



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
FACULTAD DE MEDICINA.**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.**

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA

Proyecto de tesis para obtener:

“Grado de Subespecialista en Medicina Crítica”.

PRESENTA:

**Dr. Arturo Garza de la Maza.
Médico Residente de Segundo Grado de Medicina Crítica.**

DIRECTOR DE TESINA:

**Dr. Enrique Monares Zepeda.
Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos.**

ASESOR ESTADISTICO:

L.N. Carlos Alfredo Galindo Martín

**Ciudad de México
08 / Junio / 2019**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.

**EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CHOQUE, VO₂ MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RÁPIDA**

PRESENTADO POR:

Dr. Arturo Garza de la Maza (1).

TUTOR DE TESIS:

Dr. Enrique Monares Zepeda (2).

ASESOR ESTADÍSTICO:

LN. Carlos Galindo Martínez (3).



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.**

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA.**

DATOS DEL PRESENTADOR:

- (1) Especialista Urgencias Médico Quirúrgicas Instituto Mexicano del Seguro Social, Saltillo Coahuila. Residente Terapia Intensiva Hospital San Ángel Inn Universidad Ciudad de México, México, Tel: 8110767234. dr.arturogarzadelamaza@gmail.com

DATOS DE TUTOR DE TESIS:

- (2) Especialista en Medicina Crítica, Centro Médico ABC. Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital San Ángel Inn Universidad. Ciudad de México. Tel: 55 3177 3379, enrique_monares@hotmail.com

DATOS DE ASESOR ESTADISTICO:

- (3) Licenciado en Nutrición, Universidad Autónoma de Querétaro. Jefe Nutrición Hospital San Ángel Inn Universidad. Ciudad de México. Tel: 44 2347 4856, carlos.algalmar@gmail.com



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.**

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA.**

DECLARACION DE CONFLICTO DE INTERES:

No se establece necesidad de requerir apoyo económico ni influencia por parte de la industria del área médica o de la institución donde se realizó, para la elaboración del presente estudio de tesina, por lo mismo se establece que no existe conflicto de interés.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.**

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA.**

AGRADECIMIENTOS.

“Son pocas las palabras para expresar lo esencial, y se necesitan todas las palabras para hacerlo real”. – Paul Eluard.

Agradezco primero a mi mamá, siendo ella el soporte pilar en mi desarrollo profesional, no puedo decir que este camino ha sido difícil ya que siempre encontré su apoyo en cada obstáculo.

En segunda instancia agradezco a todos los personajes de los cuales he encontrado apoyo y consejo en esta larga travesía profesional en el mundo de la medicina de urgencias y medicina crítica.

Agradezco al Hospital San Ángel Inn Universidad, Unidad de Cuidados Intensivos, en especial al Dr. Enrique Monares Zepeda por su apoyo incondicional en el desarrollo de esta tesina, además mencionar al LN Carlos Galindo Martínez quien de manera persistente mostro el interés que todo alumno busca en un maestro, sin él, este desarrollo profesional no hubiera tenido la misma tasa de aprendizaje.

Quiero distinguir al Dr. Mijaíl Frías Abrahamov a quien lo considero mi gran maestro de terapia intensiva, día a día reconozco y reafirmo mi admiración a él, así el orgullo que siento al recibir sus conocimientos con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Gracias.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA**

INDICE:

CARTA DE FIRMAS.....	1
CARTA DE DATOS PERSONALES.....	2
DECLARACION DE CONFLICTO DE INTERÉS.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
ABREVIATURAS.....	6
MARCO TEORICO.....	7
RESUMEN ESTRUCTURADO.....	11
TABLA DE VARIABLES.....	15
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	19
RESULTADOS.....	21
DISCUSION.....	26
CONCLUSION.....	26



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA.**

ABREVIATURAS:

CART: Cardiac Arrest Risk Triage. VO2 Max: Consumo máximo de oxígeno. ICh: Índice de Choque. FC: Frecuencia Cardíaca. FR: Frecuencia Respiratoria. TAS: Tensión Arterial Sistólica. TAD: Tensión Arterial Diastólica. T°: Temperatura. SATO2: Saturación Arterial de Oxígeno.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.**

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA.**

MARCO TEORICO.

En Estados Unidos ocurren al año 200,000 paradas cardiorrespiratorias, de estas solo el 20% sobreviven, razón para estudiar si un gran número de estos casos pudieron ser prevenidos antes del evento con un traslado preventivo a unidad de cuidados intensivos. Existen alrededor de 50 publicaciones en relación con los equipos de respuesta rápida, sin embargo, carecen de poder estadístico ya que la mayoría se basa en opinión de expertos, generando diversificación en sensibilidad y especificidad de la misma herramienta en distintos centros hospitalarios. Los sistemas con poca sensibilidad se traducen en sobre activación y vigilancia de pacientes no críticos en áreas de terapia intensiva realizando intervenciones innecesarias y fatigando al personal de terapia intensiva sobre poblando terapias, por lo cual realizar una herramienta que aumente la sensibilidad debe ser el objetivo de todo centro hospitalario para evitar el fallo en el rescate, así como la sobre activación siendo esta su contra parte no a desear (1)

Los equipos de respuesta rápida son implementados para intervenir en pacientes hospitalizados fuera de áreas críticas que presenten deterioro clínico agudo, con el objetivo de prevenir fallos en el rescate, previniendo eventos adversos lo cual se puede definir como una acción involuntaria que se debe en parte a tratamiento médico retrasado o incorrecto lo cual expone al paciente a mayor

riesgo de muerte o discapacidad. Los sistemas apuntan a mejorar la seguridad del paciente hospitalizado fuera de áreas críticas como lo son las áreas de emergencias y unidades de cuidados intensivos. Estos sistemas se basan en la identificación de los pacientes en riesgo, notificación temprana, así como una intervención rápida y oportuna. Estos sistemas deben ser evaluados de manera continua su desempeño y su sensibilidad en la detección (2).

