

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาล

หนองคาย

สุนิดา พรรณะ

กลุ่มงานสูติศาสตร์เวชกรรม โรงพยาบาลหนองคาย

Risk Factors for Birth Asphyxia in Newborns Delivered at Nongkhai Hospital

Sunida Panna

Department of Obstetrics and Gynecology, Nongkhai Hospital.

E-mail: nakanda09082019@gmail.com

Received: 31 January 2020

Accepted: 17 March 2020

หลักการและวัตถุประสงค์: ภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดเป็นสาเหตุสำคัญของการตายปริกำเนิด ส่วนใหญ่มักเกิดจากสาเหตุที่สามารถป้องกันและแก้ไขได้ล่วงหน้า การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ในโรงพยาบาลหนองคาย

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาย้อนหลังแบบมีกลุ่มควบคุม (Retrospective case control study) เก็บข้อมูลจากบันทึกทางเวชระเบียนและแบบบันทึกการคลอดของหญิงตั้งครรภ์ ที่มาคลอดที่โรงพยาบาลหนองคาย ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561 ถึง 30 มิถุนายน 2562 จำนวน 387 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มศึกษาจำนวน 129 คน คลอดบุตรที่มีคะแนน APGAR ที่ 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 และกลุ่มควบคุมจำนวน 258 คน คลอดบุตรที่มีคะแนน APGAR ที่ 1 นาทีมากกว่า 7 เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test และ chi-square คำนวณทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบขั้นเดียวและการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบหลายตัวแปร

ผลการศึกษา: ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะคับขัน (OR=27.20, 95%CI=5.75-128.82) ภาวะรกเกาะต่ำ (OR=13.49, 95%CI=1.28-142.13) ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ (OR=5.83, 95%CI=1.56-21.80) ภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์ (OR=4.49, 95%CI=1.55-12.98) และน้ำหนักทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม (OR=1.94, 95%CI=1.07-6.26) ตามลำดับ

สรุป: ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดส่วนใหญ่ เป็นปัจจัยที่สามารถป้องกันได้ ดังนั้นการวินิจฉัยที่ถูกต้องรวดเร็ว และให้การดูแลรักษาที่เหมาะสมจะสามารถลดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดได้

Background and Objectives: Birth asphyxia is an important cause of perinatal death. The causes of birth asphyxia are mostly could be prevented or corrected in advance. This retrospective case-control study was undertaken to identify risk factors for birth asphyxia in Nongkhai hospital.

Methods: The medical records and birth registration database of 873 women giving birth at Nongkhai hospital during January 2018 to June 2019 were reviewed. The study group comprised of 129 women who delivered newborns with an APGAR score at 1 minute equal to 7 or less, while the control group comprised of 258 women who delivered newborns with an APGAR score at 1 minute more than 7. The potential factors affecting the risk of birth asphyxia were determined using the t-test and Chi-square. Multiple logistic regression was used to analyze the variables that were independently associated with birth asphyxia.

Results: Significant risk factors for birth asphyxia included fetal distress (OR=27.20, 95%CI=5.75-128.82), placenta previa (OR=13.49, 95%CI=1.28-142.13), premature rupture of the membranes (OR=5.83, 95%CI=1.56-21.80), pregnancy induce hypertension (OR=4.49, 95%CI=1.55-12.98), and birth weight lower than 2,500 grams (OR=1.94, 95%CI=1.07-6.26), respectively.

Conclusion: Risk factors of birth asphyxia could be

*Corresponding author : Sunida Panna, Department of Obstetrics and Gynecology, Nongkhai Hospital.

E-mail: nakanda09082019@gmail.com

คำสำคัญ: ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด, ปัจจัยเสี่ยง

prevented. The early diagnosis and proper management will decrease birth asphyxia during delivery.

Key words: Birth asphyxia, Risk factor

ศรีนครินทร์เวชสาร 2562; 35(3): 278-286. • Srinagarind Med J 2019; 35(3): 278-286.

