

## LLENADO CAPILAR COMO PREDICTOR DE RESPUESTA A VOLUMEN EN SEPSIS. ARTÍCULO DE REVISIÓN TEÓRICA

### *CAPILLARY REFILL AS A PREDICTOR OF RESPONSE TO VOLUME IN SEPSIS. THEORETICAL REVIEW ARTICLE*

Mireya Yesenia Panchi Paredes <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Central del Ecuador, Posgrado de emergencias y desastres Estudiante de posgrado, estudiando medicina de emergencias y desastres Medico. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1965-3231>. Correo: [yeseniapp10@hotmail.com](mailto:yeseniapp10@hotmail.com)

\* Autor para correspondencia: [yeseniapp10@hotmail.com](mailto:yeseniapp10@hotmail.com)

#### Resumen

El tiempo de llenado capilar (TLC) permite estimar, de forma simple y no invasiva, el estado de la microcirculación. Es un parámetro de utilidad en la valoración de pacientes con sepsis. Este estudio tiene como objetivo describir la utilidad del llenado capilar como predictor de respuesta a volumen en sepsis. El análisis se realizó en pacientes adultos en el departamento de emergencias, mediante una revisión teórica de la literatura. Como fuentes de información se tomaron publicaciones científicas en bases de datos especializadas: TripDatabase y Medline; con los buscadores Pubmed y Google académico. Se incluyeron artículos científicos de revistas indexadas, publicados desde 2012-2022, en los que se haya determinado la utilidad del llenado capilar como predictor de respuesta a volumen en sepsis, o choque séptico, en adultos. Se realizó un diseño analítico, con riesgo de sesgo bajo, calidad de la evidencia media a alta. Como principales resultados se incluyeron 12 estudios primarios, a partir de los cuales se evidenció que, el tiempo de llenado capilar pudiera ser una opción válida en la valoración inicial de los pacientes con sepsis y choque séptico. Tomando un punto de corte de 3 segundos, este parámetro permite establecer, con bastante certeza, la respuesta del paciente al tratamiento con fluidos, su pronóstico y probabilidad de fallecer, en el contexto del departamento de emergencias. La determinación del TLC puede ser una opción válida en la predicción del pronóstico la sepsis en adultos, en el departamento de emergencias; especialmente en contextos de bajos recursos. Junto a la determinación de los niveles de ácido láctico, su utilidad parece incrementarse, sin embargo, es preciso contar con más investigaciones al respecto.

**Palabras clave:** Sepsis; Choque séptico; Pronóstico; Urgencias Médicas.

## Abstract

*The capillary refill time (TLC) allows to estimate, in a simple and non-invasive way, the state of the microcirculation. It is a useful parameter in the assessment of patients with sepsis. This study aims to describe the usefulness of capillary refill as a predictor of response to volume in sepsis. The analysis was performed in adult patients in the emergency department, through a theoretical review of the literature. As sources of information, scientific publications in specialized databases were taken: TripDatabase and Medline; with the Pubmed and Google academic search engines. Scientific articles from indexed journals, published from 2012-2022, in which the usefulness of capillary refilling as a predictor of response to volume in sepsis, or septic shock, in adults has been determined, were included. An analytical design was carried out, with low risk of bias, medium to high quality of evidence. As main results, 12 primary studies were included, from which it was evidenced that capillary refill time could be a valid option in the initial assessment of patients with sepsis and septic shock. Taking a cut-off point of 3 seconds, this parameter makes it possible to establish, with considerable certainty, the patient's response to treatment with fluids, their prognosis and probability of death, in the context of the emergency department. The determination of the TLC can be a valid option in the prediction of the prognosis of sepsis in adults, in the emergency department; especially in low-resource settings. Together with the determination of lactic acid levels, its usefulness seems to increase, however, more research is needed in this regard.*

**Keywords:** Sepsis; Septic shock; Forecast; Medical emergency.

**Fecha de recibido:** 29/10/2022

**Fecha de aceptado:** 19/12/2022

**Fecha de publicado:** 20/12/2022

## Introducción

La definición de sepsis del año 2016, se trata de la inadecuada respuesta del huésped a la infección que causa fallo orgánico. El shock séptico es un caso de sepsis donde se profundizan las alteraciones cardiovasculares que provocan un desequilibrio para mantener un aporte de oxígeno adecuado a los tejidos y satisfacer la demanda metabólica, que al perpetuarse conducirán a la disfunción orgánica, fallo multiorgánico y finalmente la muerte (Singer M, et al., 2016).

La incidencia de la sepsis va en aumento; gracias a las guías de diagnóstico y tratamiento más específicas, la mortalidad asociada a sepsis y shock séptico en países desarrollados llega al 50%, teniendo en las salas de emergencia una mortalidad que oscilando entre 25 a 38%, los sobrevivientes tendrán afecciones físicas, discapacidades psicológicas y cognitivas con implicaciones sanitarias, económicas y sociales importantes (Rhodes A., et al., 2017). Las salas de emergencia, son la puerta de entrada para estos pacientes, al menos del 54% (Filbin MR., et al., 2014).

