DISEÑO ERGONÓMICO DE DISPOSITIVO DE SATURACIÓN DE OXÍGENO (SPO2) REGIONAL Y NO INVASIVO PARA NEONATOS EN COLOMBIA

Nombres y apellidos

Genessy Geanelly Angarita Rojano
Código estudiantil: 202013222222

Karla Sofia Mercado Martínez
Código estudiantil: 202013220052

Valeria María Pinzón Barrios
Código estudiantil: 201919915458

Trabajo de Investigación del Programa de Diseño Industrial

Tutor(es):
María Camila Herrera Brunal

RESUMEN

En el ámbito de la atención médica neonatal, el cuidado y la monitorización de los recién nacidos revisten una importancia crucial para asegurar su bienestar, en el cual se implementan dispositivos de monitorización para evaluar de manera continua su estado de salud. Estos dispositivos desempeñan un papel vital al proporcionar información valiosa sobre diversos parámetros fisiológicos, pero resultan incomodos e invasivos afectando el proceso de medición y al paciente. El objetivo del presente artículo se propone un diseño ergonómico de dispositivo no invasivo de Saturación de Oxígeno (SpO2) para neonatos en Colombia. La medición de SpO2 puede ser una herramienta útil para detectar patologías en recién nacidos, pero puede ser invasiva y dolorosa. En este artículo, se propone un enfoque estratégico para evaluar un nuevo diseño de modelo de dispositivo de SpO2 a partir de revisión de la literatura de estudios prospectivos y análisis por expertos y cuerpo médico de la deficiencia de los dispositivos de monitorización neonatal actual. Se examinarán temas como oximetría (pulsioxímetro); tecnología RIRS e inalámbrica; antropometría y ergonomía neonatal. Los resultados se analizarán para implementar una solución en diseño tecnológico que innove en el tema de experiencia en dispositivos de monitorización y prevención en recién nacidos para garantizar un diagnóstico y un tratamiento rápido y efectivo.

Palabras clave: Pulsioxímetro, SpO2, reflexión de la luz, monitorización neonatal, ergonomía neonatal, proceso de diseño.

ABSTRACT

In the field of neonatal medical care, the care and monitoring of newborns is of crucial importance to ensure their well-being, in which monitoring devices are implemented to continuously assess their health status. These devices play a vital role in providing valuable information on various physiological parameters, but they are uncomfortable and invasive, affecting the measurement process and the patient. The aim of this article is to propose an ergonomic design of a non-invasive oxygen saturation (SpO2) device for neonates in Colombia. SpO2 measurement can be a useful tool to detect pathologies in newborns, but it can be invasive and painful. In this article, a strategic approach to evaluate a new SpO2 device model design is proposed based on a literature review of prospective studies and analysis by experts and medical staff of the deficiency of current neonatal monitoring devices. Topics such as oximetry (pulse oximeter); RIRS and wireless technology; anthropometry and neonatal ergonomics will be examined. The results will be analysed in order to implement a technology design solution that innovates on the topic of newborn monitoring device expertise and prevention to ensure fast and effective diagnosis and treatment.

KeyWords: Pulse oximeter, SpO2, light reflection, neonatal monitoring, neonatal ergonomics, neonatal ergonomics, design process.

REFERENCIAS

[1] DANE, "Datos de Nacimientos en Colombia", 2023. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/nacimientos-y-defunciones/nacimientos.

[2] P. Pineda, "2 de cada 10 niños en Colombia nacen prematuros," Coosalud, Jan. 2020, [Online]. Available: https://coosalud.com/2-de-cada-10-ninos-en-colombia-nacen- prematuros/

[3] Felice, C., Latini, G., & Vacca, P. (2005). A new method for monitoring regional oxygen saturation by near-infrared spectroscopy in newborn infants. Neonatology, 88(2), 105-111. doi: 10.1159/000085201.

[4] Jiménez, N., Guzmán, A., Orozco, J., Pérez, A., & Gómez, J. M. (2014). Wireless monitoring system for preterm infants. Journal of healthcare engineering, 5(4), 409-426.--

[5] Rogers, J. A., Someya, T., & Huang, Y. (2009). Materials and mechanics for stretchable electronics. Science, 327(5973), 1603-1607.

[6] Jiménez, N., Guzmán, A., Orozco, J., Pérez, A., & Gómez, J. M. (2014). Wireless monitoring system for preterm infants. Journal of healthcare engineering, 5(4), 409-426.

[7] Avery, G. B., & Fletcher, M. A. Neonatology: "Pathophysiology and management of the newborn". Lippincott Williams & Wilkins; 2012.

[8] J. P. G. Sabater, «APLICACION DE TEORIA DE COLAS EN LA DIRECCION DE OPERACIONES,» 2016. [En línea]. Available: http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/Teoriadecolasdoc.pdf.