Tradicionalmente los sistemas de alerta temprana presentan 2 configuraciones principales que son, criterios de un solo signo alterado o puntaje ponderado, la presencia de cualquiera de estos justifica la activación del equipo de respuesta rápida, actualmente no existe una respuesta estadística a favor o en contra respecto a un puntaje ponderal o un solo signo vital aislado fuera de rango de normalidad, sin embargo esto no es justificación para detenernos, ya que pueden ser agregados diferentes parámetros bioquímicos que pueda aumentar la sensibilidad en el rescate así como la implementación de sistemas de autoaprendizaje de predicción (3).

La precisión importa para cualquier sistema de salud, y si esta precisión impacta en el fallo del rescate es justificación mínima necesaria para poner en práctica los equipos de respuesta rápida, existe la posibilidad que no se encuentre una herramienta ideal, más bien un hospital ideal para una herramienta, es decir, la sensibilidad en un hospital de trauma o un hospital de cardiología no sea la misma para una herramienta, por lo cual todo indica que el uso de tecnología de autoaprendizaje es la tendencia a estudiar dejando a un lado el papel y el lápiz y dándole un lugar a “big data” (3).

Diversos estudios observacionales sugieren que la gran mayoría de los pacientes muestran signos de deterioro clínico hasta 24 horas antes del evento adverso de parada cardiorrespiratoria requiriendo ya intervenciones críticas avanzadas. Una herramienta en este estudio es utilizar la escala CART, VO₂max e índice de choque como una herramienta a la cabecera del paciente para los equipos de respuesta rápida, fácil de usar la cual estadifica paciente en semáforos “verde, amarillo y rojo” esta evaluación puede ser realizada desde el personal de enfermería hasta personal afín a áreas críticas para activar para justificación objetiva el equipo de respuesta rápida (4)

Actualmente existe una campaña internacional llamada “Campaña Para Salvar 100,000 Vidas” esto para promover a nivel global la implementación de equipos de respuesta rápida en todos los

hospitales, de los cuales muchos centros de alta especialidad se unieron compartiendo experiencias y estadística, para con esto, mejorar la calidad en la atención hospitalaria (5)

Los equipos de respuesta rápida difieren de los equipos tradicionales de códigos hospitalarios de reanimación cardiopulmonar en varios aspectos, estos evalúan de manera rutinaria por turno un mayor número de pacientes con el objetivo de identificar pacientes de riesgo a presentar parada cardiorrespiratoria, es donde se encuentra el fundamento de prevención y no actuación cuando la mortalidad es más elevada (2) .

La efectividad de los sistemas de respuesta rápida es controversial, esta controversia no está presente en el sí es necesario o no un equipo de respuesta rápida, más bien, la controversia existe en encontrar la mejor herramienta en la detección del paciente potencial a deteriorarse. (2)

Estudios en retrospectivo encontraron que la capacidad predictiva de las escalas presenta sensibilidad adecuada para el objetivo del equipo, analizaron signos vitales de paciente que presentaron parada cardiorrespiratoria 48 horas antes, observando que ya contaban con datos clínicos y signos vitales para la activación. (4)

A pesar de la controversial, en muchos hospitales del mundo se han implementado estos sistemas, esto bajo el régimen de calidad y ofrecer mejor servicio al paciente, teniendo así hospitales más seguros. El pensamiento racional es que todo paciente se beneficia de la evaluación diaria de los equipos de respuesta rápida por personal afín a los cuidados críticos, brindando énfasis de terapia intensiva de puertas abiertas, recordando que el paciente crítico no solo se encuentra en terapia intensiva. La intervención diaria del equipo no interfiere o afecta la clínica del paciente por lo cual su intervención es una herramienta de rutina inocua que no actúa en contra de la fisiología (2) .

Independiente del tipo de herramienta utilizada por el equipo de respuesta rápida su efectividad no es cuestionable, aún no se estableció que escala tiene mayor sensibilidad o si solo un signo vital aislado alterado es suficiente para activar el equipo, lo que se intenta es no “sobre activar” al equipo para evitar desaliento y fatiga hacia el equipo (4) .

En el presente estudio analizamos el índice de choque, herramienta utilizada con mucha regularidad en los centros de trauma al ingreso del paciente, diseñada para evitar el infratriaje y/o transferencias inapropiadas, el índice de choque se define como la frecuencia cardiaca entre la presión arterial sistólica, no es materia de estudio actual la sensibilidad y especificidad del índice de choque ya que mostro adecuados resultados en diversos estudios, sin embargo esta herramienta se encuentra “capturada” solo en los servicios de emergencias, de lo cual siendo tan sencilla, nace la pregunta si en hospitalización puede ser estratificada de manera rutinaria (6).

La hemorragia masiva no es un tema que solo competa al servicio de urgencias, quirófano o terapia intensiva, ya que eventos adversos postquirúrgicos o falla en la detección también sucede en pisos de hospitalización siendo esto una de las causas de muerte en paciente politraumatizados y/o postquirúrgicos. Establecer el índice de choque en hospitalización favorece a disminuir el criterio subjetivo del clínico ante el ingreso de un paciente y mejor aún a estadificarlo de manera objetiva para así justificar la activación del equipo de respuesta rápida (7).

Otra de la variable analizada en el presenta estudio es el VO2 max, el cual se define de manera sintetizada con la siguiente formula $VO_2 \text{ max} = 15 \times (\text{frecuencia cardiaca máxima para la edad} / \text{frecuencia en reposo})$, siendo esto fácil y seguro para estadificar a la cabecera del paciente convirtiéndose en una herramienta para detección de pacientes con riesgo de deterioro clínico, con el punto de corte de 25ml/kg/min, todo paciente el cual se encuentre por debajo de este umbral debería ser analizado por personal de terapia intensiva previamente alertado con la activación del equipo de respuesta rápida (8).

