una puntuación única en la cual o por encima de la cual se requeriría una intervención, una puntuación ≥ 3 para C-CHEWS (AUROC 0.858) y puntuación de ≥ 2 para PEWS (AUROC 0.741) tendría el AUROC más alta. Al examinar dos puntos de corte para definir los rangos "verde", "amarillo" o "rojo", la mejor opción para C-CHEWS es el algoritmo existente (Anexo 4) (AUROC 0.907) donde la mejor opción para PEWS sería 0 –1, 2–3 y ≥ 4 (AUROC 0.782) (Anexo 2).

También se compararon los tiempos de las puntuaciones elevadas de C-CHEWS y PEWS los tiempos antes del evento para evaluar el posible tiempo de espera para la intervención clínica. Para el punto de corte ≥ 3 , la mediana para el C-CHEWS fue de 9.25 horas (rango 0-21 horas) en comparación con 2.25 horas (rango 0-20 horas) para los PEWS. Para el punto de corte ≥ 5 , el C-CHEWS tuvo una mediana de aproximadamente 2 horas (rango de 0 a 20 horas) en comparación con la mediana del PEWS que fue de cero horas (rango de 0 a 16 horas). El tiempo de puntajes elevados antes del tiempo del evento fue significativamente más largo para el C-CHEWS que para el PEWS para ambos puntos de corte ($p < .001$, Wilcoxon signed-rank test).

Tabla 1 Sensibilidad y especificidad de las herramientas PEWS y C-CHEWS para predecir riesgo de deterioro en el paciente cardíaca hospitalizado.

	C-CHEWS		PEWS	
Puntaje	Sensibilidad	IC 95%	Sensibilidad	IC 95%
≥ 2	96.9%	(89.2, 99.6)	81.3%	(69.5, 89.9)
≥ 3	95.3%	(86.9, 99.0)	54.7%	(41.7, 67.2)
≥ 4	79.7%	(67.8, 88.7)	37.5%	(25.7, 50.5)
≥ 5	67.2%	(54.3, 78.4)	23.4%	(13.8, 35.7)
	Especificidad	IC 95%	Especificidad	IC 95%
≥ 2	58.1%	(51.7, 64.3)	66.9%	(60.7, 72.8)
≥ 3	76.2%	(70.4, 81.4)	86.3%	(81.4, 90.3)
≥ 4	85.5%	(80.5, 89.6)	94.8%	(91.2, 97.2)
≥ 5	93.6%	(89.7, 96.3)	97.6%	(94.8, 99.1)

Tabla 2 Valor predictivo positivo y negativo de las herramientas PEWS y C-CHEWS

	C-CHEWS		PEWS	
	VPP	IC 95%	VPP	IC 95%
≥ 2	37.4%	(30.0, 45.2)	38.8%	(30.5%, 47.6)
≥ 3	50.8%	(41.6, 60.1)	50.7%	(38.4%, 63.0)
≥ 4	58.6%	(47.6, 69.1)	64.9%	(47.5%, 79.8)
≥ 5	72.9%	(59.7, 83.6)	71.4%	(47.8%, 88.7)
	VPN	IC 95%	VPN	IC 95%
≥ 2	98.6%	(95.1, 99.8)	93.3%	(88.5%, 96.5)
≥ 3	98.4%	(95.5, 99.7)	88.1%	(83.3%, 91.9)
≥ 4	94.2%	(90.2, 96.9)	85.5%	(80.5%, 89.4)
≥ 5	91.7%	(87.6, 94.8)	83.2%	(78.2%, 87.3)

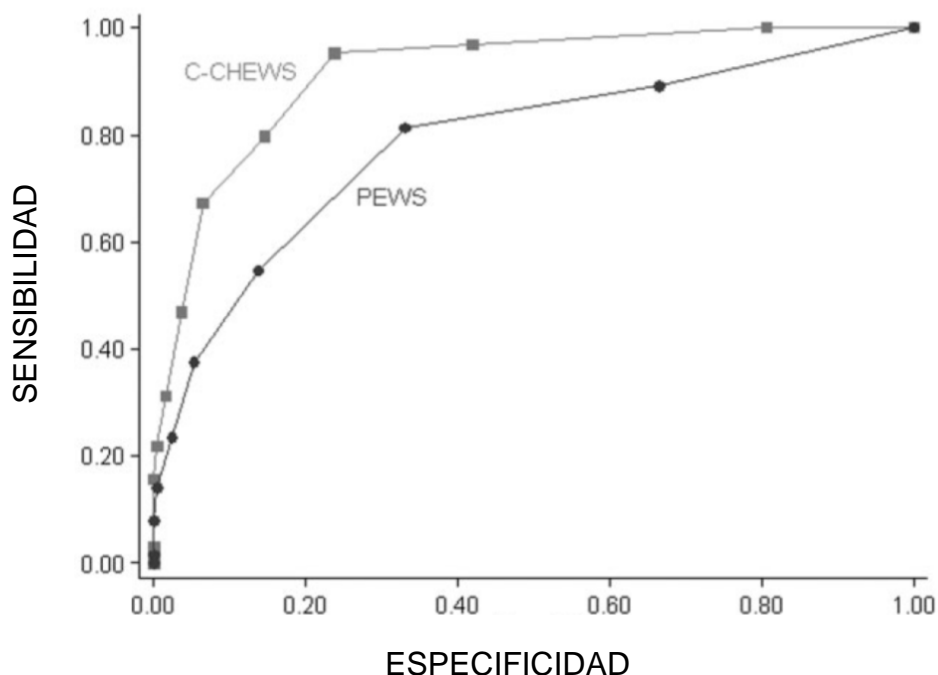


Figura 2: Área bajo la curva del C-CHEWS y PEWS.

El segundo estudio analizado fue el de Silvio Simeone y cols. El objetivo de este estudio fue traducir/retrotraducir y validar la versión italiana del C-CHEWS y su algoritmo de respuesta. Se realizó un estudio retrospectivo en el cual se utilizaron la sensibilidad, la especificidad, la precisión el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para evaluar el rendimiento de la herramienta C-CHEWS. También se calculó la estadística kappa de Cohen para evaluar la concordancia entre el estado clínico del paciente descrito por la puntuación del C-CHEW (>5) y el traslado a la UTIP o paro cardiorrespiratorio.