บทนำ

ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด (Birth asphyxia) หมายถึง ภาวะที่ประกอบไปด้วยเลือดขาดออกซิเจน (hypoxemia) คาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง (hypercapnia) และมีภาวะกรดจากเมตาบอลิซึม (acidosis)¹ หรือจากการไม่มีการระบายอากาศที่ปอด (ventilation) ร่วมกับปริมาณเลือดที่ผ่านปอด (pulmonary perfusion) มีน้อยหรือไม่มีเพียงพอ หลังจากการคลอด ส่งผลให้อวัยวะที่สำคัญขาดออกซิเจนไปหล่อเลี้ยง ทำให้เกิดการสูญเสียหน้าที่และเสื่อมประสิทธิภาพของอวัยวะนั้นๆ เช่น ภาวะ hypoxic-ischemic encephalopathy (HIE) ผลที่ตามมาคือ learning disabilities, cerebral palsy, epilepsy, visual impairment และ significant cognitive and developmental disorders², myocardial dysfunction³, acute kidney injury⁴, pulmonary edema, acute respiratory distress syndrome (ARDS)⁵, feeding intolerance and necrotizing enterocolitis (NEC)⁶ เกิดความพิการต่างๆทางสมองหรือเป็นผลให้ทารกเสียชีวิตนำไปสู่ความสูญเสียของครอบครัวและสังคม⁷

การตายของทารกปริกำเนิดจะมีอัตราสูงในประเทศที่กำลังพัฒนา ส่วนใหญ่มักเกิดจากสาเหตุที่สามารถป้องกันได้ เช่น การขาดเลือดจากการคลอด ภาวะติดเชื้อ ซึ่งต่างจากในประเทศที่พัฒนาแล้วที่มักพบสาเหตุจากภาวะที่ป้องกันได้ยาก เช่น ภาวะทารกคลอดครบกำหนดหรือพิการแต่กำเนิด⁸ การพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพเพื่อแข่งขันกับประเทศต่างๆจำเป็นต้องพัฒนาตั้งแต่ในระยะตั้งครรภ์และการคลอดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การป้องกันการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด อย่างมีประสิทธิภาพ⁹ จากการจำแนกโรคขององค์การอนามัยโลกตาม ICD 10 (The International Classification of Disease 10) ใช้การประเมินภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดเมื่อมีค่าคะแนน APGAR score ที่ 1 นาทีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 โดยแบ่งภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดเป็น 2 ระดับคือ ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างรุนแรง (severe birth asphyxia) มีค่าคะแนน APGAR ที่ 1 นาทีเท่ากับ 0-3 และภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดเล็กน้อยหรือปานกลาง (mild or moderate birth asphyxia) มีค่าคะแนน APGAR ที่ 1 นาทีเท่ากับ 4-7¹⁰ ปัจจุบันประเทศไทยโดยกระทรวงสาธารณสุขตั้งเป้าหมายให้ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดไม่เกิน 25 ต่อ 1,000 การเกิดมีชีพ และอัตราการตายปริกำเนิดเป้าหมายไม่เกิน 9 ต่อ 1,000 การเกิดมีชีพ¹¹

จากสถิติห้องคลอดโรงพยาบาลหนองคายในช่วงปีพ.ศ. 2558 -2562 พบว่าอัตราการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารก

แรกเกิดเท่ากับ 27.39, 29.91, 32.52, 34.77 และ 32.90 ต่อ 1,000 การเกิดมีชีพ และ อัตราตายปริกำเนิดเท่ากับ 11.55, 9.69, 10.94, 11.01 และ 12.52 ต่อ 1,000 การเกิดมีชีพ ตามลำดับ จะเห็นว่าอัตราการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดและอัตราการตายปริกำเนิดยังสูงกว่าเป้าหมายและมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีกด้วย