Muy probablemente la falta de estandarización en las herramientas así como metaanálisis de gran peso para la detección es la controversia actual en efectividad, beneficio y costos, para hablar un mismo idioma en sensibilidad y especificidad, pero esto proporciona una buena base para futuros estudios como lo intenta ser esta presentación como base para iniciar aprendizaje automatizada por medio de big data (4).



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO.
FACULTAD DE MEDICINA.
HOSPITAL SAN ANGEL INN UNIVERSIDAD.**

**EVALUACIÓN DEL INDICE DE CHOQUE, VO2 MAX Y ESCALA CART COMO HERRAMIENTAS
PARA ACTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RESPUESTA RAPIDA.**

RESUMEN ESTRUCTURADO:

ANTECEDENTES.

Los criterios de activación de los equipos de respuesta rápida es un tema de controversia actualmente, ya que, se desconoce cuál es el mejor método. El método ideal de activación será aquel que genere la menor cantidad de falsos (positivos y negativo). El balance entre sensibilidad y especificidad remarca su importancia al reducir activaciones “falsas” disminuyendo la fatiga del equipo y aumentando la exactitud reduciendo fallos en el rescate, condición que se ha demostrado como un factor de riesgo a mortalidad.

A su vez se ha utilizado de manera histórica escalas compuestas, los cuales ponderan ciertos signos vitales otorgando una puntuación final y puntos corte para la activación de los equipos, igualmente se han usado los signos vitales aislados como único “gatillo” de activación. Hasta nuestro conocimiento no se han usado índices de signos vitales compuestos para la activación de los equipos. Los índices ICh y VO2 max han sido utilizados en áreas críticas como mediciones de riesgo, con buenos resultados de su utilización. Por el

contrario, se desconoce su interpolación a áreas no críticas con el fin de iniciar acciones preventivas.

JUSTIFICACION:

Dado a los riesgos asociados con los fallos en el rescate y la importancia de disminuir la fatiga del equipo es de relevancia evaluar nuevas formas de detección de riesgo en pacientes hospitalizados. Ampliar el panorama al uso de los índices ICh y VO2 max podría ayudar a incrementar la efectividad de los equipos.

OBJETIVO.

Comparar el desempeño del VO2 Max y el ICh con la escala CART en la detección de paciente que requieren cuidados intensivos en hospitalización.

HIPOTESIS.

El uso del ICh y VO2 max mostrará un desempeño similar o superior al uso de la escala CART en la detección de pacientes con requerimiento de traslado a áreas críticas.

HIPOTESIS NULA.

El uso del ICh y VO2 max mostrará un desempeño inferior al uso de la escala CART en la detección de pacientes con requerimiento de traslado a áreas críticas.

MATERIAL Y METODOS.

Estudio prospectivo observacional, llevado a cabo en el Hospital San Ángel Inn Universidad en el periodo que comprende del primero de marzo 2019 al primero de mayo 2019

Se incluyeron todos los pacientes adultos (>16 años) hospitalizados, excluyendo pacientes embarazadas y pediátricos.

El equipo de respuesta rápida del hospital funciona mediante la presentación de un censo por turno el cual incluye signos vitales, observaciones (cualquier observación que el médico que presenta considere de relevancia) y puntaje por escala CART. Dicho censo es evaluado por el médico de terapia intensiva el cual toma la decisión acorde a su criterio, puede ser que el paciente se encuentre sin riesgo y se continúe el monitoreo estándar, se puede sugerir vigilancia estrecha y revaloración, acudir a valorar el paciente y finalmente posterior a la valoración decidir si es candidato para ser trasladado en áreas críticas o permanecer en piso con o sin sugerencias para el manejo posterior. El presente protocolo no usa únicamente la escala CART como herramienta para la activación sino el criterio del médico a cargo del área en cuestión, es decir incluye el criterio de “preocupación”.

Se capturaran en una base de datos de Excel cada uno de los casos presentados en el censo así como los casos que se reporten por vía directa a terapia intensiva. En piso de hospitalización se toman signos una vez por turno los cuales son presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación periférica de oxígeno y temperatura acorde a los protocolos estándar del área de enfermería. Cada caso se capturará por separado registrando expediente, genero, edad, diagnóstico (médico/quirúrgico), presión arterial diastólica, presión arterial sistólica (mmHg), frecuencia cardiaca (lpm), frecuencia respiratoria (rpm), saturación periférica de oxígeno (%) y temperatura (°C). La escala CART se calculará de la siguiente manera:

- Frecuencia Respiratoria: <21=0pts, 21-23=8pts, 24-25=12pts, >29=22pts
- Frecuencia Cardiaca: <110=0pts, 110-125=4pts, >125=4pts
- Tensión Arterial Diastólica: >49=0pts, 40-49=4pts. 35-39=6pts, <35=13pts
- Edad: <55=0pts, 55-69:4pts, >69=9pts

El índice de choque se calculará posterior a terminar la captura de datos de la siguiente manera:

Frecuencia cardiaca en latidos por minuto / Presión arterial sistólica en mmHg

Finalmente, el VO2 máximo se calculará al finalizar la captura como se muestra a continuación:

$(\text{Frecuencia cardiaca máxima para la edad (220-edad)} / \text{Frecuencia cardiaca actual}) \times 15$.

Como resultado principal se tomó la mortalidad hospitalaria y como secundarios la necesidad de valoración por el equipo y el traslado a áreas críticas.

DEFINICIONES.

1.- Equipos de respuesta rápida:

-Equipo de profesionales de la salud que se encarga de asistir en eventos de deterioro clínico de los pacientes en hospitalización con la función además de prevenir fallos en el rescate con la subsecuente disminución en la mortalidad asociado a paradas cardiorrespiratorias.