Para la traducción y adaptación cultural se siguió el modelo de traducción y adaptación de instrumentos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). El modelo sigue cinco fases: traducción directa, revisión del panel de expertos, traducción inversa, prueba previa y evaluación cognitiva. El estudio comenta que el propósito del proceso de traducción y validación es producir una versión específica del idioma del instrumento original que sea conceptualmente equivalente al original en el país receptor para permitir diferentes culturas. Antes de su uso en este estudio, el C-CHEWS se sometió a un riguroso proceso de traducción. Se midió la validez aparente, confiabilidad, consistencia interna, equivalencia y capacidad discriminante del instrumento traducido. Se realizó un estudio piloto para evaluar la herramienta C-

CHEWS por parte de enfermeras que aprobaron la adaptación cultural en su idioma nativo italiano. Después de obtener el permiso de los autores del C-CHEWS, la primera fase consistió en la traducción del instrumento desde su idioma original. Un cuestionario administrado por un investigador pidió a los participantes que identificaran si el idioma en la versión traducida era simple y adecuado. Todos los participantes debían haber completado el cuestionario autoadministrado para participar en el informe cognitivo. Un investigador, siguiendo el proceso de debriefing cognitivo, explicó y solicitó a los participantes que indicaran si tenían dificultad para comprender los ítems del C-CHEWS traducidos. Se pidió a las enfermeras que sugirieran alternativas si se identificaba dificultad de comprensión. Se hicieron algunas correcciones menores basadas en las propuestas de las enfermeras. Además, se pidió a cada participante que evaluara las instrucciones y los elementos traducidos de C-CHEWS utilizando un método dicotómico. ('claro' o 'poco claro'). La validez cualitativa de contenido se logró una vez que hubo ausencia de cambios propuestos en los ítems. En consecuencia, se pidió a un grupo de 10 enfermeras experimentadas que dieran su opinión sobre la relevancia de cada elemento del C-CHEWS utilizando una escala Likert de cuatro pasos (desde '1 = completamente irrelevante' hasta '4 = totalmente relevante') para calcular los índices relativos a la validación cuantitativa de contenido (validez facial). A través de las respuestas dadas, fue posible calcular los siguientes índices: a) Índice de Validez de Contenido (CVR), (b) Índice de Validez de Contenido a nivel de los ítems individuales (I-CVI), (c) el I-CVI promedio de todos los elementos del instrumento (S-CVI/Ave) y (d) el Índice de Validez de Contenido con cálculo del acuerdo general (S-CVI/UA). La validez de contenido cuantitativa se establece por el corte de 0,80 para el CVR y por el corte de 0,78 para el I-CVI y 0,90 para el S-CVI/Ave. Los ítems que alcanzaron los índices mínimos aceptables fueron revisados y revaluados. La traducción del inglés al italiano fue realizada de forma independiente por dos traductores. Después de comparar las dos traducciones, un tercer traductor produjo una versión traducida común. Según el modelo de la OMS la equivalencia semántica considera la adaptación de las palabras según la gramática y el vocabulario de la lengua. Luego, la herramienta se sometió a la opinión de expertos (seis enfermeras experimentadas que trabajaban en una unidad de cuidados intensivos y sala de cirugía cardiovascular pediátrica). En esta fase, un experto bilingüe (experto en el idioma original del

instrumento y en el idioma italiano) y expertos profesionales de la salud evaluaron la consistencia y la comprensión de los ítems. Se les animó a proponer cambios en los términos o conceptos para garantizar que el contenido se adaptara con éxito a la nueva cultura. Este paso adicional dentro de nuestro proceso de validación lingüística cultural tenía como objetivo evaluar la comprensión de los elementos y la viabilidad de dicha herramienta dentro de nuestro entorno de trabajo. Ninguno de los participantes en esta fase relató dificultades relacionadas con el uso del instrumento, o con la comprensión de sus componentes. Además, ninguno de los participantes indicó molestias o dificultades relacionadas con la administración de la versión italiana de la sincronización del instrumento. Al final de este proceso, se había desarrollado la primera versión de C-CHEWS en idioma italiano.

Esta versión fue luego traducida del italiano al inglés por otro traductor profesional independiente, un hablante nativo de inglés, que no estaba familiarizado con el instrumento original. Esta traducción inversa se envió a los autores originales de C-CHEWS para que la revisaran y verificaran la consistencia de la traducción del instrumento original con respecto al significado. Las dudas que surgieron fueron aclaradas con los autores por correo electrónico y correspondencia informática durante la traducción y el análisis de la retrotraducción. Los investigadores verificaron la adherencia al significado original de cada componente y, en general, la calidad de la traducción mostró una buena correspondencia con el texto original en inglés

Se realizó un estudio prospectivo para validar la versión italiana del C-CHEWS y su algoritmo. Los niños ingresados en su sala de cirugía cardíaca posoperatoria durante el período de inscripción en el estudio fueron elegibles para este estudio y fueron evaluados por personal de salud utilizando la herramienta C-CHEWS. La muestra de conveniencia (n=263) incluyó a todos los niños ingresados consecutivamente en el postoperatorio del departamento de cirugía cardiovascular del Hospital del Corazón G. Pasquinucci de Massa Carrara entre el 31 de enero de 2015 y el 31 de enero de 2018. El curso postoperatorio normal de estos niños implica una transferencia de la UTIP a la sala de cirugía cardiovascular posoperatoria para la recuperación antes del alta. El C-CHEWS se probó en 20 pacientes no incluidos en la muestra del estudio. Antes del estudio, todas las enfermeras y médicos fueron capacitados en el uso adecuado de la escala C-CHEWS y la correcta interpretación del algoritmo. Los

enfermeros también juzgaron la sencillez de uso y comprensión del instrumento. Evaluaciones C-CHEWS (n = 2720) se realizaron a los niños según el estado del paciente y el protocolo de procedimiento que incluía una vez por turno y si había algún cambio clínico en la salud del paciente. Para probar adecuadamente el valor predictivo de la escala, no se hicieron distinciones en cuanto al tipo de cirugía y/o la cardiopatía congénita diagnosticada. Los resultados de las evaluaciones C-CHEWS de los niños se compararon utilizando los datos de la historia clínica de cada paciente. Todos los casos con códigos de color rojo (C-CHEWS \geq 5) fueron analizados con respecto a las acciones realizadas por los clínicos. Posteriormente se evaluó la correspondencia entre los casos coloreados en rojo y el traslado real a la UTIP o la presencia de paro cardiorrespiratorio. En particular, la evaluación de la herramienta C-CHEWS fue realizada sobre datos clínicos por una enfermera con 5 años de experiencia. La enfermera no fue informada sobre el estado y diagnóstico de los pacientes. La enfermera realizó la evaluación del C-CHEWS para cada paciente, considerando únicamente la información clínica en el momento en que se tomó la medida, y posteriormente se compararon los resultados clínicos y del C-CHEWS.