[9] Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC. "Fanaroff and Martin's neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infant". Elsevier Health Sciences; 2014.

[10] L. Phuoc Son, N. Thị Anh Thu and N. Trung Kien, "Design an IoT wrist-device for SpO2 measurement," 2017 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC), Quy Nhon, Vietnam, 2017, pp. 144-149, doi: 10.1109/ATC.2017.8167605.

[11] Edajube, "09. Pie | Enfermería," Enfermería, Jan. 06, 2021. https://enfermeria.top/apuntes/anatomia/miembro-inferior/pie/

[12] Jobes, D. R., & Wolfe, R. R. "Pulse oximetry: clinical applications". Critical care clinics, 1(2), 339-352; 1983.

[13] LAI Phuoc Son, NGUYEN T.A. Thu, NGUYEN T. Kien, "La mejor zona para medir el nivel de oxigenación de la sangre arterial (SpO2) en la muñeca, y la influencia de parametros como el color de la piel, el tamaño de la muñeca y el

sexo en las encuestas de calidad de la señal recibida, utilizando la sonda de oximetro de pulso de reflectancia", Conferencia de Ciencias de la Universidad de Danang, ISSN 1859-1531, N° 1[98], pp. 56- 64, 2016.

[14] A. Lima, J. Bakker, "Noninvasive monitoring of peripheral perfusion". DOI 10.1007/s00134-005-2790-2,2005.

[15] Dagnew N, Tazebew A, Ayinalem A, Muche A. Measuring newborn foot length to estimate gestational age in a high risk Northwest Ethiopian population. PLoS One. 2020 Aug 27;15(8):e0238169. doi: 10.1371/journal.pone.0238169. PMID: 32853237; PMCID: PMC7451509.

[16] Kc A, Nelin V, Vitrakoti R, Aryal S, Målqvist M. Validation of the foot length measure as an alternative tool to identify low birth weight and preterm babies in a low-resource setting like Nepal: a cross-sectional study. BMC Pediatr. 2015 Apr 17;15:43. doi: 10.1186/s12887-015-0361-4. PMID: 25928804; PMCID: PMC4403672.

[17] Folger LV, Panchal P, Eglovitch M, Whelan R, Lee AC. Diagnostic accuracy of neonatal foot length to identify preterm and low birthweight infants: a systematic review and meta- analysis. BMJ Glob Health. 2020 Nov;5(11):e002976. doi: 10.1136/bmjgh-2020-002976. PMID: 33208312; PMCID: PMC7677351.

[18] Lee BK, Lee JH, Shin J, Jung YH, Choi CW. The association of low body mass index with neonatal morbidities in preterm infants. Sci Rep. 2021 Sep 22;11(1):18841. doi: 10.1038/s41598- 021-98338-5. PMID: 34552171; PMCID: PMC8458459.

[19] Y. Mendelson (1988), "Pulse Oximetry: theory and application for noninvasive monitoring", Journal of Clinical Monitoring, 4(4), pp. 290-301.

[20] Minsalud. "Lineamientos-orientaciones-protocolos-covid19". minsalud.gov.co. Accedido el 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/lineamientos-orientaciones-protocolos-covid19-compressed.pdf

[21] FDA USA. "Pulse oximeters - premarket notification submissions [510(k)s]". U.S. Food and Drug Administration. Accedido el 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/pulse-oximeters-premarket-notification-submissions-510ks-guidance-industry-and-food-and-drug

[22] Comisión Europea. "Nuevos reglamentos". Public Health. Accedido el 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://health.ec.europa.eu/medical-devices-sector/new-regulations_es.

[23] UNE- Normalización Española. "UNE-EN ISO 80601-2-61:2019 (ratificada) equipos electromédicos..." UNE - Asociación Española de Normalización. Accedido el 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0061425.

[24] Rita Paradiso, Giannicola Loriga, and Nocila Taccini, "A Wearable Health Care System Based on Knittes Integraded Sensors", ieee transactions on information technology in biomedicine, vol. 9, no. 3, september 200, DOI 10.1109/TITB-2005.854512 ISSN:1089-7771/$20.00 © 2005 IEEE.

[25] SALUSPLAY. "Tema 2. adhesivos tisulares y hemostáticos". Másters Online Enfermería y Profesionales Sanitarios | SalusPlay. Accedido el 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.salusplay.com/apuntes/quirofano-y-anestesia/tema-2-adhesivos-tisulares-y-hemostaticos

[26] NUEVA FERIA. "Plásticos de uso quirúrgico | roberto cordes SA". nuevaferia. Accedido el 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible: https://www.nuevaferia.com.ar/m-p.asp?i=3830