ความแตกต่างของคาร์บอนไดออกไซด์ในหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงต่อผลการรักษาผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อในกระแสเลือด

ศิรประภา วงศ์รัตนากร

ที่มา: ปัจจุบันภาวะช็อกในเด็กจากการติดเชื้อยังคงเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่สำคัญในประเทศกำลังพัฒนา ถึงแม้จะมีแนวทางการรักษาเพื่อที่จะรักษาให้ปริมาตรเลือดส่งออกจากหัวใจต่อนาที (cardiac output: CO) อยู่ในระดับที่พอเพียงโดยที่ $ScvO_2$ > 70% และระดับแลคเตตอยู่ในระดับปกติ แต่ก็ยังมีผู้ป่วยส่วนหนึ่งที่อาการไม่ดีขึ้นและกลับมีอาการทรุดลงอีก การใช้ค่า venous to arterial partial pressure carbon dioxide difference ($Pv\text{-}aCO_2$) เป็นอีกหนึ่งตัวแปรเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ว่า CO ไปเลี้ยงอวัยวะที่สำคัญต่างๆว่าเพียงพอหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังจำกัดเฉพาะงานวิจัยในผู้ใหญ่ ซึ่งข้อมูลในเด็กยังมีอยู่จำกัด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ทางคลินิกของ $Pv\text{-}aCO_2$ ในระยะเวลาที่ต่างกัน กับค่า cardiac index (CI) และการสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะที่ 72 ชม. ในผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรง

รูปแบบการวิจัย: Prospective observational study

ประชากร: ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือนถึง 15 ปีที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรงและมีภาวะช็อกที่เข้ารับการรักษาที่ รพ.จุฬาลงกรณ์ ที่หอผู้ป่วยไอซียูเด็กระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2559 ถึง 31 มีนาคม 2560

วิธีการวิจัย: เก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อและได้รับยากระตุ้นหัวใจและหลอดเลือดเพื่อวิเคราะห์ blood gas ที่ได้จากหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงพร้อมกับประเมินค่า CI โดยการใช้ non-invasive monitoring (USCOM®) และระดับแลคเตทที่ T0 T6 และที่ T24 ร่วมกับ วัดผล organ dysfunction กับคะแนน PELODS ที่ 72 ชม. และอัตราการเสียชีวิตที่ 28 วัน

ผลการศึกษา: มีผู้ป่วยจำนวน 31 ราย ค่ามัธยฐานอายุ 34 เดือน และมีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 32.3 พบว่า $Pv\text{-}aCO_2$ มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับ CI ที่ T0 และ T6 ($r = -0.46, -0.3$; $p= 0.018, 0.16$ ตามลำดับ) นอกจากนี้ที่ T0 $Pv\text{-}aCO_2$ ยังมีความสัมพันธ์กับ $ScvO_2$ และแลตแตท ($r = -0.75, 0.47$; $p<0.001, <0.001$ ตามลำดับ) นอกจากนี้ T0 $Pv\text{-}aCO_2 > 6$ mm Hg พบมีผู้ป่วยที่เกิด organ failure มากกว่ากลุ่ม $Pv\text{-}aCO_2 \geq 6$ mm Hg (14 vs. 8: OR 1.4, 95% CI 1.0-2.0) ในการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง $Pv\text{-}aCO_2$ กับอัตราการเสียชีวิต แต่อัตราการเสียชีวิตมีแนวโน้มสูงในผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทที่ T24 และคะแนน PELOD ที่ 72 ชม.ที่สูง ($p=0.04$ และ 0.012 ตามลำดับ) ค่า $S_{CV}O_2 \geq 70\%$ และ lactate ≤ 2 mmol/L ช่วยทำนายโอกาสการรอดชีวิตโดยมีค่าความไวและความจำเพาะเท่ากับร้อยละ 84.6% และ 57.1 ตามลำดับ เมื่อเพิ่มปัจจัย $Pv\text{-}aCO_2 \leq 6$ mmHg ที่ 6 ชม. หลังการรักษาช่วยเพิ่มความจำเพาะในการทำนายโอกาสการรอดชีวิตเป็นร้อยละ 100

สรุปผลการวิจัย: การตรวจ $Pv\text{-}aCO_2$ เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่สามารถใช้ช่วยในการเฝ้าติดตามการผลการรักษา ช่วยทำนายภาวะ low cardiac output ในระยะแรกของผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ septic shock เพื่อเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนการรักษาให้เหมาะสมและป้องกันการเกิดภาวะเนื้อเยื่อขาดเลือดซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้การทำงานของอวัยวะสำคัญต่างๆล้มเหลวและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิต

DIFFERENCE OF VENOUS TO ARTERIAL CARBON DIOXIDE IN EARLY PEDIATRIC SEPTIC SHOCK RESUSCITATION

Siraprapa Wongrattanagorn

Background: Septic shock in children is remaining a major cause of high morbidity & mortality. The current hemodynamic resuscitation guideline recommends to achieve central venous oxygen saturation ($ScvO_2$) >70% and normalized blood lactate. Recent reports from adult sepsis studies found that high venous to arterial carbon dioxide different ($Pv\text{-}aCO_2$) associated with lower cardiac output and higher mortality. The data in pediatrics appeared very limited.

Objective: To investigate the clinical correlation of $Pv\text{-}aCO_2$ with cardiac index (CI), and number of organ failure in pediatric septic shock.

Methods: Prospective observational study including 1 mo.to 15 yr.-old septic shock patients admitted to pediatric intensive care unit. Arterial and central venous blood gas analysis were obtained together with CI measured by non-invasive cardiac output monitoring device (USCOM®) at baseline (T0), 6 hrs.(T6) and 24hour (T24) after resuscitation.

Results: Thirty-one patients were enrolled. Median age was 34 mo. Overall 28-day mortality was 32.3%. Pv-a CO_2 was correlated with CI at T0 and T6 (r= -0.46, -0.3; p= 0.018, 0.16 respectively). At T0 $Pv\text{-}aCO_2$ was also associated with $ScvO_2$ and lactate (r= -0.75, 0.47; p<0.001, <0.001 respectively). At baseline, $Pv\text{-}aCO_2$ >6 mmHg group had more organ failure than normalized $Pv\text{-}aCO_2$ (14 vs 8; OR 1.4, 95 %CI 1.0-2.0). Although, there was no association between $Pv\text{-}aCO_2$ and mortality, there was significantly high mortality associated with higher lactate level at T24 and higher PELOD score at 72 hr. (p=0.04, 0.012 respectively). The chance of survive was increased if $S_{CV}O_2$ ≥ 70% and lactate ≤ 2 mmol/L at T6 (sensitivity 84.6%, specificity 57.1%). Additionally, if we add the value of $Pv\text{-}aCO_2$ ≤ 6 mmHg to the same group, the specificity went up to 100%.

Conclusion: $Pv\text{-}aCO_2$ may use as one of hemodynamic goal to monitor inadequate cardiac output state during initial septic shock resuscitation in children. The combination of $Pv\text{-}aCO_2$ (<6 mmHg), lactate level (<2 mmol/L) and $ScvO_2$>70% wound be beneficial to prevent tissue hypoxia and further multi-organ failure.