Los datos se presentaron como número y porcentaje para las variables categóricas, y los datos continuos se expresaron como media \pm desviación estándar (DE). Para este estudio, sensibilidad, especificidad, precisión, valor predictivo positivo y negativo fueron estimados y utilizados para evaluar el desempeño del C-CHEWS italiano, asignando puntaje igual a 1 para casos con puntaje \geq 5 es decir los casos considerados positivos para traslado a UTIP e igual a 0 para casos con puntaje $<$ 5 es decir, los casos considerados negativos para traslado a UTIP. Además, se calculó la estadística kappa de Cohen para evaluar la concordancia entre la respuesta de la herramienta C-CHEWS con la puntuación \geq 5 y la necesidad real de traslado de los pacientes a la UTIP. Se utilizó la prueba de comparación múltiple chi-cuadrada para comparar las diferencias entre tres o más variables independientes. Se realizó Z-test para determinar diferencias significativas entre variables. Se utilizó la prueba Q de Cochran de comparaciones múltiples para comparar las diferencias entre los porcentajes de muestras relacionadas. Cuando la prueba Q de Cochran fue positiva ($p < 0.05$), entonces se calculó una diferencia mínima requerida para una diferencia significativa entre dos proporciones utilizando el método de diferencias mínimas

requeridas con el valor p de Bonferroni pag corregido para comparaciones múltiples. El análisis estadístico se realizó mediante la caja de herramientas estadísticas Matlab versión 2008 (MathWorks, Natick, MA, EE. UU.) para Windows a 32 bits, y todas las pruebas con valor p (p) < 0,05 se consideraron significativos.

En cuanto a los resultados, la muestra del estudio ($n = 263$) estuvo compuesta predominantemente por varones (52,1%), con una edad promedio de 6,5 años. En la muestra, se realizaron 2720 evaluaciones C-CHEWS ya que cada niño tuvo más de una evaluación C-CHEWS durante su hospitalización. La comparación entre la documentación de evaluación de C-CHEWS y la transferencia real a la UCIP se realizó a través de la revisión de gráficos de datos clínicos de la documentación médica y de enfermería, la documentación de C-CHEWS y la información de flujo institucional de pacientes. Para la variable “componente” (tabla 3), hubo diferencias significativas entre sus subcategorías: Los componentes “comportamiento/neurológico”, “cardiovascular” y “respiratorio” ($p = 0,05$, prueba de Cochran), particularmente entre los componentes “comportamiento/neurológico” y “cardiovascular” ($p < 0,01$, prueba Q de Cochran post hoc). Para los puntajes (0-3) hubo una diferencia significativa entre las puntuaciones para “comportamiento/neurológico”, “cardiovascular” y “respiratorio” ($p < 0,001$, prueba de chi-cuadrada múltiple) siendo “1” la puntuación más frecuente ($p < 0,001$, Z-test) mientras que una puntuación de 2 y 3 fueron menos frecuentes ($p < 0,001$, para ambos, Z-test). Hubo 31 transferencias de la unidad cardíaca a la UTIP durante el período de inscripción con una edad promedio de 7 años, principalmente mujeres. Los pacientes fueron evaluados de forma independiente por el médico, a través del examen físico, y por el personal de enfermería a través de C-CHEWS. Ambas valoraciones (examen físico médico vs puntuación C-CHEWS), fueron comparables, excepto en dos pacientes que fueron trasladados por el médico, tras su diagnóstico, aunque la valoración C-CHEWS arrojó una puntuación de 4 y por tanto no elegibles para traslado. Sin embargo, estos pacientes fueron posteriormente enviados de nuevo a la Unidad de Cardiología porque el examen físico del médico fue sobreestimado. Por lo tanto, la evaluación a través de C-CHEWS fue más precisa que el examen físico de los médicos. La mayoría de los pacientes solo fueron trasladados a la UTIP una vez, mientras que aproximadamente el 16,12% tuvo 2 o más traslados a la UTIP durante su hospitalización. El componente “Preocupación

familiar” del C-CHEWS estuvo presente en todos los traslados a la UCIP. Los pacientes transferidos experimentaron puntajes elevados de C-CHEWS específicamente en los componentes “comportamiento/neurológico” (70,9%), “cardiovascular” (80,6%) y “respiratorio” (90,3%). La mayoría de los pacientes trasladados tenían puntajes elevados en dos o más componentes, mientras que el 3,2% solo tenía un componente elevado. Los pacientes que no fueron trasladados tenían 6 años, con un ligero predominio del sexo masculino (53,87%). La mayoría de ellos tenían un puntaje C-CHEWS entre 0 y 2 (72,41%), con solo un componente elevado (54,74%). Se observó una alta discriminación por sensibilidad (81,2 %), especificidad (99,8 %), precisión (99,7 %), valor predictivo positivo (86,7 %) y valor predictivo negativo (99,8 %), (tablas 3 y 4 del estudio original) lo que confirma que C-CHEWS representa una excelente herramienta para evaluar a los pacientes que necesitan traslado a la UCI. En promedio, el C-CHEWS mostró una advertencia predictiva de aproximadamente 2 a 3 h antes de la transferencia a la UCIP. Para confirmar este resultado, se realizó un análisis adicional con una puntuación kappa de Cohen que se observó igual a 0,837 ($p < 0,001$), es decir, hubo una excelente concordancia significativa entre la respuesta de la herramienta C-CHEWS con la puntuación ≥ 5 traslados a la UTIP (Tabla 5).

Tabla 3:

Sensibilidad, especificidad, precisión, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y área bajo la curva de la herramienta C-CHEWS para pacientes pediátricos postoperados de cirugía cardíaca.

Parámetro	Puntaje	IC de 95%
Sensibilidad	81.25%	63.56% - 92.79%
Especificidad	99.85%	99.62% - 99.96%
Precisión	99.63%	99.26% - 99.80%
Valor predictivo positivo	86.67%	70.65% - 94.61%
Valor predictivo negativo	99.78%	99.54% - 99.89%

Tabla 4

Valores criterio y coordenadas del área bajo la curva

Criterio	Sensibilidad (IC 95%)	Especificidad (IC 95%)
≥ 0	100.00 89.1 – 100.0	0.00 0.0 – 0.1
> 0	81-25 63.6 – 92.8	99.85 99.6 – 100.00
> 1	0.00 0.0 – 10.9	100-00 99.9 – 100.0

Tabla 5:

Análisis Kappa interobservador en la evaluación de la solicitud para ingreso a UTIP para pacientes pediátricos postoperados de cirugía cardiaca.