2.- Escala CART:

- Escala que estratifica en base a signos vitales semaforizando en 3 prioridades; verde, amarillo u rojo para identificación de pacientes potencialmente deterioro clínico.

3.- Índice de choque:

-Es la integración de 2 variables fisiológicas (frecuencia cardiaca / presión arterial sistólica) la cual es utilizada en la evaluación de pacientes con choque hemorrágico en donde se ha asociado con parámetros de perfusión tisular y desenlace clínico.

4.- VO2 Max:

-Estrictamente se define como la cantidad máxima de consumo de oxígeno en situación de estrés, se expresa en milímetros de oxígeno utilizados en un minuto por kilogramo de peso.

5.- Presión Sistólica:

-Presión que ejerce la sangre sobre las arterias en el ciclo cardiaco sistólico.

6.- Frecuencia Cardiaca:

-Número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.

7.- Frecuencia Respiratoria:

- Número de ciclos respiratorios por unidad de tiempo (minuto).

8.- Temperatura corporal:

- Es la medida relativa de calor o frio asociado al metabolismo del cuerpo humano.

TABLA DE VARIABLES.

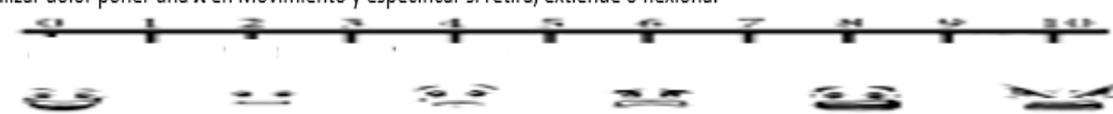
Nombre	Unidad	Definición	Tipo de Variable
Genero.	Masculino / Femenino	Condición de un organismo que lo distingue entre masculino y femenino.	Cualitativa Nominal.
Edad.	Años.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	Cuantitativa Discreta.
Diagnostico.	Medico / Quirúrgico.	Es aquello que en ámbito de la medicina está vinculado a la diagnosis, este término a su vez hace referencia a diagnosticar, que es	Cualitativa Nominal Dicotómica.

		recabar datos para analizarlos, lo que permite evaluar cierta condición.	
Tensión Arterial Sistólica.	mmHg.	Presión máxima percibida durante la contracción del ventrículo izquierdo o sístole.	Cuantitativa Discreta.
Tensión Arterial Diastólica.	mmHg.	Corresponde a un rechazo elástico, de reposo, que la sangre ejerce constantemente entre cada contracción.	Cuantitativa Discreta.
Frecuencia Cardíaca.	Latidos cardíacos por minuto.	Numero de latidos realizados por el corazón en un minuto.	Cuantitativa Discreta.
Frecuencia Respiratoria.	Ciclos por minuto.	Numero de incursiones respiratorias por minuto.	Cuantitativa Discreta
Temperatura.	mmHg.	Magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, objeto o ambiente.	Cuantitativa Continua.
Saturación por Pulsioximetría. Traslado a Unidad de Cuidados Intensivos.	Porcentaje.	Medida de la cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo.	Cuantitativa Discreta

Evaluación por Equipo de Respuesta Rápida.	Si / No.	Requerimiento de incremento del nivel de cuidados especializados en paciente críticos.	Cualitativa Nominal Dicotómica.
Traslado a Unidad de Cuidados Intensivos.	Si / No.	Activación del equipo desencadenando movilización de personal de cuidados intensivos a hospitalización para evaluación oportuna del estado clínico.	Cualitativa Nominal Dicotómica.
Muerte.	Si / No.	Término de la vida a causa de la imposibilidad de sostener el proceso homeostático.	Cualitativa Nominal Dicotómica.
Índice de Choque	Latidos cardiacos por minuto / mmHg Sistólica	Es la integración de dos variables fisiológicas (frecuencia cardiaca / tensión arterial sistólica) la cual es utilizada en la evaluación de pacientes críticos donde se asocia a perfusión tisular y desenlace clínico.	Cuantitativa Continua.
CART	Puntos.	Escala que estratifica variables de signos vitales en 3 niveles de gravedad.	Cuantitativa Discreta.
VO2 Max	ml / min	Herramienta de estadificado que relacionado consumo	Cuantitativa Continua.

de oxígeno de un
paciente crítico en
relación a su
frecuencia cardíaca
ideal para la edad con
la frecuencia cardíaca
al momento de la
atención clínica
mostrando
indicadores
pronósticos de
desenlace clínico.

GUIA INSTRUCTIVO PARA UN ADECUADO LLENADO DEL FORMATO EQUIPO DE RESPUESTA INMEDIATA.

- 1.- Llenar ficha Técnica, fecha (día, mes, año), piso (1 dígito), especificar turno (M=Matutino, V=Vespertino, N=Nocturno).
- 2.- Casilla de Habitación: (3 dígitos, por ejemplo 501).
- 3.- Casilla Nombre del paciente: (Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombre).
- 4.- Diagnóstico: Diagnostico Principal por el cual se encuentra internado (No abreviaturas).
- 5.- Oxígeno Suplementario: Numero de litros de oxígeno suplementario.
- 6.- Diuresis: Del último turno de 8 hrs o 12 hrs en caso de nocturno reportar en 2 dígitos, por ejemplo (1.0cc/kg/hra).
 → Formula: Diuresis (último turno) / Horas (8 hrs turno matutino y vespertino, 12 hrs turno nocturno / Peso del Paciente.
- 7.- Escala Motora Simplificada: Poner una **X** respectiva casilla en caso de que el paciente se encuentre orientado, de no ser así especificar si localiza dolor con una **X** en respectiva casilla, de no encontrarse orientado o no localizar dolor poner una **X** en Movimiento y especificar si retira, extiende o flexiona.
- 8.- Escala Analógica del Dolor (EVA): →→→ 
- 11.- IMSP = Inmunosupresión SI/NO
 Médico o Farmacológico.
- 12.- ALERTAS: Especificar en base a color o número según las siguientes tablas (MEOWS Uso exclusivo en pacientes ginecológicas):
- 13.- QSOFA: 1pt = ECG menor de 13 puntos / 1 pt= TAS menor de 100mmHg / 1pt= >22 rpm.