La cuarta actualización de la campaña Sobreviviendo a la Sepsis publicada en 2021. Incluye recomendaciones para el reconocimiento, atención temprana, diagnóstico y tratamiento (Evans L., et al., 2021). Los pilares fundamentales del tratamiento son la administración de antibiótico más el control del foco infeccioso y la restauración del equilibrio entre el transporte y consumo de oxígeno en los tejidos, empleando estrategias hemodinámicas que manipulen la presión arterial y gasto cardiaco con la finalidad de restaurar la presión de perfusión tisular y la normalización de marcadores metabólicos de hipoxia tisular como: lactato, saturación venosa de oxígeno y variables derivadas del dióxido de carbono (Cecconi M., et al., 2014).

Entre las estrategias hemodinámicas se encuentra la reanimación precoz con fluidos asociada o no a vasopresor, en la que se considera la administración de 30 ml/kg de peso ideal de cristaloides intravenosos dentro de las primeras tres horas de reanimación esta recomendación ha pasado de ser “fuerte” a ser “débil” (precaución en pacientes con insuficiencia cardíaca y enfermedad renal) (Srzić I, Neseck V., et al., 2021; Oczkowski S., et al., 2022), además de no retrasar el uso de vasopresores (Beck V., et al., 2014). Con el objetivo de resolver la disfunción circulatoria aguda e hipoperfusión tisular (del Río-Carbajo., et al., 2022).

Después de la primera fase “de rescate”, sigue la fase “de optimización”, donde está en controversia la administración liberal de fluidos, con la consiguiente sobrecarga hídrica asociada a peor pronóstico (Sakr Y., et al., 2017), o fluidoterapia restrictiva que tampoco ha mostrado mejor supervivencia (Silversides JA., et al., 2017) es fundamental entonces evaluar la respuesta a volumen durante todo el proceso.

El objetivo final de la reanimación en el shock séptico es revertir la hipoperfusión global y la normalización del lactato como un estándar de éxito (Silversides JA., et al., 2017). Un estudio prospectivo observacional clínico-fisiológico comparó los parámetros de perfusión periférica con los metabólicos en la reanimación de shock séptico, concluyendo que la recuperación temprana de la perfusión periférica prevé una reanimación satisfactoria en comparación con los parámetros metabólicos tradicionales (Hernández et al., 2012), además la vigilancia de la circulación periférica, en órganos no vitales es un marcador nuevo de monitoreo no invasivo en contraste con la valoración hemodinámica convencional y que va cobrando importancia en entornos con recursos limitados (Hernandez G., et al., 2012).

El tiempo de llenado capilar (TLC) se define como el tiempo que tarda en volver el color de un lecho capilar externo luego de aplicar presión para provocar su blanqueamiento. Se describió por primera vez en 1947 y desde entonces se ha adoptado ampliamente como parte de la evaluación circulatoria de pacientes críticos. Es un signo que traduce hipoperfusión y a pesar de su ubicuidad, existe una gran variación en la forma en que se realiza su evaluación y se conoce poco acerca de los factores que pueden afectar su precisión (King D., et al., 2014).

(Fleming S., et al., 2015) en un estudio aleatorizado controlado compara dos protocolos de resucitación, concluyó que el apuntar a mejorar la perfusión periférica es seguro y se asocia a menor administración de fluidos y a menor disfunción orgánica, por lo tanto la valoración del TLC con respuesta rápida podría ser más eficaz para evaluar la respuesta al tratamiento con un impacto fisiológico tan potente como las cargas de volumen especialmente en los servicios de emergencias y en escenarios con limitación de recursos.

Para la medición del TLC es necesario aplicar presión firme en la falange distal del dedo índice derecho durante 10 segundos, y se observa la valoración del tiempo para el retorno del color normal en la superficie ventral del dedo. Considerando como rango normal 2.4 – 4 segundos, según (Lara et al., 2017) con un TLC menor a 4 segundos predice un 85% de supervivencia hospitalaria. (Ait-Oufella et al., 2014) considera en cambio el valor de cohorte para TLC menor a 3 segundos como normal.

Kattan et al., (2020), mencionan que el tiempo de llenado capilar es un puente entre la macro y la microcirculación, representa el flujo sanguíneo sistémico sin autorregulación por lo tanto, la normalización de TLC representa mejor perfusión cutánea regional y microcirculatoria secundaria al aumento del flujo sanguíneo sistémico y/o una disminución reactiva del tono adrenérgico, reflejando la coherencia hemodinámica. Por el contrario, la falta de respuesta del TLC después de una prueba de fluidos rápida es una señal de que la resucitación con volumen no ha sido apropiada.

Esta investigación es una recopilación de la evidencia disponible acerca de la eficacia del llenado capilar como un predictor de la respuesta al aporte de volumen en los pacientes adultos con sepsis, tema de notable interés para los profesionales de la medicina de emergencia o crítica, de fácil aprendizaje, a la cabecera del paciente crítico, de bajo costo sobre todo en países con recursos limitados, de fácil aprendizaje y reproducible, siendo totalmente factible como indicador de perfusión tisular e inestabilidad hemodinámica.