	Mediciones	Puntaje K	Superior 95%	Valor p	Interpretación
Solicitud UTIP	2720	0.837	0.74 – 0.94	< 0.0001	Excelente

Tabla de evidencia:

<p>McLellan, M.C., Gauvreau, K., & Connor, J.A. (2014). Validation of the cardiac children's hospital early warning score: an early warning scoring tool to prevent cardiopulmonary arrests in children with heart disease. <i>Congenital Heart Disease</i>, 9(3), 194-202. doi: 10.1111/chd.12132</p> <p>Nivel 4</p>					
Propósito/hipótesis	Diseño	Muestra	Intervención	Mediciones	Resultados
El objetivo de este estudio fue validar la herramienta Cardiac Children's Hospital Early Warning Score (C-CHEWS) en pacientes cardiopatas hospitalizados	Estudio de cohorte retrospectivo	Elegibles: Pacientes ingresados a la unidad cardiovascular en un hospital académico cuaternario independiente de 09/2009 – 09/2010. Aceptados: n=312 Control: N=248 Pacientes ingresados durante el periodo de tiempo elegible que no experimentaron un paro cardiorrespiratorio o un traslado no	Control: Pacientes calificados usando el PEWS cada 4 horas con los signos vitales. Intervención: Pacientes calificados usando el C-CHEWS cada 4 h con signos vitales Confiability de la intervención: El C-CHEWS fue utilizado un año antes del	Todos los datos fueron analizados usando STATA versión 12 Resultado 1: Diferencias estadísticas entre PEWS y CHEWS usando la prueba t pareada. Sensibilidad y especificidad del C-CHEWS y PEWS usando un intervalo de confianza de 95%. Resultado 2: VPP, probabilidad de que el paciente	Se uso la prueba T pareada para comparar las puntuaciones mas altas de C-CHEWS y PEWS, El área bajo la curva fue generada para el PEWS y el C-CHEWS Resultado 1: Para una puntuación ≥ 3, la sensibilidad del PEWS fue del 54.7 % (intervalo de confianza [IC] del 95 %) para el C-CHEWS, fue del 95,3 % (IC del 95

		<p>planificado a la UCIP. Fueron excluidos los pacientes en cuidados paliativos o con ingresos planeados a UCIP. Estos pacientes fueron calificados con el PEWS</p> <p>Intervención: (n = 64) Pacientes que experimentaron un intraslado no planeado a UCIP durante el periodo del estudio fueron incluidos en el análisis retrospectivo. Estos pacientes fueron calificados con la herramienta C-CHEWS.</p> <p>Análisis de poder: no desarrollado.</p> <p>Homogeneidad del grupo: En el grupo de intervención los pacientes fueron significativamente más jóvenes (p = 0.001). La edad media de este grupo fue de 0.5 años, comparada con 2.8 dl grupo control. En el grupo de la intervención 69% fueron masculinos comparado con el 47% del grupo control</p>	<p>inicio del estudio (todos los pacientes habían sido calificados con el C-CHEWS). Las puntuaciones C-CHEWS más altas documentadas de la cohorte de pacientes se extrajeron de la historia clínica electrónica de cada paciente. Sobre la base de la documentación registrada, las enfermeras capacitadas que recogieron datos calcularon la puntuación PEWS para el mismo punto de tiempo que la puntuación C-CHEWS más alta del paciente.</p>	<p>experimentará un paro cardiorrespiratorio o un traslado no planeado a la UCIP dado que su puntaje sea igual o por arriba de cierto número. VPN, probabilidad de que el paciente no experimentará un paro o un traslado no planeado a UCIP dado que su puntaje sea igual o por debajo de cierto número.</p> <p>Resultado 3: Tiempo de espera: Tiempo de puntaje elevado del C-CHEWS y PEWS antes del tiempo del evento.</p> <p>Confiabilidad entre evaluadores: una enfermera capacitada por el investigador principal como experta en el uso de la herramienta C-CHEWS estableció la confiabilidad entre evaluadores de la herramienta evaluando la puntuación de C-CHEWS de los pacientes dentro de los 30 minutos posteriores a la evaluación y puntuación de C-CHEWS de la enfermera asignada al paciente y el</p>	<p>%). Por una puntuación ≥ 5, la sensibilidad del PEWS fue del 23.4 % (IC del 95%) para el C-CHEWS fue del 67.2 % (IC 95%).</p> <p>Especificidad: Por una puntuación ≥ 3, la especificidad del PEWS fue del 86.3 % (IC del 95 %) para el C-CHEWS fue 76.2% (IC 95%). Por una puntuación ≥ 5, la especificidad del PEWS fue del 97.6 % (95 % IC) para el C-CHEWS fue del 93.6 % (95 % IC).</p> <p>Resultado 2: VPP para C-CHEWS con (95% IC) 50.8%, 58.6% y 72.9% para una puntuación $\geq 3, 4$ y 5 respectivamente. Para el PEWS fue 50.7 % (95 % IC 38.4, 63.0) en comparación con CCHEWS 50.7%, 64.9% y 71.4%.</p> <p>VPN del C-CHEWS fue de 98.4%, 94.2% y 91.7% para $\geq 3, 4$ y 5 respectivamente, comparado con el PEWS que fue de 88.1%, 85.5% y 83.2%. (95 % IC)</p> <p>Resultado 3: El tiempo de espera del puntaje elevado de C-CHEWS para</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>puntaje documentado. Se observó una muestra de conveniencia de 37 pacientes atendidos por 25 enfermeras, desde novatas hasta expertas (87 observaciones) durante dos turnos de 12 horas. Las puntuaciones C-CHEWS de la enfermera del estudio se compararon con las puntuaciones C-CHEWS documentadas de las enfermeras, las dos puntuaciones coincidieron el 67 % de las veces (estadística kappa 0,50); sin embargo, los dos puntajes coincidieron el 100% del tiempo cuando el puntaje fue ≥ 3 (estadística kappa 1,00). Una puntuación ≥ 3 es el primer punto de corte en el algoritmo C-CHEWS que desencadena una respuesta de escalada de recursos.</p>	<p>el punto de corte ≥ 3, la mediana fue de 9.25 horas antes del evento vs. PEWS con 2.25 horas. Para el punto de corte ≥ 5, el C-CHEWS tuvo una mediana de aproximadamente 2 horas en comparación con la mediana del PEWS que fue de cero horas. El área bajo la curva para el C-CHEWS fue 0.917 en comparación con el PEWS de 0.785 ($p < 0.001$).</p>
--	--	--	--	--	--