SV	3	2	1	0	1	2	3
TAS	<70	71-79	81-89	90 a 140	140-149	150-159	>160
TAD			<45	46 a 89	90-99	100-109	>110
FC		<40	40-50	51 a 100	101-110	111-129	>130
FR		<8		9 a 14	15-20	21-29	
T°		<35°c		35-37.4°c		37.5-39°c	>39°c
ESM				Alerta	Orientado	Localiza	No responde
URESIS	<10cc/hra	<30cc/hra					

Verde=2pts / Amarillo=3-5pts / Rojo=>6pts-

ESCALA MEOWS	MOVILIDAD	0	No se mueve.
		1	Sin movilizacion.
		2	Sentado en cama.
		3	Borde de cama.
		4	Transferencia activa a silla.
		5	De pie, caminando en su lugar.

O2 Suplementario	>6L/min	2
	> 2L/min	1
F. Respiratoria	>30	1
Inmunosupresion	Si	1

Rellenar Casilla con Rojo en caso de 2pts o más

EALI

SEMAFORO	TAD	>49=0	40-49=4	35-39=6	<35=13
	FC	<110=0	110-125=4	>125=4	
	FR	<21=0	21-23=8	24-25=12	>29=22
	EDAD	<55=0	55-69=4	>69=9	
	Verde= <10pts / Amarillo=10-20pts / Rojo=>20pts.				

IMPORTANTE

Paciente que se clasifique por semáforo en amarillo y en escala de movilidad se encuentre en nivel 1 o 0, automáticamente se convierte en semáforo **ROJO**.

INSTRUCTIVO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

RESULTADOS:

Para el análisis estadístico se inició con la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar el tipo de distribución de las variables cuantitativas (normal o no normal). Aquellas variables cuantitativas con distribución normal se presentan como media(desviación estándar) y no normales como mediana (rango intercuartilar). Las variables cualitativas se presentan como frecuencia (porcentaje).

Se dividieron la población en dos grupos: 1) traslado a áreas críticas 2) no traslado (permanencia en hospitalización). Se compararon las variables cuantitativas con la prueba T de Student si seguían una distribución normal y U de Mann Whitney en el caso de una distribución no normal, a su vez las variables cualitativas se compararon utilizando las pruebas de χ^2 o exacta de Fisher según corresponda.

Posteriormente se construyeron curvas Receiver Operating Characteristics con el fin de evaluar el desempeño de detección entre la escala CART y los índices ICh y VO_2 max. En aquellas con $p < 0.05$ se procedió a seleccionar un punto de corte y presentar el área bajo la curva (ABC), punto corte, sensibilidad y especificidad.

Finalmente, se compararon las ABC de cada curva significativa mediante la metodología descrita por Hanley y McNeil.

Se consideró significativa toda $p < 0.05$.

Resultados

En el análisis final se incluyeron un total de 6040 eventos de reporte de respuesta rápida, las variables descriptivas se muestran en la Tabla .

Tabla . Variables descriptivas			
	No traslado (n=5972)	Traslado (n=68)	Total
Hombre	2500 (41.9)	33 (48.5)	2533 (41.9)
Mujer	3472 (58.1)	35 (51.5)	3507 (58.1)
Edad (años)	59 (43-73)*	69 (58-80)*	59 (43-73)
Quirúrgico	2362(39.6)*	38 (55.9)*	2400 (39.7)
Médico	3610 (60.4)*	30 (44.1)*	3640 (60.3)

