

A CORRELATION BETWEEN FeNO AND SEVERITY OF OSA IN SNORING CHILDREN

Suchata Prom-on

Polysomnography (PSG) is used to confirm the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea (OSA) and its severity. Due to its limitation and long waiting list, another screening tool which can determine those who are at risk of moderate-to-severe OSA would be helpful in order to prioritize the children who urgently require PSG. Recent studies in adults shown fractional exhaled nitric oxide (FeNO) in OSA patients were correlated with OSA severity. Therefore, we did the study to determine a correlation between FeNO and severity of OSA in snoring children. We also identified the best cut-off value for predicting moderate-to-severe OSA.

Fifty-three snoring children were enrolled (mean age 9.1 ± 2.9 yrs, 66% male, mean BMI 20.7 ± 6.6 kg/m², 81.1% currently treated with montelukast and/or intranasal steroid and/or antihistamine, 35.8% obese). Mild OSA and moderate-to-severe OSA were diagnosed by PSG in 45.3 and 54.7% of the study children. When comparing between mild and moderate-to-severe OSA, FeNO level in children with moderate-to-severe OSA was significantly higher than mild OSA (14.5 ± 3.5 ppb vs 8.8 ± 3.1 ppb; $p < 0.001$). FeNO level before and after the sleep period was not significantly different and FeNO level was positively correlated with obstructive apnea-hypopnea index (OAHI) ($r = 0.51$, $p < 0.001$). It was also found that BMI in children with moderate-to-severe OSA was significantly higher than mild OSA (22.7 ± 7.5 kg/m² vs. 18.4 ± 4.4 kg/m²; $p = 0.02$) and obesity showed positive correlation with FeNO level ($\beta = 2.96$, $p = 0.04$). Therefore, subgroup analysis focusing on non-obese children ($n = 34$) was conducted and positive correlation between FeNO level and severity of OSA among these non-obese children was also found ($r = 0.5$, $p < 0.05$). ROC curve analysis found that FeNO ≥ 12 ppb was the best cut-off level for identifying moderate-to-severe OSA in snoring children with 88% sensitivity, 75% specificity, 75.9% positive predictive value (PPV), 87.5% negative predictive value (NPV). In conclusion, FeNO level in children with moderate-to-severe OSA was significantly higher than mild OSA and was correlated with severity of OSA. FeNO ≥ 12 ppb was a suitable cut-off value to identify moderate-to-severe OSA in snoring children with fair accuracy. In the future, FeNO level may be a useful test to determine moderate-to-severe OSA in snoring children.

Keywords: FeNO, snoring children, obstructive sleep apnea, correlation

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซไนตริกออกไซด์ในลมหายใจออกกับความรุนแรงของภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากทางเดินหายใจอุดกั้นในเด็กที่นอนกรน

สุชาดา พรหมอ่อน

การวินิจฉัยภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากทางเดินหายใจอุดกั้น (obstructive sleep apnea; OSA) จำเป็นต้องได้รับการตรวจ overnight polysomnography (PSG) เพื่อยืนยันการวินิจฉัย อย่างไรก็ตาม PSG ยังมีข้อจำกัด และระยะเวลาในการรอตรวจนาน หากมีการตรวจอื่นที่ช่วยจัดลำดับความเร่งด่วนของการส่งตรวจ PSG น่าจะมีประโยชน์โดยเฉพาะในเด็กกลุ่มที่มีความรุนแรงของภาวะ OSA ชนิดปานกลางถึงรุนแรงมาก (moderate-to-severe OSA) การศึกษาในผู้ใหญ่ที่ผ่านมา พบว่าระดับก๊าซไนตริกออกไซด์ในลมหายใจออก (fractional exhaled nitric oxide; FeNO) มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของภาวะ OSA ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาในกลุ่มเด็กที่นอนกรน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า FeNO กับความรุนแรงของภาวะ OSA และหาค่า FeNO ที่เหมาะสมในการทำนายภาวะ moderate-to-severe OSA โดยทำการศึกษาในเด็กที่นอนกรน 53 ราย อายุเฉลี่ย 9.1 ± 2.9 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 66 ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.7 ± 6.6 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ภาวะโรคอ้วนร้อยละ 35.8 และมีเด็กที่เคยได้รับการรักษาด้วยยาอนติลิวคาส และ/หรือยาสเตียรอยด์พ่นจมูก และ/หรือยาต้านฮิสตามีน คิดเป็นร้อยละ 81.1 ผลการตรวจ PSG พบภาวะ mild OSA และ moderate-to-severe OSA คิดเป็นร้อยละ 45.3, 54.7 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม mild และ moderate-to-severe OSA พบว่า ค่า FeNO ในกลุ่ม moderate-to-severe OSA มีค่าสูงกว่ากลุ่ม mild OSA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (14.5 ± 3.5 ppb vs. 8.8 ± 3.1 ppb; $p < 0.001$) โดยที่ค่า FeNO ช่วงก่อนและหลังการนอนไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของค่า FeNO ก่อนนอนและความรุนแรงของภาวะ OSA พบว่าค่า FeNO มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า obstructive apnea-hypopnea index(OAHI) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.51, p < 0.001$) การศึกษานี้ยังพบว่า ค่าดัชนีมวลกาย ในกลุ่ม moderate-to-severe OSA มากกว่า mild OSA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (22.7 ± 7.5 kg/m² vs. 18.4 ± 4.4 kg/m²; $p = 0.02$) และพบว่า โรคอ้วนเป็นภาวะที่มีความสัมพันธ์กับค่า FeNO ($\beta = 2.96, p = 0.04$) เมื่อทำการวิเคราะห์ย่อยเพิ่มเติม (subgroup analysis) เฉพาะกลุ่มเด็กที่ไม่อ้วน 34 ราย พบว่า ค่า FeNO ยังคงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความรุนแรงของภาวะ OSA ($r = 0.5, p < 0.05$) การวิเคราะห์โดย ROC curve พบว่า ค่า FeNO ≥ 12 ppb เป็นค่าที่ดีที่สุดในการวินิจฉัย moderate-to-severe OSA โดยมีความไว, ความจำเพาะ, positive predictive value (PPV) และ negative predictive value (NPV) เท่ากับร้อยละ 88, 75, 75.9, 87.5 ตามลำดับ โดยสรุป การศึกษาครั้งนี้พบว่า FeNO ในกลุ่ม moderate-to-severe OSA มีค่าสูงกว่ากลุ่ม mild OSA และสัมพันธ์กับความรุนแรงของภาวะ OSA โดยค่า FeNO ≥ 12 ppb มีความเหมาะสมในการทำนายภาวะ moderate-to-severe OSA ด้วยความแม่นยำปานกลาง และค่า FeNO อาจนำมาใช้เพื่อตรวจคัดกรองเด็กที่มีภาวะ moderate-to-severe OSA ในอนาคตต่อไป

Keywords: FeNO, snoring children, obstructive sleep apnea, correlation