Simeone, S., Platone, N., Serra, N., Assanta, N., Guillari, A., Rea, T., Pucciarelli, G., Baratta, S., McLellan, M. (2019). Cardiac children's hospital early warning score: Italian validation, *Journal of Pediatric Nursing*. doi: 10.1016/j.pedn.2019.06.011

Propósito/hipótesis	Diseño	Muestra	Intervención	Medición	Resultados
---------------------	--------	---------	--------------	----------	------------

<p>El propósito de este estudio fue traducir/retrotraducir y validar la versión italiana de el C-CHEWS y su algoritmo.</p>	<p>Estudio de cohorte prospectivo</p>	<p>Técnica de muestreo: Conveniencia Elegible: n = 263 Control: n = 0 Intervención: 263. Análisis de poder: no desarrollado. Homogeneidad del grupo: La muestra consistió en 52% hombres y un promedio de edad de 6.5 años</p>	<p>Control: ninguno Intervención: C-CHEWS</p>	<p>Resultado 1: Sensibilidad y especificidad Resultado 2: VPP y VPN</p>	<p>Resultado 1: Sensibilidad de 81.5% y especificidad de 99.6% Resultado 2: VPP de 86.7% y VPN de 99.8% Estadística Kappa de Cohen fue calculada para evaluar la correlación entre el estado del paciente descrito por un C-CHEWS ≥ 5: 0.08275 ($p < 0.001$) Esta herramienta probó tener sensibilidad, especificidad y confiabilidad para la detección temprana del deterioro clínico en pacientes cardiopatas hospitalizados.</p>
--	---------------------------------------	--	---	---	---

Síntesis de la evidencia:

Nivel de evidencia	Número de estudios	Resumen de los hallazgos	Calidad de la evidencia
IV	2	<p>McLellan y cols. (2014) encontraron una mayor sensibilidad, especificidad y VPP/VPN estadísticamente significantes para el C-CHEWS sobre el PEWS en pacientes pediátricos cardiopatas hospitalizados. También encontraron que el C-CHEWS identifica deterioro 9.25 h antes en comparación con el PEWS con 2.25 h. Y demostraron una alta discriminación usando el C-CHEWS en comparación con el PEWS usando el área bajo la curva para identificar pacientes en riesgo de deterioro clínico crítico.</p> <p>Simeone y cols. (2019) encontraron una alta discriminación con sensibilidad, especificidad, precisión, VPP y VPN para el C-CHEWS, concluyendo que esta herramienta proporciona un índice de riesgo válido, fuerte y confiable para predecir deterioro en pacientes pediátricos cardiopatas hospitalizados</p>	<p>B: moderada.</p> <p>Todo paciente elegible fue incluido durante el periodo de tiempo del estudio. Las mediciones, los resultados y las recomendaciones fueron claras y consistentes. El ser un estudio monocéntrico limita la generalización. Este estudio utilizó un control (PEWS) para comparar la intervención.</p> <p>B. Los resultados fueron claros y consistentes. El tamaño de muestra fue moderado sin aleatorización, sin embargo, se utilizó el 100% de los pacientes disponibles durante el periodo de estudio.</p>

12. DISCUSIÓN

La literatura apoya el uso del C-CHEWS para predecir el deterioro clínico en pacientes pediátricos cardiopatas hospitalizados, además parece ser una herramienta eficaz para que el personal de salud encargado de las evaluaciones de los pacientes la utilice cuando comunica preocupación sobre cambios sutiles en los pacientes, ya que estas puntuaciones permiten homogenizar el lenguaje entre médicos adscritos, personal de enfermería, médicos residentes, médicos internos, etc. Permitiendo un enfoque estandarizado para las intervenciones en pacientes en deterioro, garantizando una adecuada distribución de los recursos destinados a la atención de estos pacientes. El estudio de McLellan y cols. (2014) reporta una mayor sensibilidad en todos los puntos de corte en comparación con el PEWS, especialmente cuando el puntaje es igual o mayor a 5 siendo esta la condición de pacientes deteriorados, sabiendo que uno de los principales objetivos de las EWS es el detectar a estos pacientes antes de que presenten un paro o un traslado no programado a UCIP esto cobra especial relevancia. En este mismo estudio la especificidad fue comparable para ambas herramientas, aunque la herramienta C-CHEWS presento un mayor VPN el cual fue definido para fines de este estudio como la probabilidad de que un paciente con un puntaje bajo no experimente un traslado no planeado a UCIP o un paro cardiorrespiratorio. También se encontró que el tiempo de espera para un puntaje mayor o igual a 3 fue en promedio de 7 h más que para puntajes de PEWS en el mismo punto de corte y el tiempo de espera para puntajes críticos mayores o iguales a 5 fue de 2 h más para el C-CHEWS que para el PEWS. Esto permite una activación más temprana de los recursos para atender a los pacientes en riesgo para poder dar un tratamiento más oportuno del deterioro y prevenir traslados no planeados o paros cardiorrespiratorios.

Si bien hubo limitantes para elaboración de este estudio, esta revisión sistemática promueve la puesta en marcha para desarrollar estudios que evalúen esta herramienta para que eventualmente se pueda estandarizar su uso para predecir deterioro clínico en pacientes cardiopatas hospitalizados.

13. CONCLUSIÓN

La herramienta C-CHEWS ha mejorado (en comparación con las escalas o valoraciones ya existentes) la discriminación y la sensibilidad para identificar pacientes pediátricos hospitalizados que están en riesgo de deterioro por lo que se convierte en una excelente herramienta para este fin. Además, la herramienta C-CHEWS proporciona un mayor tiempo de alerta temprana en comparación con el PEWS que permite una intervención más temprana que podría conducir a una mejor atención del y mejores resultados para el paciente. Si bien podría decirse que la sensibilidad reportada no es tan alta, lo que se espera de una escala de alerta temprana es que sea una herramienta que se pueda utilizar por todo el personal de salud, que no genere demasiado trabajo extra y que sea rápida para que pueda ser una herramienta rentable, desde esta perspectiva se ha probado que el C-CHEWS es considerablemente sensible y específico, y al no contar con un gold standard para una evaluación clínica rápida y práctica para predecir deterioro clínico es una herramienta que puede ayudarnos a reducir los paros cardiorrespiratorios y los traslados no planeados a la UCIP en esta población vulnerable, mejorando así la supervivencia. Sin embargo, tal vez se requieran validaciones adicionales, de preferencia estudios prospectivos multicéntricos para lograr estandarizar el uso de esta herramienta.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES¹⁵