Esta técnica no invasiva ayuda a identificar a los pacientes críticamente enfermos con mayor riesgo de fallecer, fácil de evaluar en el escenario extrahospitalario y de urgencias que a diario enfrentan pacientes críticos, esta revisión teórica espera obtener un compendio de la evidencia disponible al respecto y que sirva para sustentar la toma de decisiones en el departamento de urgencias

## Materiales y métodos

Se realizó un artículo de revisión teórica de la literatura especializada. Como fuentes de información se tomaron publicaciones científicas en bases de datos especializadas como TripDatabase y Medline; con los buscadores Pubmed y Google académico. Se realizó una búsqueda bibliográfica a partir de términos Mesh, utilizando la siguiente estrategia:

- ("Choque, Septic"[Mesh]) AND "Choque, Septic/therapy"[Mesh]
- ("Fluid Therapy"[Mesh]) AND "Choque, Septic"[Mesh]
- (((("Choque, Septic"[Mesh]) AND "Microcirculation"[Mesh]) AND "Fluid Therapy"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh])
- (("Resuscitation"[Mesh]) AND "Systemic Inflammatory Response Syndrome"[Mesh]) AND "Infusions, Intravenous"[Mesh]

**Criterios de inclusión:** Se incluyeron artículos científicos de revistas indexadas, publicados en los últimos diez años (2012-2022), en idioma castellano, inglés o portugués. En los que se haya determinado la utilidad del llenado capilar como predictor de respuesta a volumen en sepsis, o choque séptico, en pacientes adultos,

con diseño analítico, de rendimiento diagnóstico, con riesgo de sesgo bajo, calidad de la evidencia media a alta.

**Criterios de exclusión:** Se excluyeron cartas al editor, editoriales, actas de conferencia, tesis de grado, revisiones simples, artículos con solo resumen disponible, investigaciones realizadas con pacientes pediátricos, sin declaraciones de no conflicto de intereses.

**Pregunta de investigación (PICO):**

**P:** Pacientes adultos, en el servicio de emergencia, con sepsis.

**I:** Determinación del tiempo de llenado capilar y su importancia en la predicción de respuesta al aporte de volumen

**C:** No aplica.

**O:** El tiempo de llenado capilar es un eficaz predictor de respuesta a volumen en pacientes con sepsis.

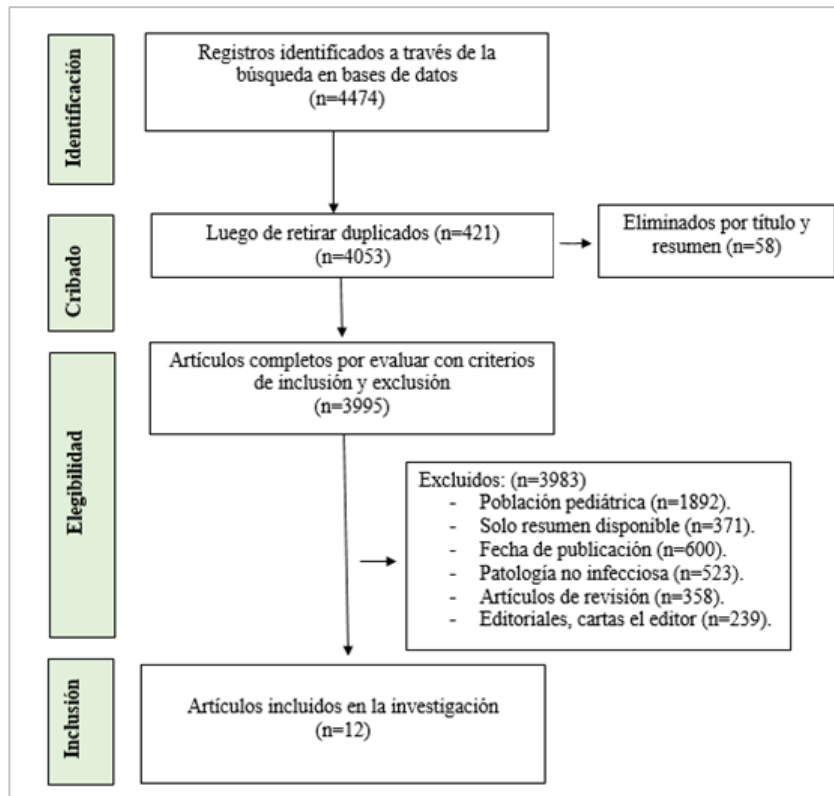
La pregunta que lideró el desarrollo de esta investigación fue: ¿Cuál es la eficacia del tiempo de llenado capilar en la predicción de la respuesta al aporte de volumen en pacientes adultos con sepsis? Para contestarla se desarrolló una búsqueda en las bases de datos especializadas, luego se procedió a leer los resúmenes disponibles y se seleccionaron los que cumplían con los criterios descritos y se descargaron los de libre acceso. Para seleccionar las publicaciones elegibles se utilizó un diagrama PRISMA (Page MJ., et al., 2020).

Al tener un número aceptable de artículos elegibles, se procedió a una segunda lectura analítica, con la que se extrajo la información de utilidad; a la par se realizó la evaluación de la calidad de los artículos, utilizando el sistema GRADE (GRADE, 2022). Para la extracción de la información se levantó una matriz, con la que se recogieron los datos de trazabilidad (autor, año, país, diseño, revista, volumen, doi).