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด มีหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยก่อนคลอด ปัจจัยระหว่างคลอดและปัจจัยด้านทารก เช่น การศึกษาาระดับประถมศึกษา ศักยภาพของเจ้าหน้าที่ และการพัฒนาเครือข่าย การคลอดก่อนกำหนด การฝากครรภ์นอกโรงพยาบาล การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ความดันโลหิตสูงในระหว่างตั้งครรภ์ ภาวะน้ำเดินก่อนการคลอด ภาวะมีซีเทอในน้ำคร่ำ การให้ยาแรงคลอด การคลอดท่าก้น การคลอดใช้เครื่องดึงสุญญากาศ การคลอดยาก อายุครรภ์น้อยกว่า 37 สัปดาห์ ทารกน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่า 2,500 กรัม ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะคับขัน^{6,7} ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดเพื่อนำผลของการศึกษาไปวางแผนแก้ไข และปรับปรุงแนวทางการดูแลทารกแรกเกิดให้มีคุณภาพ ช่วยลดภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดและลดอัตราการเสียชีวิตของทารกตายปริกำเนิด ในจังหวัดหนองคายต่อไป ดังนั้น การศึกษานี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ในโรงพยาบาลหนองคาย

วิธีการศึกษา

แบบแผนการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังแบบมีกลุ่มควบคุม (Retrospective case control study)

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างคือหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดบุตรในโรงพยาบาลหนองคายในช่วงระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2561 ถึง วันที่ 30 มิถุนายน 2562 มีทั้งสิ้น 3,259 ราย โดยกลุ่มศึกษาเป็นหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดบุตรทุกรายที่ประเมินค่า APGAR score ที่ 1 นาทีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 ซึ่งมีจำนวน 129 ราย แบ่งอัตราส่วนระหว่างกลุ่มศึกษาและควบคุมเป็น 1:2 กลุ่มควบคุมเป็นหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดบุตรที่ประเมินค่า APGAR score ที่ 1 นาทีมากกว่า 7 โดยเลือกหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดในช่วงเวลาก่อนและหลังหญิงตั้งครรภ์กลุ่มศึกษา จำนวน 258 ราย รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 387 ราย

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าศึกษา (Inclusion criteria) คือหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดบุตรอายุครรภ์มากกว่า 28 สัปดาห์ น้ำหนักแรกคลอดมากกว่า 1,000 กรัม และมีประวัติในเวชระเบียนและแบบบันทึกการคลอดครบถ้วน เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการศึกษา (Exclusion criteria) คือทารกมีความพิการรุนแรงตั้งแต่กำเนิดและทารกเสียชีวิตตั้งแต่ในครรภ์หรือเสียชีวิตเมื่อคลอด

แผนการศึกษา

หลังจากโครงการวิจัยผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโรงพยาบาลหนองคาย เริ่มศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ตัวแปรต้น คือปัจจัยเสี่ยงต่างๆ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ปัจจัยเสี่ยงก่อนคลอด 11 ปัจจัย ประกอบด้วย อายุ ความสูง < 145 ซม. ลำดับการตั้งครรภ์ ประวัติการแท้ง น้ำหนักมารดา ก่อนตั้งครรภ์ ≥ 70 กก. ดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์ ≥ 25 กก./ m^2 จำนวนครั้งการฝากครรภ์ < 5 ครั้ง อายุครรภ์เมื่อฝากครรภ์ครั้งแรก 12 สัปดาห์ ขึ้นไป ภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์ ภาวะเบาหวานระหว่างตั้งครรภ์ และภาวะโลหิตจางเมื่อฝากครรภ์ครั้งแรก

ปัจจัยเสี่ยงระหว่างคลอด 14 ปัจจัย ประกอบด้วย วิธีคลอด น้ำหนักมารดาเมื่อคลอด ≥ 80 กก. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นขณะตั้งครรภ์ ≥ 15 กก. ดัชนีมวลกายก่อนคลอด ≥ 25 กก./ m^2 การฉีดสัลดส่วนของศีรษะทารกกับช่องเชิงกราน ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ ภาวะเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน มารดาไม่มีแรงเบ่ง ส่วนนำของทารกไม่ใช่ศีรษะ ภาวะมีซีเทาในน้ำคร่ำ ภาวะน้ำคร่ำน้อย ภาวะรกเกาะต่ำ และภาวะโลหิตจางเมื่อคลอด

ปัจจัยเสี่ยงด้านทารก 6 ปัจจัย ประกอบด้วย น้ำหนักทารก < 2,500 กรัม ทารกเพศชาย ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะค้ำชัน ภาวะทารกเติบโตต่ำกว่าปกติในครรภ์ ทารกครรภ์แฝด และอายุครรภ์เมื่อคลอด < 37 สัปดาห์