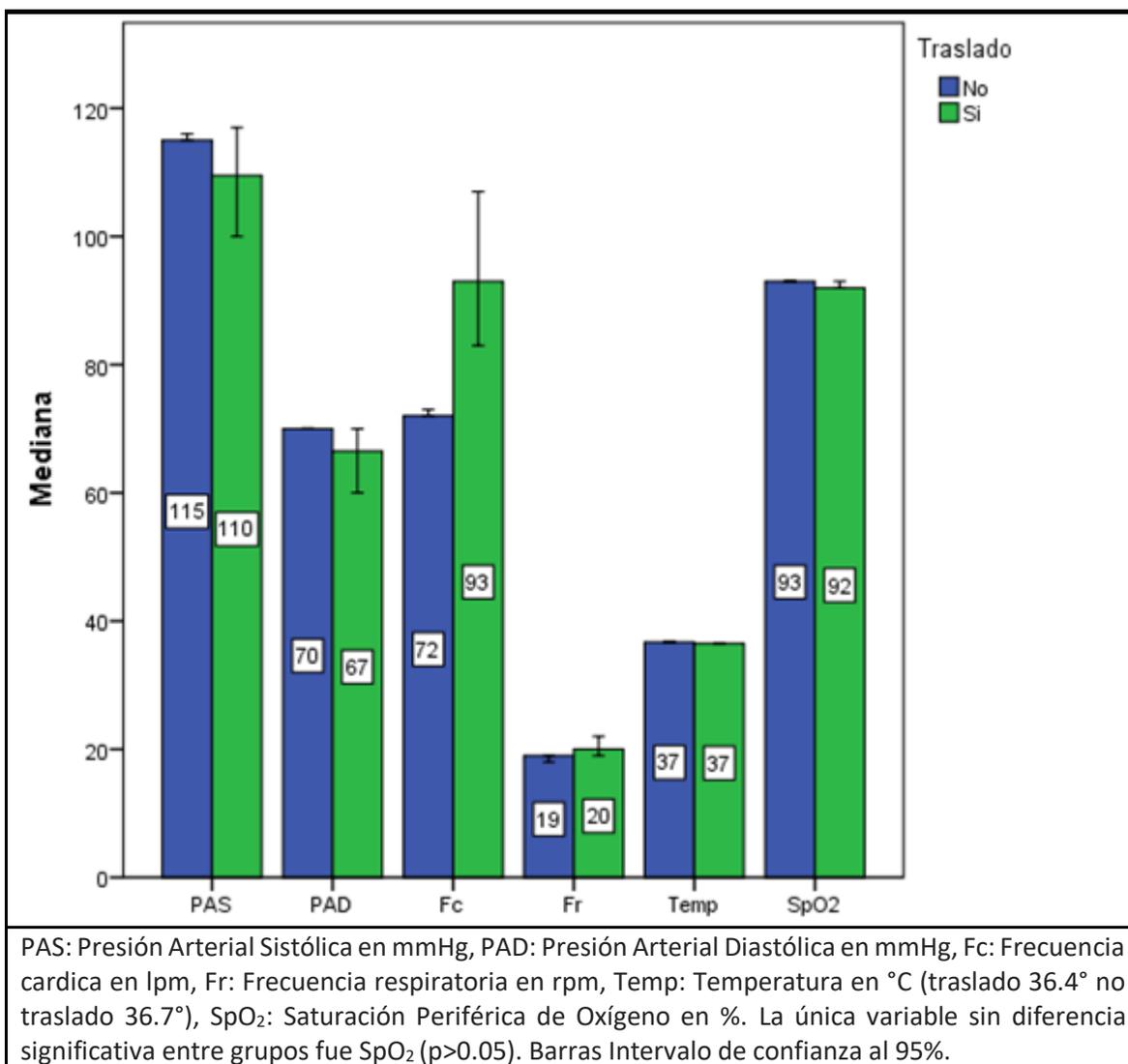
Valoración	136 (2.3)	68 (100)*	204 (3.4)
Mortalidad	0 (0)	4 (5.9)*	4 (0.1)

*: diferencia significativa entre grupos, $p < 0.05$

Se observa que los pacientes trasladados mostraron una mayor edad y en su mayoría fueron pacientes con diagnóstico quirúrgico. A su vez todo paciente que se trasladó recibió una valoración previa, así como todos los pacientes que murieron fueron evaluados y trasladados por el equipo.

Se muestran los valores de cada signo medido en la Figura .

Figura . Signos vitales por grupo



Aquellos pacientes que fueron trasladados mostraron menores presiones arteriales, mayores frecuencias tanto cardiaca como respiratoria y menor temperatura, sin diferencia en la saturación de oxígeno.

La Tabla muestra los valores de la escala CART y de ambos índices entre grupos.

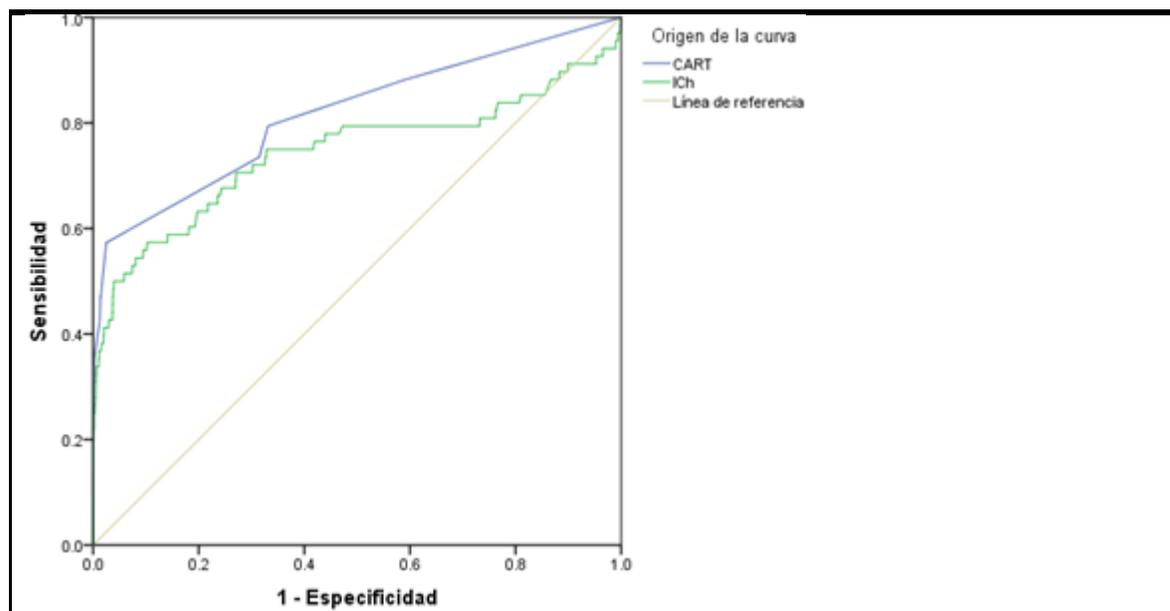
Tabla . CART, VO2max e ICh entre grupos			
Variable	No traslado (n=5972)	Traslado (n=68)	Total
CART	4 (0-9)*	13 (8-21)*	4 (0-9)
VO ₂ max	33.40 (28.67-38.54)*	24.81 (19.63-32.00)*	33.33 (28.59-38.53)
ICh	0.63 (0.54-0.72)*	0.89 (0.67-1.18)*	0.63 (0.54-0.73)

CART: Cardiac Arrest Screening Triage en puntos, VO₂ max: Consumo de oxígeno máxima en ml/Kg/min, ICh: Índice de choque en lpm/mmHg. *: diferencia significativa entre grupos, p<0.05

Los pacientes trasladados mostraron valores mayores de CART y menores de VO₂ max e ICh.