## Resultados y discusión

### Descripción de los estudios primarios incluidos

Utilizando la estrategia de búsqueda descrita se identificaron 4474 artículos elegibles, de los cuales, después de la primera lectura analítica, se eliminaron 600 (13,4%) por haber sido publicados antes de 2012; 58 (1,3%) por título y resumen; 1892 (42,3%) por analizar pacientes pediátricos; 523 (11,7%) por analizar el tiempo de llenado capilar en patologías no infecciosas; 371 (8,3%) por tener disponible solamente el resumen; 358 (8,0%) por ser artículos de revisión; 421 (9,4%) artículos duplicados y 239 (5,3%) editoriales o artículos de correspondencia. Al terminar el proceso de selección, quedaron 12 artículos, que fueron incluidos en esta revisión. En la figura 1 se muestra el proceso de selección de los artículos.



**Figura 1.** Diagrama de selección de los artículos  
**Fuente:** Elaboración propia.

De los 12 artículos seleccionados, la mayoría fueron publicados en Francia (n= 4; 33,3%) (18,23–25) y Chile (n=3; 25%) (12,19,26). El diseño fue prospectivo observacional en seis de las investigaciones seleccionadas (n=6; 50%) (12,17,18,23,25,27). Los artículos seleccionados tenían un riesgo de sesgo bajo a indeterminado y calidad de la evidencia de moderada a alta. En la Tabla 1 se especifican las investigaciones seleccionadas.

**Tabla 1.** Artículos incluidos en la revisión.

Autor/es	País	Diseño	N	Riesgo de sesgo	Calidad
Castro et al. (2020)	Chile	Aleatorizado	42	Bajo	Alta
Dubin et al.(2020)	Argentina	Análisis secundario de un estudio de cohorte prospectivo multicéntrico nacional	787	Bajo	Alta
Hernández et al. (2019)	Chile	Aleaotirizado	424	Bajo	Alta
Jacquet-Lagrèze et al.(2019)	Francia	Prospectivo observacional	34	Indeterminado	Media
Jouffroy et al. (2019)	Francia	Observacional	63	Indeterminado	Media

Lara et al. (2017)	Italia	Prospectivo observacional	95	Indeterminado	Media
Raia et al.(2022)	Francia	Prospectivo observacional	29	Indeterminado	Media
Shaker et al.(2022)	Egipto	Prospectivo observacional	34	Indeterminado	Media
Zampieri et al.(2020)	Brasil	Aleatorizado	**	Bajo	Alta
Hernández et al. (2012)	Chile	Prospectivo observacional	41	Indeterminado	Media
Ait-Oufella et al.(2014)	Francia	Prospectivo observacional	59	Indeterminado	Media
Sansone et al. (2017)	Italia	Observacional	1001	Indeterminado	Media

**TLC:** Tiempo de Llenado Capilar.

**Fuente:** Elaboración propia.

### Valor del tiempo de llenado capilar en la predicción de respuesta al aporte de volumen en pacientes adultos con sepsis

Para investigadores como (Hernández et al., 2012) en los pacientes con sepsis, la recuperación temprana de los parámetros de perfusión periférica (TLC y la diferencia de temperatura central-temperatura del tobillo) son buenos predictores del éxito de la resucitación a las 24 horas. Adicionalmente, estos investigadores observaron que, de los dos parámetros analizados, el que primero se normaliza en respuesta al aporte de volumen, es TLC, por lo que se considera un predictor más temprano de la respuesta al aporte de volumen

Siete años más tarde, estos investigadores desarrollaron un ensayo controlado aleatorizado con 424 pacientes adultos con choque séptico de Chile, Argentina, Uruguay, Ecuador y Colombia, que se denominó ANDROMEDA-CHOQUE. En este, los pacientes fueron aleatorizados a un protocolo de reanimación paso a paso destinado a normalizar el tiempo de llenado capilar (n = 212) o normalizar o disminuir los niveles de lactato a tasas superiores al 20 % por 2 horas (n = 212), durante un periodo de 8 horas. Los resultados reportados en este estudio indican que, el protocolo de resucitación con fluidos enfocado en normalizar el TLC no fue diferente al enfocado a normalizar los niveles de lactato sérico en cuanto a la mortalidad a los 28 días. Por otra parte, se determinó que la normalización del TLC se asoció con efectos beneficiosos sobre la puntuación SOFA a las 72 horas y una mortalidad más baja a los 28 días entre los pacientes con disfunción orgánica menos grave al inicio (Hernández et al., 2019).

Posteriormente, (Zampieri et al., 2020) realizaron un análisis Bayesiano con los datos de este estudio ANDROMEDA-CHOQUE, con el propósito de lograr una nueva interpretación de los datos obtenidos. En este análisis encontraron que la probabilidad posterior de beneficio en la mortalidad usando una reanimación dirigida por perfusión periférica (TLC) supera el 90 % en varios escenarios. La terapia dirigida a la perfusión periférica también resultó en una mayor probabilidad de una puntuación SOFA más baja a las 72 horas.

