



Transiluminación de tejidos para la detección de venas subdérmicas

Juan Carlos Ramírez Granados¹, Blanca Estela Gómez Luna¹, Rafael Alejandro Veloz García¹, Laura Mejía Teniente¹, Cynthia Berenice Ceballos Mejía¹ y Margarito González Saavedra¹

¹ Universidad de Guanajuato. jcramirez@ugto.mx

La punción de los vasos sanguíneos en las extremidades de las personas para la administración de medicamentos o la extracción de muestras de sangre frecuentemente es fallida. Uno de los principales factores que dificultan la punción de un vaso sanguíneo es que no se ven con claridad a simple vista dado que se encuentran debajo de la piel. Para lograr una punción exitosa, los médicos y enfermeras usan su vista y tacto para localizar la vena que desean pinchar. Sin embargo, el procedimiento a menudo falla porque el personal de salud requiere mucha habilidad y experiencia para realizar el procedimiento en el primer intento y sin causar grandes daños en la vena. Por lo anterior, aquí se desarrolló e implementó una técnica para mejorar la visibilidad de las venas y facilitar su detección mediante la transiluminación de los tejidos *in vivo* con luz visible. Además, una de las principales características de la técnica propuesta es que emplea dispositivos accesibles, de rápida respuesta y bajo costo en comparación con otros sistemas basados en ultrasonido, radiación infrarroja o parches termosensibles.

En este trabajo se transilumina el brazo o la mano de una persona con una lámpara LED que emite radiación roja entre 650 y 720 nm, ya que esta banda espectral se propaga con mayor facilidad a través de tejidos gruesos. Luego, con una cámara digital se capturan imágenes digitales del tejido transiluminado donde se pueden apreciar los vasos sanguíneos con mayor claridad y a simple vista. En las imágenes de transiluminación, los vasos sanguíneos aparecen como líneas oscuras debido a que parte de la radiación luminosa emitida por la lámpara es absorbida por la sangre. Posteriormente, las imágenes son procesadas mediante algoritmos de segmentación y otros filtros digitales para reducir el ruido e incrementar el contraste entre las áreas donde hay venas subdérmicas y el resto de los tejidos. Estas imágenes pueden proporcionar al personal de salud la información necesaria para reducir los intentos fallidos de punción de las venas, ya que en las imágenes de transiluminación se aprecia con mayor claridad la ubicación y forma de las venas subdérmicas. La técnica de visualización de venas propuesta ofrece resultados similares a los sistemas comerciales, pero con la ventaja de ser más accesible debido a que sólo requiere una cámara digital y una lámpara LED de bajo costo; además de procesamiento digital. Adicionalmente, la radiación luminosa que se emplea es totalmente segura para las personas por ser no-ionizante y al mismo tiempo se elimina la necesidad de usar generadores y transductores de ultrasonido, cámaras infrarrojas o materiales termosensibles que obstaculizan el proceso de venopunción.