Actividades	2021	2022	2022	2022	2022
Meses	Marzo – Diciembre	Enero - Marzo	Abril – Mayo	Junio	Junio
Revisión Bibliográfica	X				
Fase operativa protocolo		X			
Resultados preliminares			X		
Análisis de Resultados				X	
Conclusiones Discusión.					X

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McLellan, M. C., & Connor, J. A. (2013). The cardiac children's hospital early warning score (C-CHEWS). *Journal of Pediatric Nursing*, 28(2), 171–178.
2. Jayaram, N., Spertus, J. A., Nadkarni, V., Berg, R. A., Tang, F., Raymond, T., Chan, P. S. (2014). Hospital variation in survival after pediatric in-hospital cardiac arrest. *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes*, 7(4), 517–523.
3. Jensen, C. S., Aagaard, H., Olesen, H. V., & Kirkegaard, H. (2017). A multicentre, randomised intervention study of the paediatric early warning score: Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 18(1), 267.
4. Chapman, S. M., Wray, J., Oulton, K., Pagel, C., Ray, S., & Peters, M. J. (2017). 'The Score Matters': Wide variations in predictive performance of 18 paediatric track and trigger systems. *Archives of Disease in Childhood*, 102(6), 487–495.
5. McLellan, M. C., Gauvreau, K., & Connor, J. A. (2014). Validation of the Cardiac Children's Hospital Early Warning Score: An early warning scoring tool to prevent cardiopulmonary arrests in children with heart disease. *Congenital Heart Disease*, 9(3), 194–202.
6. Pearson, G. A., Ward-Platt, M., Harnden, A., & Kelly, D. (2011). Why children die: Avoidable factors associated with child deaths. *Archives of Disease in Childhood*, 96(10), 927–931.
7. de Oliveira Freitas Miranda, J., de Camargo, C. L., Nascimento Sobrinho, C. L., Sales Portela, D., & Monaghan, A. (2016). Clinical deterioration in hospitalized children: Integrative review of a pediatric early warning score. *Journal of Nursing UFPE/Revista de Enfermagem UFPE*, 10(3), 1128–1136.
8. Knudson, J. D., Neish, S. R., Cabrera, A. G., Lowry, A. W., Shamszad, P., Morales, D. L., ... Rossano, J.W. (2012). Prevalence and outcomes of pediatric in-hospital cardiopulmonary resuscitation in the United States: An analysis of the Kids' Inpatient Database. *Critical Care Medicine*, 40(11), 2940–2944. Ortmann L, Prodhan P, Gossett J, et al. Outcomes after in-hospital cardiac arrest in children with cardiac disease: a report from Get With the Guidelines—Resuscitation. *Circulation*. 2011;124: 2329–2337.

9. Monaghan, A. (2005). Detecting and managing deterioration in children. *Paediatric Nursing*, 17, 32–35.
10. Berg, M. D., Nadkarni, V. M., Zuercher, M., & Berg, R. A. (2008). Inhospital pediatric cardiac arrest. *Pediatric Clinics of North America*, 55, 589–604.
11. Gao, H., McDonnell, A., Harrison, D. A., Moore, T., Adam, S., Daly, K., & Harvey, S. (2007). Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward. *Intens Care Medicine*, 33, 667–679.
12. Gale Pearson HD. Early warning systems for identifying sick children. *PEDIATRICS AND CHILD HEALT*. 2011, 21(5): P. 230-233
13. MJ. Rivero-Martína. Resultados de la aplicación de una escala de alerta clínica precoz en pediatría como plan de mejora de calidad asistencial. *Rev Calid Asist.* 2016; 31: p. 11-19
14. D Roland AOEDBWMCVEP. Use of paediatric early warning systems in Great Britain: has been a change of practice in the last 7 years? *Arch Dis Child*. 2014; 99: p. 26-29.
15. Brilli, R. J., Gibson, R., Luria, J. W., Wheeler, T. A., Shaw, J., Linam, M., & McBride, M. (2007). Implementation of a medical emergency team in a large pediatric teaching hospital prevents respiratory and cardiopulmonary arrests outside the intensive care unit. *Pediatric Critical Care Medicine*, 8, 236–246.
16. Nahdi S. Pediatric Early Warning System. *CHILD HEALT BC*. 2015;; p. 1.20.
17. Breslin K. Pediatric Early Warning Score at Time of Emergency Department Disposition Is Associated With Level of Care. *Pediatric Emergency Care*. 2014 febrero; 30 p. 97-103.
18. Duncan, H., Hutchison, J., & Parshuram, C. S. (2006). The pediatric early warning systemscore: A severity of illness score to predict urgentmedical need in hospitalized children. *Journal of Critical Care*, 21, 271–279.
19. Edwards, E. D., Powell, C. V. E., Mason, B. W., & Oliver, A. (2009). Prospective cohort study to test the predictability of the Cardiff and Vale paediatric early warning system. *Archives of Disease in Childhood*, 94, 602–606.
20. Haines, C., Perrott, M., & Weir, P. (2006). Promoting care for acutely ill children—Development of a Paediatric Early Warning Tool. *Critical Care Nursing*, 22, 73–81.

21. Tucker, K. M., Brewer, T. L., Baker, R. B., Demeritt, B., & Vossmeier, M. T. (2008). Prospective evaluation of a pediatric inpatient early warning scoring system. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 14, 79–85.
22. Akre, M., Finkelstein, M., Erickson, M., Liu, M., Vanderbilt, L., & Billman, G. (2010). Sensitivity of the Pediatric Early Warning Score to identify patient deterioration. *Pediatrics*, 125, 763–769.
23. Kleinman, M & Romano, J. (2010). Children's Hospital Boston Early Warning Score: early detection + early treatment = better outcomes. FIRST Do No Harm. Retrieved from <http://www.mass.gov/eohhs/docs/borim/newsletters/qps-august-2010.pdf>.
24. VanVoorhis, K. T., & Willis, T. S. (2009). Implementing a pediatric rapid response system to improve quality and patient safety. *Pediatric Clinics of North America*, 56, 919–933.

16. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

La primera limitante de este artículo es la falta de destreza necesaria para realizar una búsqueda efectiva en las bases de datos y otras fuentes disponibles en internet. la segunda limitante son las limitaciones de las bases de datos debido a que para la realización de esta revisión se utilizaron las bases de mas fácil acceso, además de que estas bases se encuentran sesgadas hacia las publicaciones anglosajonas. La tercera limitante de esta revisión es la escasez de la evidencia por tratarse de un tópico relativamente nuevo.