Por otra parte, (Castro et al. 2020), en un estudio aleatorizado, compararon la utilidad de la medición del TLC frente a la determinación de los niveles de lactato sérico en la predicción de respuesta a la resucitación con fluidos en 42 pacientes con choque séptico, con lo que determinaron que la reanimación con fluidos dirigida por el TLC no fue superior a la dirigida a lactato en la administración de fluidos o los balances de líquidos. Sin embargo, se asoció con efectos comparables sobre los parámetros de flujo regional, microcirculatorio y

los sustitutos de hipoxia, y un logro más rápido del objetivo de reanimación predefinido. Estos datos sugieren que suspender los líquidos en pacientes con  $TLC \leq 3$  segundos parece seguro en términos de perfusión tisular.

En otra investigación realizada por (Dubin et al., 2020) en Argentina, se determinó que la medición de parámetros microcirculatorios dinámicos eran buenos predictores de la respuesta al aporte de volumen y la mortalidad en pacientes adultos con sepsis; sin embargo, específicamente el tiempo de llenado capilar se utilizó como predictor en el 28% de los pacientes, lo que representó el 29% de los sobrevivientes y el 27% de los que no sobrevivieron, sin que esto alcanzara diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, los investigadores citados consideran que la utilización de predictores dinámicos de la capacidad de respuesta al aporte de volumen (variación en la presión de pulso, variación en la tensión sistólica, onda en la oximetría de pulso, variaciones en el diámetro de la vena cava inferior, elevación pasiva de los miembros inferiores), después de la carga inicial de líquidos, se asoció de forma independiente con un mejor resultado.

En Francia, (Jacquet-Lagrèze et al., 2019) en una serie de 34 pacientes con sepsis, determinaron la efectividad de la determinación de TLC conjuntamente con la elevación pasiva de miembros inferiores en la predicción de la respuesta a la resucitación con fluidos. De acuerdo a los autores mencionados, este método predijo con bastante certeza la recuperación de la perfusión periférica con la expansión de volumen, en pacientes con sepsis. El hecho de que se produzca una reducción de hasta el 27% en el TLC después de la administración de volumen, predijo con una sensibilidad del 87% y especificidad del 100% la respuesta al aporte de volumen, por lo que, consideran que se trata de un método original para predecir el efecto de la expansión de volumen en la perfusión tisular periférica, basado en la medición de TLC acoplada a una maniobra de elevación pasiva de piernas.

En la consideración de (Jouffroy et al., 2019) en un estudio retrospectivo en el que incluyeron 63 pacientes adultos con sepsis, observaron que, existió una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de piel moteada (livedo reticularis) y TLC prolongado, medidos en atención prehospitalaria, con la mortalidad de los pacientes. Los pacientes que tuvieron un  $TLC > 4$  segundos, alcanzaron 2 veces más probabilidad de morir. En consecuencia, estos investigadores concluyeron que ambas mediciones pudieran ser de utilidad para optimizar el triaje en el departamento de emergencias y, decidir la admisión temprana en cuidados intensivos, en pacientes con sepsis grave.

En otra investigación realizada en Italia con 95 pacientes con sepsis, se observó que los pacientes con sepsis e incremento de los niveles de lactato sérico que tuvieron un TLC normal después de la primera reanimación con líquidos en el servicio de emergencias, tuvieron un bajo riesgo de morbilidad y mortalidad. Por el contrario, la perfusión periférica anormal a pesar de la resucitación con fluidos inicial es un fuerte predictor de un peor resultado (Lara et al., 2017).

Adicionalmente, en una serie de 29 pacientes con sepsis, se determinó que el tiempo de llenado capilar difirió significativamente entre los pacientes con buena respuesta al aporte de fluidos ( $\bar{x}$ : 2,8 segundos [DE: 2,5-3,4]) y los pacientes que no respondieron adecuadamente ( $\bar{x}$ : 3,8 segundos [DE: 2,6-4,1]). Estos autores describen también otros parámetros que variaron significativamente después de los primeros treinta minutos del aporte de volumen, como la frecuencia cardíaca y la tensión sistólica, además del TLC (Raia et al., 2022).

En otro trabajo realizado en Egipto, con 34 pacientes con sepsis intraabdominal, observaron que la determinación de TLC, el lactato sérico y el índice lactato-TLC en el momento del ingreso no fueron capaces de predecir la mortalidad del paciente, sin embargo, tanto el lactato sérico a las 6 como a las 12 horas y la TLC fueron capaces de predecir la mortalidad del paciente y la precisión mejoró ligeramente cuando se utilizaron ambos parámetros de forma conjunta [AUC: 0,82; IC 95%: 0,65–0,93] a las 6 horas y [AUC: 0,85; IC 95%: 0,69-0,95] a las 12 horas; sin que se establecieran diferencias significativas entre, la comparación de las AUC del índice TLC, lactato sérico y lactato-TLC no mostró significación estadística; en consecuencia, estos investigadores consideran que el uso del índice de lactato-TLC, 6 y 12 horas después de la admisión mejoró levemente el desempeño de cualquiera de sus componentes en la predicción de resultados en pacientes con sepsis abdominal (Shaker et al.,2022).