คำจำกัดความและนิยามตัวแปร

ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด (Birth asphyxia) หมายถึง ภาวะที่ประกอบไปด้วยเลือดขาดออกซิเจน (hypoxemia) คาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง (hypercapnia) และมีภาวะกรดจากเมตาบอลิซึม (acidosis)1 หรือจากการไม่มีการระบายอากาศที่ปอด (ventilation) ร่วมกับปริมาตรเลือดที่ผ่านปอด (pulmonary perfusion) มีน้อยหรือมีไม่เพียงพอหลังคลอด โดยการใช้การประเมินภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดเมื่อมีค่าคะแนน APGAR score ที่ 1 นาทิน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 APGAR score หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจประเมินสภาวะของทารกแรกเกิด เพื่อประกอบใช้ในการพิจารณาการช่วยฟื้นคืนชีพ ของทารกแรกเกิด

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

สถิติที่ใช้คำนวณด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics

Ver-version 23 วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติเชิงอนุมานในการทดสอบค่าทางสถิติได้แก่ Odds ratio (OR) และ 95% confidence interval (95% CI) ของปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัย เสี่ยงในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมด้วย Chi-square test และวิเคราะห์ข้อมูลถดถอยโลจิสติกแบบขั้นเดียว (univariate analysis) จากนั้นนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ที่มีระดับนัยสำคัญ < 0.20 ที่ได้จากการวิเคราะห์ทีละปัจจัยมาวิเคราะห์พร้อมกันโดยวิธีถดถอยพหุโลจิสติกแบบหลายตัวแปร (multivariate logistic regression analysis) เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่แท้จริงที่มีผลต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่ามารดาในกลุ่มศึกษากับกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีสัญชาติไทยคือร้อยละ 86.0 และ 79.8 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีอาชีพกลุ่มเกษตรกร/รับจ้าง/ค้าขายคือร้อยละ 69.8 และ 77.5 ตามลำดับ เกินครึ่งหนึ่งมีที่อยู่นอกเขตอำเภอเมืองหนองคาย คือร้อยละ 57.8 และ 50.4 ตามลำดับ เกินครึ่งหนึ่งใช้สิทธิ์บัตรทองในการรักษาคือร้อยละ 57.0 และ 50.0 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลคุณลักษณะมารดาระหว่างกลุ่มศึกษากับกลุ่มควบคุมด้าน สัญชาติ อาชีพ ที่อยู่อาศัย และสิทธิ์การรักษาพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

ปัจจัยเสี่ยงก่อนคลอด

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงก่อนคลอดทีละปัจจัย พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ คือ มารดาอายุน้อยกว่า 20 ปี อายุ 35 ปี ขึ้นไป และมีภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์ (ตารางที่ 2)

ปัจจัยเสี่ยงระหว่างคลอด

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงระหว่างคลอดทีละปัจจัย พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ คือ การผ่าตัดคลอด การใช้เครื่องมือช่วยคลอดทางช่องคลอด ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ ภาวะเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด มารดาไม่มีแรงเบ่ง ส่วนนำไม่ใช่ศีรษะ ภาวะรกเกาะต่ำ และภาวะโลหิตจางเมื่อคลอด (ตารางที่ 3)

ปัจจัยเสี่ยงด้านทารก

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านทารกทีละปัจจัย พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ คือ น้ำหนักทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะค้ำชัน ครรภ์แฝด และอายุครรภ์เมื่อคลอดน้อยกว่า 37 สัปดาห์ (ตารางที่ 4)

เมื่อนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ที่มีระดับนัยสำคัญ < 0.20 ที่ได้จาก

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลคุณลักษณะมารดาระหว่างกลุ่มศึกษา กับควบคุมที่มีทารกเกิด birth asphyxia (n=387)