17. ANEXOS:

Anexo 1: PEWS de Brighton

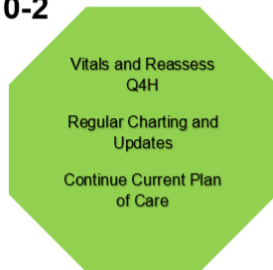
	0	1	2	3	Puntuación
Comportamiento	adecuado	somnoliento	Irritable	Letárgico/confundido , pobre respuesta al dolor	
Cardiovascular	Rosado o llenado capilar de 1-2 segundos	Palidez o llenado capilar de 3 segundos	Grisáceo o llenado capilar de 4 segundos. Taquicardia 20 latidos arriba de su rango normal	Marmóreo o llenado capilar de 5 segundos o más. Taquicardia de 30 por encima de la tasa normal o bradicardia.	
Respiratorio	Dentro de parámetros normales	> 10 respiraciones por encima de los parámetros normales, utilizando músculos accesorios 30% FiO2 o 4litros / min	20 respiraciones por encima de los parámetros normales. Uso de 40% FiO2 o 6litros / min	5 por debajo de los parámetros normales con retracción esternal, traqueal, uso de . 50% FiO2 o 8litros / min	
Puntuación 2 extra para nebulizadores de 1/4 de hora o vómitos persistentes después de la cirugía					

Royal Alexandra Hospital For Sick Children, Brighton – Paediatric Early Warning Score . Tomado de la escala del estudio de Mongahans 2005.

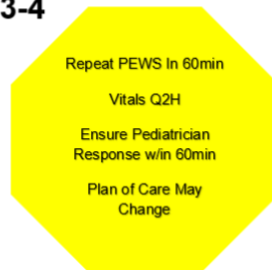
Anexo 2: Algoritmo de actuación del PEWS de Brighton