En este contexto, (Ait-Oufella et al. 2014), en una serie de 59 pacientes adultos con choque séptico, observaron que la valoración del TLC podría proponerse como un marcador clínico fiable e integrador de la perfusión durante el choque séptico, ya que es útil para identificar a los pacientes más críticos después del manejo hemodinámico global. Esta herramienta no invasiva, de fácil aprendizaje, también podría ser una importante contribución a la gestión prehospitalaria y de urgencias. De acuerdo a estos investigadores, TLC no debe reemplazar el puntaje de moteado, pero podría usarse como una herramienta complementaria (Ait-Oufella et al., 2014). Adicionalmente, (Sansone et al., 2017) consideran que la determinación de TLC es una herramienta adecuada para identificar y establecer el pronóstico en adultos mayores con un cuadro séptico, en el departamento de emergencias.

## Discusión

El tiempo de llenado capilar (TLC) es mucho más que un simple signo clínico para el control del choque séptico. Los antecedentes fisiológicos, los datos observacionales y los resultados del ensayo ANDROMEDA-SHOCK posicionan este parámetro como una prueba clínica fundamental. De hecho, parece superior a los sistemas de puntuación propuestos para fines de tipificación o clasificación. Además, tiene la ventaja de servir como una prueba dinámica que interroga funciones cardiovasculares clave, que podría usarse como un objetivo de reanimación con beneficios en los principales resultados (Vera M., et al., 2020).

Con el propósito de describir la eficacia del llenado capilar como predictor de respuesta a volumen en sepsis, en pacientes adultos hospitalizados en el departamento de emergencias, se realizó esta investigación, en la que se evidenció que, el TLC pudiera ser una opción válida en la valoración inicial de los pacientes con sepsis y choque séptico, que permite establecer, con bastante certeza, la respuesta del paciente al tratamiento con fluidos, su pronóstico y probabilidad de fallecer, ya que se trata de un método no invasivo, rápido, práctico y fácil de reproducir (12,17,29,30,18,19,23–28).

Acerca de esto, la evidencia indica que el TLC surge como una alternativa racional para guiar la reanimación del choque séptico. El territorio de la piel carece de control autorregulador del flujo y, por lo tanto, la activación simpática altera la perfusión de la piel durante la disfunción circulatoria, fenómeno que puede evaluarse mediante la valoración de la perfusión periférica. Varios estudios confirman que la perfusión periférica anormal después de la reanimación inicial o avanzada se asocia con una mayor morbilidad y

mortalidad. El mejor pronóstico asociado con la normalización de TLC, su tiempo de respuesta rápida a al aporte de fluidos, su relativa simplicidad, su disponibilidad en entornos de recursos limitados y su capacidad para cambiar en paralelo con la perfusión de territorios fisiológicamente relevantes como la región hepatoesplácica, constituyen fuertes razones para considerarlo como objetivo para la reanimación inicial del choque séptico (Hernández G., et al., 2019).

La utilidad de TLC en la predicción de respuesta al aporte de fluidos también puede avalarse con los resultados de (Sebat et al, 2020) quienes determinaron que el incremento en el tiempo de llenado capilar es un predictor de mala respuesta al tratamiento, incremento de la morbilidad, necesidad de respuestas rápida y complicaciones en pacientes críticos, evidenciando la importancia de este parámetro, como una forma sencilla, no invasiva y económica de establecer el pronóstico de los pacientes con sepsis. En este contexto, (Douglas et al., 2020) establecieron que la administración de fluidos guiada por parámetros fisiológicos en pacientes con hipotensión y choque asociados con sepsis se asocia con un balance de fluidos más bajo y mejoras en la función de órganos diana vitales, que se asocian causalmente con muerte relacionada con sepsis cuando el tratamiento se combina con protocolos de manejo dinámico de fluidos.

Además, de acuerdo a la literatura consultada, también puede sustentarse las recomendaciones de la Campaña Sobreviviendo a la Sepsis, en la que se indica que el tiempo de llenado capilar es un parámetro adecuado para monitorear la efectividad de la estrategia de resucitación con fluidos, en pacientes con sepsis y choque séptico; sin embargo, en el documento de consenso se especifica que se trata de una recomendación “débil” con “baja calidad de evidencia” y se reserva para aquellos entornos en los que no se dispone de métodos avanzados para la monitorización hemodinámica (Evans L., et al., 2021).

Con el desarrollo de esta revisión se evidenció que la comunidad científica ha mostrado gran interés en el estudio del papel de la monitorización de la perfusión periférica a la cabecera del paciente, a través del tiempo de llenado capilar (TLC) para dirigir el diagnóstico y las intervenciones terapéuticas para la sepsis y el choque séptico. Estableciendo un punto de corte de 3 segundos, parece ser de gran utilidad en la predicción del pronóstico, en el contexto del área de emergencias.

Esto representa un cambio de paradigma que se aleja de las pruebas de laboratorio y la monitorización invasiva. Si bien estos seguirán siendo cruciales, la naturaleza no invasiva y la inmediatez de la determinación de TLC la hacen atractiva para el diagnóstico y tratamiento de un proceso de enfermedad dinámica como la sepsis; sin embargo, aún es preciso diseñar ensayos clínicos, que aporten más evidencia al respecto, que avale o no la utilidad de la TLC en la predicción del pronóstico y la respuesta al aporte de volumen en pacientes con sepsis.

