

Malwina Pietrzykowska-Kuncman

**Ocena możliwości wykorzystania pomiaru oksigenacji tkankowej metodą spektroskopii  
bliskiej podczerwieni (NIRS) w monitorowaniu noworodków w okresie  
okołooperacyjnym**

**Rozprawa doktorska**

Promotor: dr hab. n. med. Iwona Maroszyńska

Zakład Dydaktyki Pediatrycznej

Katedra Pediatrii i Immunologii Wieku Rozwojowego UM w Łodzi

## 11. Streszczenie w języku polskim

### Temat:

Ocena możliwości wykorzystania pomiaru oksigenacji tkankowej metodą spektroskopii bliskiej podczerwieni (NIRS) w monitorowaniu noworodków w okresie okołoperacyjnym.

### Wstęp:

Możliwości diagnostyczne niewydolności krążenia u noworodka są bardzo ograniczone. Technika NIRS może być przydatna w monitorowaniu regionalnej oksigenacji u noworodków z zaburzeniami hemodynamicznymi.

### Cel:

Określenie przydatności techniki NIRS we wczesnym rozpoznaniu i leczeniu zaburzeń perfuzji narządowej u noworodków w okresie okołoperacyjnym. Ocena wpływu płynoterapii i adrenaliny na wartości mózgowej i peryferyjnej oksigenacji regionalnej.

### Materiał i metody:

Do badania zakwalifikowano 53 noworodki z wadami rozwojowymi wymagającymi chirurgicznej korekcji innymi niż wady wrodzone serca. Monitorowano regionalną saturację metodą NIRS z przynajmniej 2 obszarów: mózgu  $cSO_2$ , nerek  $rSO_2$ , jelit  $sSO_2$  i mięśni szkieletowych  $fSO_2$ . Pomiar był włączony nie później niż 12 godziny po operacji i był kontynuowany przynajmniej przez 72 godziny. Wskazaniem do zastosowania płynoterapii (płyny infuzyjne z krystaloidów 15-20 ml/kg) było rozpoznanie klinicznych cech hipowolemii. U części pacjentów infuzje płynowe powtórzono kilkakrotnie. Adrenalinę włączano do leczenia przy utrzymującej się hipotensji, pomimo wcześniejszej resuscytacji płynowej. Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu pakietu StatisticaStatSoft wersja 13. Za granicę istotności statystycznej przyjęto  $p < 0,05$ .

### Wyniki:

Analizowano 157 bolusów płynowych (u 45 pacjentów podano bolus płynowy 2 lub 3-krotnie). Wartość rSO<sub>2</sub> istotnie wzrosła (p=0,002). U pacjentów z początkową wartością rSO<sub>2</sub> ≤ 80%, średni wzrost rSO<sub>2</sub> po płynoterapii wynosił 6% (u noworodków z rSO<sub>2</sub> ≤ 70% 10%). W badanej grupie nie stwierdzono istotnego zwiększenia cSO<sub>2</sub>, sSO<sub>2</sub> i fSO<sub>2</sub> po zastosowanym leczeniu. W 19 przypadkach wykazano wzrost cSO<sub>2</sub> o ponad 5%. U tych pacjentów średnia wartość cSO<sub>2</sub> przed płynoterapią wynosiła 74% vs. 83% u pozostałych 138 noworodków. Analizowano 32 interwencje włączenia adrenaliny lub zwiększenia jej dawki. Stwierdzono istotne zwiększenie cSO<sub>2</sub> (83% vs. 85% p=0,007). Dawka wlewu adrenaliny nie korelowała z wielkością wzrostu cSO<sub>2</sub> (p=0,5).

### Wnioski:

Jednoczesne monitorowanie mózgowej i peryferyjnej oksygenacji regionalnej pozwala na optymalizację i indywidualizację leczenia zaburzeń hemodynamicznych. Płynoterapia i adrenalina mają wpływ na wartość regionalnej oksygenacji, a efekt zależy od aktualnego stanu hemodynamicznego noworodka. Nerkowa oksygenacja może być pomocna jako wczesny marker hipowolemii u noworodków.

## 12. Streszczenie w języku angielskim

### Topic:

Feasibility of tissue oxygenation monitoring by Near-infrared spectroscopy technic (NIRS) in neonates in perioperative period.

### Background:

Diagnostic tools to identify circulatory failure in neonates are limited. NIRS technic can be useful in tissue oxygenation monitoring in neonates with hemodynamic disorders.

### Purpose:

Feasibility of NIRS technic in the early diagnosis and treatment of impaired organ perfusion in neonates in perioperative period. Assessment of the effects of fluid and adrenaline therapy on cerebral and peripheral oxygenation.

### Materials and methods:

We enrolled 53 neonates with congenital malformations requiring surgical correction other than congenital heart disease. Regional oxygenation was monitored from at least 2 areas: brain  $cSO_2$ , kidney  $rSO_2$ , intestines  $sSO_2$  and skeletal muscles  $fSO_2$ . Measurement was started no later than 12 hours after surgery and continued for at least 72 hours. The indication for fluid therapy (crystalloids infusion 15-20 ml/kg) was the diagnosis of clinical features of hypovolemia. In some patients, the fluid infusions were repeated several times. Adrenaline was added to treatment in the presence of persistent hypotension, despite previous fluid resuscitation. The statistical analysis was performed using the Statistica StatSoft version 13. A p value  $< 0.05$  was considered significant.

### Results:

157 fluid boluses were analyzed (45 patients were given a fluid bolus 2 or 3 times). The  $rSO_2$  value increased significantly ( $p=0.002$ ). In patients with baseline  $rSO_2$  value  $\leq 80\%$ , the mean increase in  $rSO_2$  after fluid therapy was 6% (in neonates with  $rSO_2 \leq 70\%$  10%). There

was no significant increase in cSO<sub>2</sub>, sSO<sub>2</sub> and fSO<sub>2</sub> after the applied treatment. In 19 cases, an increase in cSO<sub>2</sub> by over 5% was demonstrated. In these patients, the mean pre-fluid cSO<sub>2</sub> value was 74% vs. 83% in the remaining 138 newborns. 32 interventions to start adrenaline or increase its dose were analyzed. There was a significant increase in cSO<sub>2</sub> (83% vs. 85%, p=0.007). The dose of adrenaline infusion did not correlate with cSO<sub>2</sub> increase (p = 0.5).

#### Conclusion:

Simultaneous monitoring of cerebral and peripheral regional oxygenation allows for optimization and individualization of treatment of haemodynamic disorders. Fluid and adrenaline therapy affects the value of regional oxygenation, and the effect depends on the current hemodynamic state of the newborn. rSO<sub>2</sub> may be helpful as an early marker of neonatal hypovolemia.