SCORE

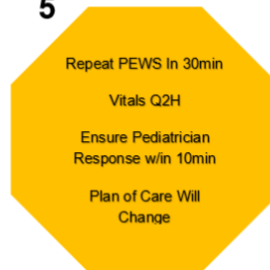
0-2



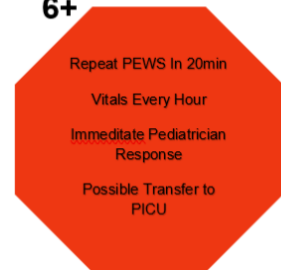
3-4



5



6+



Anexo 3: C-CHEWS

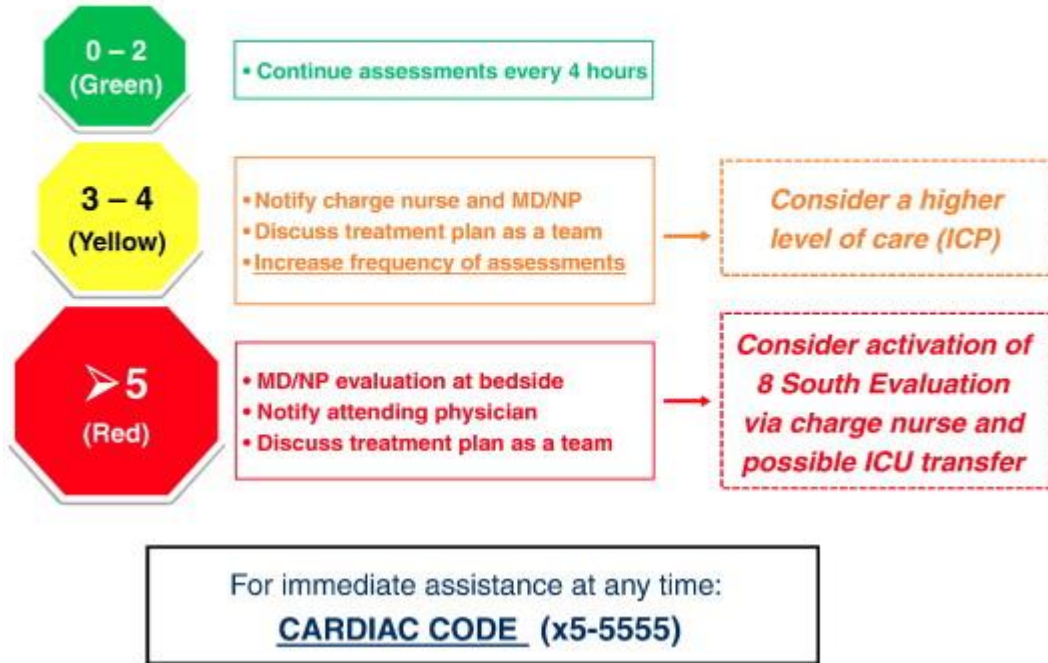


Children's Hospital Boston

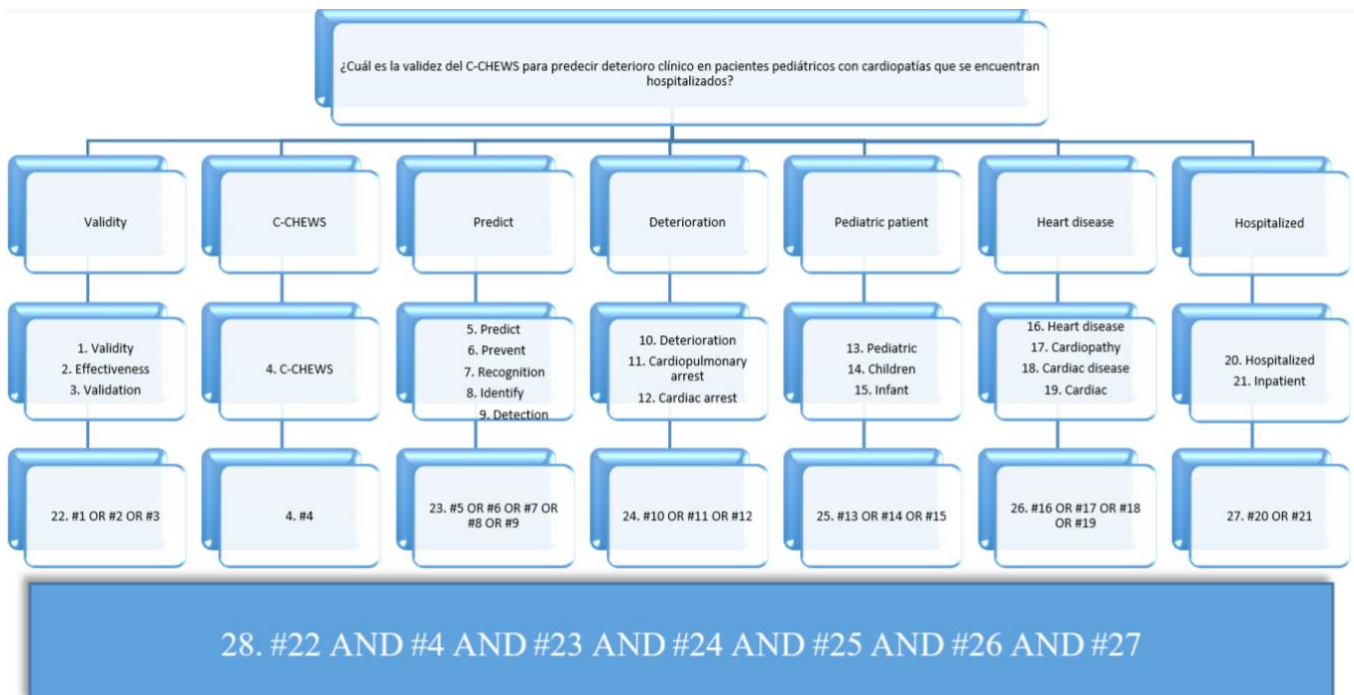
Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score					Score
	0	1	2	3	
Behavior/Neuro	<ul style="list-style-type: none"> Playing/sleeping appropriately Alert, at patient's baseline 	<ul style="list-style-type: none"> Sleepy, somnolent when not disturbed 	<ul style="list-style-type: none"> Irritable, difficult to console Increase in patient's baseline seizure activity 	<ul style="list-style-type: none"> Lethargic, confused, floppy Reduced response to pain Prolonged or frequent seizures Pupils asymmetric or sluggish 	
Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> Skin tone appropriate for patient Capillary refill ≤ 2 seconds 	<ul style="list-style-type: none"> Pale Capillary refill 3-4 seconds Mild* tachycardia Intermittent ectopy or irregular HR(not new) 	<ul style="list-style-type: none"> Grey Capillary refill 4-5 seconds Moderate* tachycardia 	<ul style="list-style-type: none"> Grey and mottled Capillary refill >5 seconds Severe* tachycardia New onset bradycardia New onset/increase in ectopy, irregular HR or heart block 	
Respiratory	<ul style="list-style-type: none"> Within normal parameters no retractions 	<ul style="list-style-type: none"> Mild* tachypnea/ increased WOB (flaring, retracting) Up to 40% supplemental oxygen Up to 1L NC $>$ patient's baseline need Mild desaturations $<$ patient's baseline Intermittent apnea self-resolving 	<ul style="list-style-type: none"> Moderate* tachypnea/increased WOB (flaring, retracting, grunting, use of accessory muscles) 40-60 % oxygen via mask 1-2 L NC $>$ patient's baseline need Nebs q 1-2 hr Moderate desaturations $<$ patient's baseline Apnea requiring repositioning or stimulation 	<ul style="list-style-type: none"> Severe* tachypnea RR $<$ normal for age Severe increased WOB (i.e. head bobbing, paradoxical breathing) >60 % oxygen via mask > 2 L NC $>$ patient's baseline need Nebs q 30 minutes – 1 hr Severe desaturations $<$ patient's baseline Apnea requiring interventions other than repositioning or stimulation 	
Staff Concern		Concerned			
Family Concern		Concerned or absent			
					Total
		Mild*	Moderate*	Severe*	
Infant		$\geq 10\%$ \uparrow for age	$\geq 15\%$ \uparrow for age	$\geq 25\%$ \uparrow for age	
Toddler and Older		$\geq 10\%$ \uparrow for age	$\geq 25\%$ \uparrow for age	$\geq 50\%$ \uparrow for age	

Anexo 4: Algoritmo de actuación del C-CHEWS

Approach to the Deteriorating Patient on Cardiac Inpatient Units: Escalation of Care: Cardiac - Children's Hospital Early Warning Score (C-CHEWS) Assessment Algorithm



Anexo 5: Algoritmo de búsqueda



Anexo 6: Escala de clasificación de la evidencia del Hospital del Johns Hopkins Hospital/The Johns Hopkins University

QUALITY of the Evidence		
A High	Research	consistent results with sufficient sample size, adequate control, and definitive conclusions; consistent recommendations based on extensive literature review that includes thoughtful reference to scientific evidence.
	Summative reviews	well-defined, reproducible search strategies; consistent results with sufficient numbers of well defined studies; criteria-based evaluation of overall scientific strength and quality of included studies; definitive conclusions.
	Organizational	well-defined methods using a rigorous approach; consistent results with sufficient sample size; use of reliable and valid measures
	Expert Opinion	expertise is clearly evident
B Good	Research	reasonably consistent results, sufficient sample size, some control, with fairly definitive conclusions; reasonably consistent recommendations based on fairly comprehensive literature review that includes some reference to scientific evidence
	Summative reviews	reasonably thorough and appropriate search; reasonably consistent results with sufficient numbers of well defined studies; evaluation of strengths and limitations of included studies; fairly definitive conclusions.
	Organizational	Well-defined methods; reasonably consistent results with sufficient numbers; use of reliable and valid measures; reasonably consistent recommendations
	Expert Opinion	expertise appears to be credible.
C Low quality or major flaws	Research	little evidence with inconsistent results, insufficient sample size, conclusions cannot be drawn
	Summative reviews	undefined, poorly defined, or limited search strategies; insufficient evidence with inconsistent results; conclusions cannot be drawn
	Organizational	Undefined, or poorly defined methods; insufficient sample size; inconsistent results; undefined, poorly defined or measures that lack adequate reliability or validity
	Expert Opinion	expertise is not discernable or is dubious.

**A study rated an A would be of high quality, whereas, a study rated a C would have major flaws that raise serious questions about the believability of the findings and should be automatically eliminated from consideration.*

Anexo 7: Sistema de clasificación para la jerarquía de la evidencia (Melnik & Fineout-Overholt, 2010)

Rating System for Hierarchy of Evidence

Level of Evidence	Type of Evidence
I (1)	Evidence from systematic review, meta-analysis of randomized controlled trials (RCTs), or practice-guidelines based on systematic review of RCTs.
II (2)	Evidence obtained from well-designed RCT and/or reports of expert committees.
III (3)	Evidence obtained from well-designed controlled trials without randomization.
IV (4)	Evidence from well-designed case-control and cohort studies
V (5)	Evidence from systematic reviews of descriptive and qualitative study
VI (6)	Evidence from a single descriptive or qualitative study
VII (7)	Evidence from the opinion of authorities