## Limitaciones

Durante el desarrollo de esta investigación se identificó como limitación la poca disponibilidad de investigaciones que aporten evidencia de alto nivel (ensayos clínicos aleatorizados) sobre el desempeño de este parámetro en la predicción del pronóstico de los pacientes adultos con sepsis, ya que solamente se ha identificado el ensayo clínico ANDROMEDA-CHOQUE, con la población de América Latina.

## Conclusiones

La determinación del tiempo de llenado capilar (TLC) puede ser una opción válida en la predicción del pronóstico de los pacientes adultos con sepsis en el departamento de emergencias; especialmente en contextos de bajos recursos, en los que no se dispone de otras opciones más especializadas. Junto a la determinación de los niveles de ácido láctico, su utilidad parece incrementarse, sin embargo, es preciso contar con más investigaciones al respecto.

## Referencias

- Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA [Internet]. 2016 Feb 23;315(8):801–20. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2016.0287>
- Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Intensive Care Med 2017 433 [Internet]. 2017 Jan 18 [cited 2022 Sep 23];43(3):304–77. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-017-4683-6>
- Filbin MR, Arias SA, Camargo CA, Barche A, Pallin DJ. Sepsis Visits and Antibiotic Utilization in U.S. Emergency Departments\*. Crit Care Med [Internet]. 2014 Mar;42(3):528–35. Available from: <http://journals.lww.com/00003246-201403000-00005>
- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. Intensive Care Med [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2022 Sep 23];47(11):1181–247. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34599691/>
- Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med [Internet]. 2014 Nov 21 [cited 2022 Nov 15];40(12):1795–815. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-014-3525-z>
- Srzić I, Neseć V, Tunjić D. Sepsis definition: what's new in the treatment guidelines. Acta Clin Croat [Internet]. 2022;61(1):67–72. Available from: <https://www.hdhm.com.hr/images/2022/6-kongres/acta.pdf#page=69>
- Oczkowski S, Alshamsi F, Belley-Cote E, Centofanti JE, Moller MH, Nunnally ME, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2021: highlights for the practicing clinician. Polish Arch Intern Med [Internet]. 2022 Jul 6 [cited 2022 Sep 23];132(7–8):16290–16290. Available from: <https://europepmc.org/article/med/35791800>
- Beck V, Chateau D, Bryson GL, Pisipati A, Zanotti S, Parrillo JE, et al. Timing of vasopressor initiation and mortality in septic shock: a cohort study. Crit Care [Internet]. 2014;18(3):R97. Available from: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc13868>
- del Río-Carbajo L, Nieto-del Olmo J, Fernández-Ugidos P, Vidal-Cortés P. Estrategia integral de reanimación del paciente con sepsis y shock séptico. Med Intensiva. 2022 May 1;46:60–71.

- Sakr Y, Rubatto Birri PN, Kotfis K, Nanchal R, Shah B, Kluge S, et al. Higher Fluid Balance Increases the Risk of Death From Sepsis. *Crit Care Med* [Internet]. 2017 Mar;45(3):386–94. Available from: <http://journals.lww.com/00003246-201703000-00002>
- Silversides JA, Major E, Ferguson AJ, Mann EE, McAuley DF, Marshall JC, et al. Conservative fluid management or deresuscitation for patients with sepsis or acute respiratory distress syndrome following the resuscitation phase of critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2022 Nov 15];43(2):155–70. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-016-4573-3>
- Hernández G, Pedreros C, Veas E, Bruhn A, Romero C, Rovegno M, et al. Evolution of peripheral vs metabolic perfusion parameters during septic shock resuscitation. A clinical-physiologic study. *J Crit Care* [Internet]. 2012 Jun;27(3):283–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944111002280>
- Hernandez G, Bruhn A, Castro R, Regueira T. The holistic view on perfusion monitoring in septic shock. *Curr Opin Crit Care* [Internet]. 2012 Jun [cited 2022 Nov 15];18(3):280–6. Available from: [https://journals.lww.com/criticalcare/Fulltext/2012/06000/The\\_holistic\\_view\\_on\\_perfusion\\_monitoring\\_in.12.aspx](https://journals.lww.com/criticalcare/Fulltext/2012/06000/The_holistic_view_on_perfusion_monitoring_in.12.aspx)
- King D, Morton R, Bevan C. How to use capillary refill time. *Arch Dis Child - Educ Pract Ed* [Internet]. 2014 Jun;99(3):111–6. Available from: <https://ep.bmj.com/lookup/doi/10.1136/archdischild-2013-305198>
- Fleming S, Gill P, Jones C, Taylor JA, Van den Bruel A, Heneghan C, et al. The Diagnostic Value of Capillary Refill Time for Detecting Serious Illness in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Huy NT, editor. *PLoS One* [Internet]. 2015 Sep 16;10(9):e0138155. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0138155>
- Hernandez G, Luengo C, Bruhn A, Kattan E, Friedman G, Ospina-Tascon GA, et al. When to stop septic shock resuscitation: clues from a dynamic perfusion monitoring. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2014 Oct 11 [cited 2022 Nov 15];4(1):30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26142736/>
- Lara B, Enberg L, Ortega M, Leon P, Kripper C, Aguilera P, et al. Capillary refill time during fluid resuscitation in patients with sepsis-related hyperlactatemia at the emergency department is related to mortality. Lazzeri C, editor. *PLoS One* [Internet]. 2017 Nov 27;12(11):e0188548. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0188548>
- Ait-Oufella H, Bige N, Boelle PY, Pichereau C, Alves M, Bertinchamp R, et al. Capillary refill time exploration during septic shock. *Intensive Care Med* [Internet]. 2014 Jul 9;40(7):958–64. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-014-3326-4>
- Hernández G, Ospina-Tascón GA, Damiani LP, Estenssoro E, Dubin A, Hurtado J, et al. Effect of a Resuscitation Strategy Targeting Peripheral Perfusion Status vs Serum Lactate Levels on 28-Day Mortality Among Patients With Septic Shock. *JAMA* [Internet]. 2019 Feb 19 [cited 2022 Oct 5];321(7):654. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30772908/>
- Kattan E, Castro R, Vera M, Hernández G. Optimal target in septic shock resuscitation. *Ann Transl Med* [Internet]. 2020 Jun [cited 2022 Oct 5];8(12):789–789. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3333135/>
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 Mar 29 [cited 2022 May 16];372. Available from: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>