En las Tablas y Figuras se muestran las curvas ROC para traslado y evaluación de cada escala, así como la descripción de las curvas con puntos corte, sensibilidad y especificidad.

Figura . Desempeño para detectar traslado



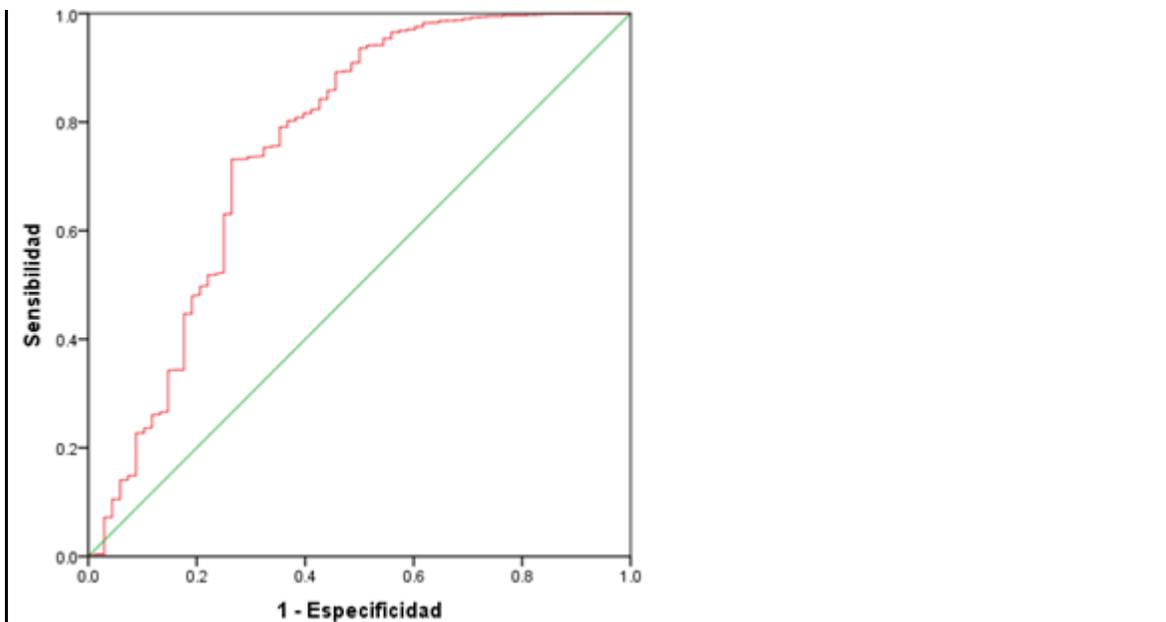


Gráfico superior: CART: Cardiac Arrest Screening Triage en puntos, ICh: Índice de Choque en lpm/mmHg. Gráfico inferior: VO₂ max: consumo de oxigena máximo en ml/Kg/min

Tabla . Desempeño en detección de traslado

Variables	ABC	Error estándar	p	95% de intervalo de confianza		Punto corte	Sensibilidad	Especificidad
				Límite inferior	Límite superior			
CART	0.82	0.03	<0.01	0.75	0.88	14.00	47.10	98.50
VO₂max	0.76	0.04	<0.01	0.69	0.83	29.02	73.00	73.50
ICh	0.74	0.04	<0.01	0.66	0.83	0.7115	70.60	72.9

ABC: Área Bajo la Curva, CART: Cardiac Arrest Screening Triage en puntos, VO₂ max: consumo de oxigena máximo en ml/Kg/min, ICh: Índice de choque en lpm/mmHg. En el caso del VO₂ max se corrió para detección de no necesidad de traslado por la naturaleza de la curva obtenida al evaluar desempeño en detección de traslado (curva invertida)

En la comparación de ABC solo se mostró diferencia significativa entre las áreas de la escala CART y el ICh.

Finalmente en las Tablas y Figuras se muestran las curvas ROC para evaluación por el equipo y evaluación de cada escala, así como la descripción de las curvas con puntos corte, sensibilidad y especificidad.

