การศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการสุ่มตัวอย่างก๊าซโดยการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจหายใจอาสาสมัครและเวลาแสดงผลระหว่างสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์สุ่มตัวอย่างก๊าซกับชุดอุปกรณ์ออกซิเจนทางจมูกพร้อมสายวัดคาร์บอนไดออกไซด์

โดย

ศรีรัตน์ แก้วกัลยา

การศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการสุ่มตัวอย่างก๊าซ โดยการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจอาสาสมัคร และเวลาแสดงผล ระหว่างสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์สุ่มตัวอย่างก๊าซ กับชุดอุปกรณ์ออกซิเจนทางจมูกพร้อมสายวัดคาร์บอนไดออกไซด์

นางสาวศรีรัตน์ แก้วกัลยา
นางวราภรณ์ ห้วยลึก

โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา การติดตามค่าคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออกในขณะสงบประสาทระดับลึกเป็นสิ่งสำคัญในการตรวจหาภาวะหยุดหายใจหรือภาวะหายใจไม่อิ่มตั้งแต่ระยะแรกเพื่อแก้ไขก่อนเกิดภาวะขาดออกซิเจนในเลือด ข้อมูลที่ได้มีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจทั้งในด้านการบริหารยาและ การช่วยเปิดทางเดินหายใจแก่ผู้ป่วยอย่างปลอดภัย รวมถึงการตรวจพบและป้องกันภาวะแทรกซ้อนรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นได้ จากปัญหาอุปกรณ์มีไม่เพียงพอจึงมีการพัฒนารูปแบบอุปกรณ์ติดตามค่าคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจจากวัสดุที่หาได้ง่าย เพื่อให้การติดตามคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจได้สะดวกและทั่วถึงมากขึ้น สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างต่อเนื่องสำหรับประเมินทางคลินิกที่สำคัญเกี่ยวกับความเพียงพอของการหายใจ

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสุ่มตัวอย่างก๊าซโดยการวิเคราะห์คาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจของสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์สุ่มตัวอย่างก๊าซกับอุปกรณ์ชุดสายให้ออกซิเจนทางจมูกพร้อมอุปกรณ์สายวัดคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจ และ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์สุ่มตัวอย่างก๊าซ

วิธีดำเนินการวิจัย : การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experiment study) เพื่อศึกษาความสามารถ ในการสุ่มตัวอย่างก๊าซจากลมหายใจของสิ่งประดิษฐ์โดยวิเคราะห์คาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจ รวบรวมข้อมูลจากอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 33 คน ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2568

ผลการศึกษา : พบว่าสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์สุ่มตัวอย่างก๊าซมีความเร็วในการแสดงผลมากกว่าชุดอุปกรณ์สายออกซิเจนทางจมูกพร้อมสายวัดคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และค่าคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจเข้า ค่าคาร์บอนไดออกไซด์ปลายลมหายใจออกและอัตราการหายใจของทั้ง 2 อุปกรณ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป : สามารถนำสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์สุ่มตัวอย่างก๊าซมาใช้เป็นทางเลือกในการติดตามคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำไม่ต่างจากชุดอุปกรณ์สายออกซิเจนทางจมูกพร้อมสายวัดคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจ โดยมีข้อได้เปรียบคือแสดงผลได้รวดเร็วกว่า

Comparative Evaluation of Gas Sampling and Response Time in Spontaneously Breathing Volunteers By Novel Gas Sampling Device Versus Cannula with Capnography

Abstract

Background : Continuous monitoring of end-tidal carbon dioxide ($EtCO_2$) during deep sedation is crucial for the early detection of apnea and hypoventilation, allowing timely intervention before hypoxemia occurs. This technology supports safer clinical decision-making regarding drug administration and ventilatory assistance, while enabling the early detection and prevention of serious complications. However, limited availability of monitoring devices often restricts its routine use. Developing low-cost systems from readily accessible materials can facilitate wider implementation of noninvasive capnography. We designed an innovative device capable of continuously and noninvasively measuring exhaled carbon dioxide, providing clinically relevant information on respiratory adequacy.

Methods : This experimental study aimed to evaluate the effectiveness of a gas-sampling device for exhaled carbon dioxide analysis. Data were collected from 33 healthy volunteers between July 1 and August 31, 2025. Thirty three healthy volunteers were enrolled between July 1 and August 31, 2025. Rising time, end-tidal carbon dioxide ($EtCO_2$), respiratory rate, and user satisfaction were evaluated.

Results : The novel gas sampling device demonstrated a significantly faster response time than the Cannula with Capnography ($p < 0.001$). $EtCO_2$ and respiratory rates did not differ significantly between devices ($p \geq 0.05$)

Conclusions : The novel gas sampling device may serve as an effective alternative for monitoring exhaled carbon dioxide, with performance comparable in accuracy and reliability to a standard nasal cannula with integrated capnography. Importantly, it provides the additional advantage of faster response time.