- GRADE working group. Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 5]. Available from: <https://www.gradeworkinggroup.org/>
- Jacquet-Lagrèze M, Bouhamri N, Portran P, Schweizer R, Baudin F, Lilot M, et al. Capillary refill time variation induced by passive leg raising predicts capillary refill time response to volume expansion. Crit Care [Internet]. 2019 Dec 16;23(1):281. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2560-0>
- Jouffroy R, Saade A, Tourtier JP, Gueye P, Bloch-Laine E, Ecollan P, et al. Skin mottling score and capillary refill time to assess mortality of septic shock since pre-hospital setting. Am J Emerg Med [Internet]. 2019 Apr;37(4):664–71. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735675718305679>
- Raia L, Gabarre P, Bonny V, Urbina T, Missri L, Boelle P-Y, et al. Kinetics of capillary refill time after fluid challenge. Ann Intensive Care [Internet]. 2022 Aug 13;12(1):74. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-022-01049-x>
- Castro R, Kattan E, Ferri G, Pairumani R, Valenzuela ED, Alegría L, et al. Effects of capillary refill time-vs. lactate-targeted fluid resuscitation on regional, microcirculatory and hypoxia-related perfusion parameters in septic shock: a randomized controlled trial. Ann Intensive Care [Internet]. 2020 Dec 2;10(1):150. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-020-00767-4>
- Shaker A, Hasanin A, Nagy M, Mostafa M, Fouad AZ, Mohamed H, et al. The Use of Lactate-Capillary Refill Time Product as Novel Index for Tissue Perfusion in Patients with Abdominal Sepsis: A Prospective Observational Study. Int J Gen Med [Internet]. 2022 Sep;Volume 15:7443–8. Available from: <https://www.dovepress.com/the-use-of-lactate-capillary-refill-time-product-as-novel-index-for-tissue-perfusion-in-patients-with-abdominal-sepsis-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM>
- Zampieri FG, Damiani LP, Bakker J, Ospina-Tascón GA, Castro R, Cavalcanti AB, et al. Effects of a Resuscitation Strategy Targeting Peripheral Perfusion Status versus Serum Lactate Levels among Patients with Septic Shock. A Bayesian Reanalysis of the ANDROMEDA-SHOCK Trial. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2020 Feb 15;201(4):423–9. Available from: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201905-0968OC>
- Dubin A, Loudet C, Kanoore Edul VS, Osatnik J, Ríos F, Vásquez D, et al. Characteristics of resuscitation, and association between use of dynamic tests of fluid responsiveness and outcomes in septic patients: results of a multicenter prospective cohort study in Argentina. Ann Intensive Care [Internet]. 2020 Dec 15;10(1):40. Available from: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-020-00659-7>
- Sansone CM, Prendin F, Giordano G, Casati P, Destrebecq A, Terzoni S. Relationship between Capillary Refill Time at Triage and Abnormal Clinical Condition: A Prospective Study. Open Nurs J [Internet]. 2017 Jul 26;11(1):84–90. Available from: <https://opennursingjournal.com/VOLUME/11/PAGE/84/>
- Vera M, Kattan E, Castro R, Hernández G. The seven Ts of capillary refill time. Eur J Emerg Med [Internet]. 2020 Jun;27(3):169–71. Available from: <http://journals.lww.com/10.1097/MEJ.0000000000000705>
- Hernández G, Bakker J. Perspectives on perfusion monitoring in septic shock after the ANDROMEDA-SHOCK trial. Med Intensiva [Internet]. 2019 Dec;43(9):578–81. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569119302098>

Sebat C, Vandegrift MA, Oldroyd S, Kramer A, Sebat F. Capillary refill time as part of an early warning score for rapid response team activation is an independent predictor of outcomes. Resuscitation [Internet]. 2020 Aug;153(1):105–10. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957220302264>

Douglas IS, Alapat PM, Corl KA, Exline MC, Forni LG, Holder AL, et al. Fluid Response Evaluation in Sepsis Hypotension and Shock. Chest [Internet]. 2020 Oct;158(4):1431–45. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369220307686>