Figura . Desempeño para detectar evaluación

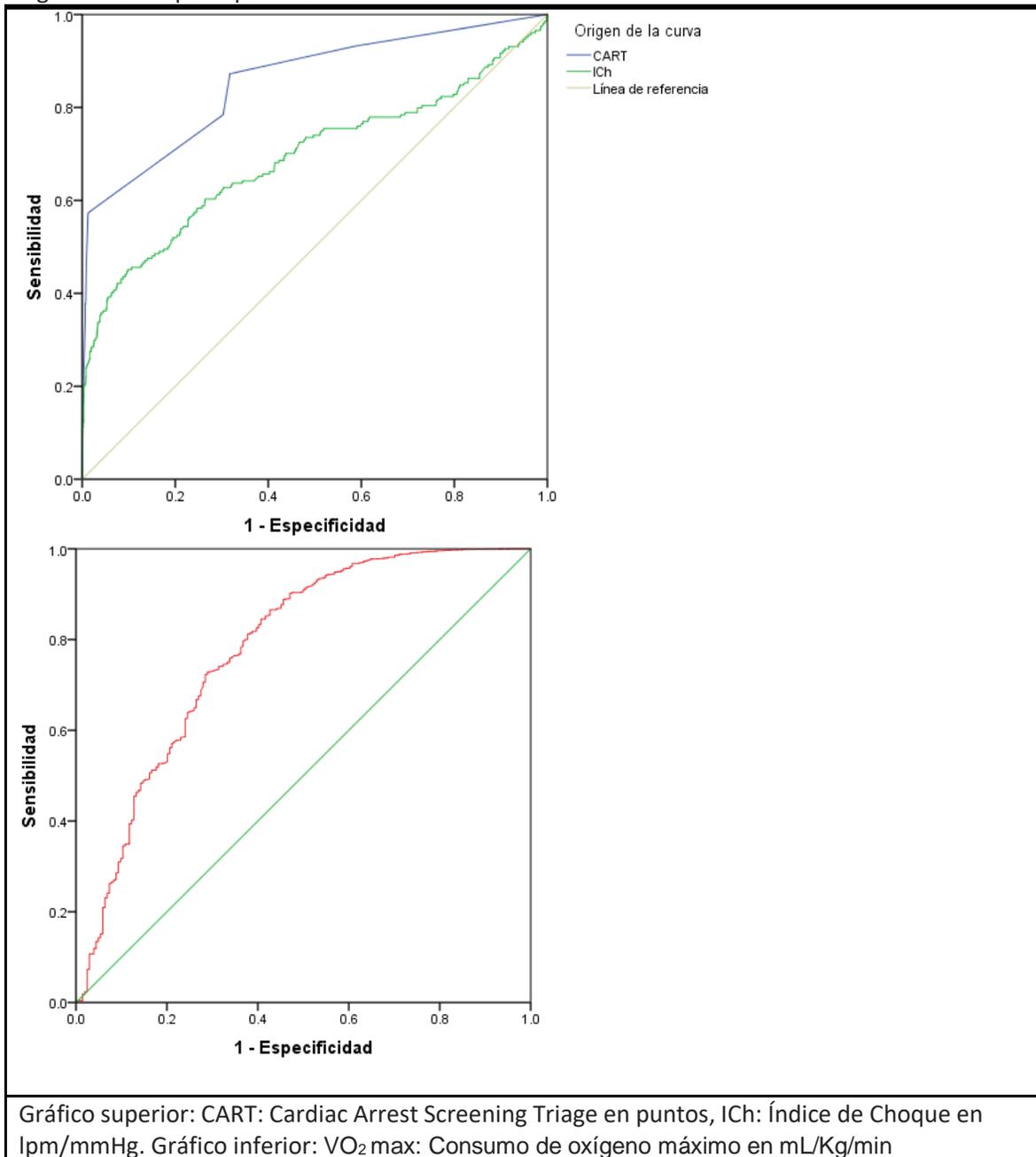


Tabla . Desempeño en detección de traslado

Variables	ABC	Error estándar	p	95% de intervalo de confianza		Punto corte	Sensibilidad	Especificidad
				Límite inferior	Límite superior			
CART	0.856	0.016	<0.01	0.825	0.887	9	78.4	69.7
VO ₂ max	0.780	0.019	<0.01	0.724	0.817	29.38	72.3	71.6

ICH	0.69 1	0.024 1	<0.0 1	0.644	0.737	0.6537	68.1	58.6
------------	-----------	------------	-----------	-------	-------	--------	------	------

ABC: Área Bajo la Curva, CART: Cardiac Arrest Screening Triage en puntos, VO₂ max: consumo de oxígeno máximo en mL/Kg/min, ICh: Índice de choque en lpm/mmHg. En el caso del VO₂ max se corrió para detección de no necesidad de evaluación por la naturaleza de la curva obtenida al evaluar desempeño en detección de evaluación (curva invertida)

Las ABC entre CART y ambos índices mostraron diferencia significativa, igualmente se observó diferencia significativa entre las ABC de ambos índices.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que los índices ICh y Vo₂ max cuentan con desempeños similares en la detección de pacientes en piso de hospitalización potenciales a complicarse y requerir traslado a áreas críticas. Sin embargo el desempeño de la escala CART es superior y eficiente en detectar pacientes graves con requerimiento de cuidados intensivos en base a una escala ponderal. De manera interesante cabe recalcar que el índice de choque fue diseñado para áreas de urgencias con afinidad a choque, el VO₂ máx es un cálculo ampliamente utilizado en las áreas de cuidados intensivos, en el presente estudio llevamos a piso 2 escalas ampliamente conocidas y aceptados observando similitudes en la sensibilidad para lo que originalmente fueron diseñadas.

CONCLUSION:

Los índices ICh y VO₂ max podrán ser utilizados por los equipos de respuesta rápida como herramientas de tamiz en la evaluación diaria de pacientes. Sin embargo, para obtener una valoración de riesgo más acertada el índice de CART resulta superior.

BIBLIOGRAFIA:

1. Hall JB, Edelson DP. *signs*. 2013;40(7):2102–8.
2. Bellomo R. Rapid-Response Teams. 2011;(Table 2):139–46.
3. Beyond M, Parameter S, Warning E, For S. HHS Public Access. 2017;44(12):2283–5.
4. Smith MEB, Chiovaro JC, Neil MO, Kansagara D, Quiñones AR, Freeman M, et al. Early Warning System Scores for Clinical Deterioration in Hospitalized Patients : A Systematic Review. 2014;11(9):1454–65.

5. Calkins DR, Mccannon CJ, Hackbarth AD. The 100 000 Lives Campaign. 2015;02138:20–3.
6. Portillo IJP. Predicción de hemorragia masiva . Índice de shock e índice de shock modificado. 2017;41(9).
7. Schroll AR, Swift D, Tatum D, Couch S, Heaney JB, Llado-farrulla M, et al. ACCURACY OF SHOCK INDEX VERSUS ABC SCORE TO PREDICT NEED FOR MASSIVE TRANSFUSION IN TRAUMA PATIENTS. Injury [Internet]. 2017; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2017.09.015>
8. Montenegro AP, Zepeda EM, Silvia J, Sánchez A, Alejo GC, Granillo JF. Determinación del umbral del consumo máximo de oxígeno (VO2 máximo) estimado por fórmula como marcador pronóstico en pacientes con sepsis y choque séptico en una unidad de terapia intensiva. 2017;31(3):145–51.