

Investigación clínica

Desarrollo de un dispositivo para medición objetiva del tiempo de relleno capilar basado en análisis colorimétrico dinámico de la superficie cutánea

Eduardo Espindola¹, Eduardo Garrido¹, Cecilia González¹, Ricardo Castro¹, Glenn Hernández¹, María Magdalena Vera¹, Eduardo Kattan¹, Sebastián Bravo¹, Jaime Retamal¹, Vicente Parot¹.

1. Hospital Clínico Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

*Correspondencia: spindolae@gmail.com

Introducción: La sepsis y el shock séptico son la principal causa de muerte en las unidades de pacientes críticos. Su manejo adecuado requiere una reanimación guiada por metas fisiológicas. En este contexto, la valoración de la perfusión periférica a través de la medición del tiempo de relleno capilar (CRT) se perfila como una herramienta que puede identificar estados de hipoperfusión sistémica. Si bien esta señal descansa en sólidas bases fisiopatológicas y clínicas, una de sus principales limitaciones es la variabilidad interobservador. Por lo anterior, nos preguntamos si es posible medir el CRT de forma estandarizada, a través de herramientas de monitoreo objetivas. Este estudio propone el diseño y desarrollo de un sistema automático para la monitorización del CRT a través del análisis digital de la variación de color presente en la superficie ventral del dedo índice, mediante una compresión mecánica automatizada y un sensor RGB (rojo/ verde/ azul). **Objetivo:** Diseñar e implementar un dispositivo para medir cuantitativamente el CRT, en base al monitoreo gráfico digital de color reflejado en la cara ventral del dedo índice y su variación producto de compresión mecánica. **Métodos:** Para cuantificar el CRT, se diseñó un dispositivo que utiliza un sensor de luz multiespectral para medir los cambios colorimétricos y un sensor de fuerza para detectar compresión. A continuación se realizó un análisis de regresión para explorar el comportamiento de los datos al liberar la compresión. La medición inicial se realizó en un voluntario sano, previo consentimiento informado. Su validación bioética se encuentra en curso por parte del comité respectivo del Hospital Clínico UC-Christus. **Resultados:** Se realizaron 4 mediciones en un voluntario sano, todas bajo protocolo de condiciones basales; la primera con una compresión de 10 segundos, luego 30 segundos, 60 y 90 segundos, todas en el dedo índice izquierdo. El dispositivo es capaz de medir de forma precisa la variación de color cutánea tras aplicar una compresión estandarizada (Figura 1a y 1b). Se observó además que al aumentar el tiempo de compresión a 90 segundos, obtenemos una curva con un overshoot, situación que no ocurrió con los otros casos. **Conclusiones:** Se presenta el diseño satisfactorio de un dispositivo de bajo costo para evaluar de forma objetiva el CRT mediante el análisis colorimétrico de superficie cutánea. El modelamiento exponencial se ajustó bien a los casos en los que el tiempo de medición fue reducido y, por ende, el overshoot fue limitado. Futuros estudios deberán analizar su precisión, relación con otras mediciones de perfusión, y aplicabilidad en la clínica, para constituirse como un apoyo gráfico útil durante la reanimación. El trabajo interdisciplinario entre las áreas de medicina e ingeniería, con sus diferentes visiones permite proponer diferentes soluciones a un mismo objetivo.

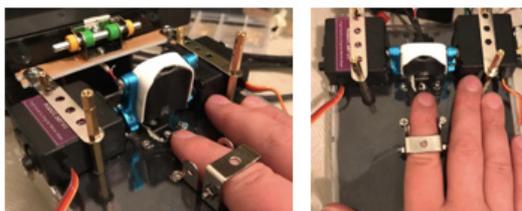


Figura 1A: Proceso de diseño y montaje del dispositivo.

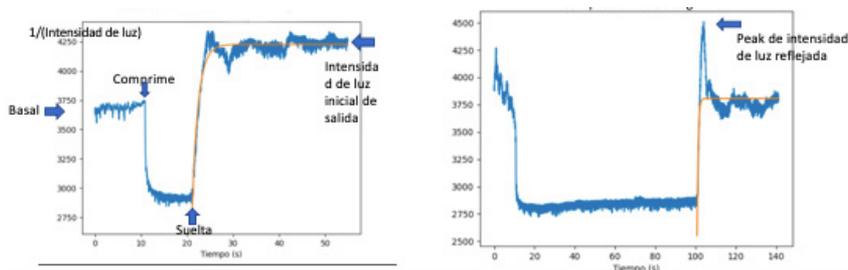


Figura 1B: Gráfico de variación de intensidad de luz reflejada en pulpejo de dedo índice, compresión de 10seg.

Gráfico de variación de intensidad de luz reflejada en pulpejo de dedo índice, compresión de 90seg.