คุณลักษณะมารดา	กลุ่มศึกษา (n = 129) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (n = 258) จำนวน (ร้อยละ)	X ²	df	p-value
สัญชาติ			1.833	1	0.176
ไทย	111 (86.0)	206 (79.8)			
ลาว	18 (14.0)	52 (20.2)			
อาชีพ			6.728	3	0.081
เกษตรกร/รับจ้าง/ค้าขาย	90 (69.8)	200 (77.5)			
นักเรียน นักศึกษา	25 (19.4)	26 (10.4)			
แม่บ้านไม่ได้ทำงาน	11 (8.5)	27 (10.5)			
รับราชการ	3 (2.3)	5 (1.9)			
ที่อยู่			2.534	2	0.282
ในเขต	42 (32.8)	92 (35.6)			
นอกเขต	74 (57.8)	130 (50.4)			
ลาว	12 (9.4)	36 (14.0)			
สิทธิ์การรักษา			2.722	2	0.256
บัตรทอง	73 (57.0)	129 (50.0)			
ประกันสังคม	34 (26.6)	69 (26.7)			
ข้าราชการ/ชำระเอง	21 (16.4)	60 (23.3)			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p < 0.05

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยก่อนคลอดต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดที่มีทารกเกิด birth asphyxia เมื่อวิเคราะห์แบบ Univariate analysis (n=387)

ปัจจัยเสี่ยงก่อนคลอด	กลุ่มศึกษา (n = 129) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (n = 258) จำนวน (ร้อยละ)	X ²	Odd Ratio (95% CI)	p-value
อายุมารดา					
น้อยกว่า 20 ปี	25 (19.4)	31 (12.0)	4.678	1.991(1.106-3.5840)	0.031*
20-34 ปี	79 (61.2)	195 (75.6)		1	
35 ปี ขึ้นไป	25 (19.4)	32 (12.4)	4.272	0.519(0.289-0.931)	0.039*
Mean 26.96, SD 6.56, Min 14, Max 43					
ความสูงมารดา					
น้อยกว่า 145 ซม.	2 (1.6)	3 (1.2)	-	1.339(0.221-8.113)	1.000**
145 ซม. ขึ้นไป	127 (98.4)	255 (98.8)			
ลำดับการตั้งครรภ์					
ครรภ์แรก	67 (51.9)	118 (45.7)	1.089	1.282(0.840-1.958)	0.297
ครรภ์หลัง	62 (48.1)	140 (54.3)			
ประวัติการแท้ง					
มี	14 (10.9)	29 (11.2)	0.000	1.040(0.529-2.045)	1.000
ไม่มี	115 (89.1)	229 (88.8)			

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยก่อนคลอดต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดที่มีทารกเกิด birth asphyxia เมื่อวิเคราะห์แบบ Univariate analysis (n=387) (ต่อ)

ปัจจัยเสี่ยงก่อนคลอด	กลุ่มศึกษา (n = 129) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (n = 258) จำนวน (ร้อยละ)	X ²	Odd Ratio (95% CI)	p-value
น้ำหนักก่อนตั้งครรภ์					
70 กก. ขึ้นไป	18 (14.0)	28 (10.9)	0.521	0.751(0.398-1.415)	0.470
น้อยกว่า 70 กก.	111 (86.0)	230 (89.1)			
ดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์					
25 กก./ม2 ขึ้นไป	28 (21.7)	58 (22.5)	0.002	1.046(0.628-1.743)	0.966
น้อยกว่า 25 กก./ม2	101 (78.3)	200 (77.5)			
จำนวนครั้งการฝากครรภ์					
ไม่ฝากครรภ์	5 (3.9)	6 (2.3)	0.090	1.099(0.703-1.719)	0.764
ฝากครบ 5 ครั้ง	78 (60.4)	164 (63.6)		1	
ฝากไม่ครบ 5 ครั้ง	46 (35.7)	88 (34.1)	-	1.752(0.519-5.917)	0.348**
อายุครรภ์เมื่อฝากครรภ์					
น้อยกว่า 12 สัปดาห์	71 (55.0)	150 (58.1)	0.223	0.881(0.576-1.350)	0.637
12 สัปดาห์ ขึ้นไป	58 (45.0)	108 (41.9)			
ภาวะ PIH					
มี	16 (12.4)	7 (2.7)	12.764	0.197(0.079-0.492)	0.000*
ไม่มี	113 (87.6)	251 (97.3)			
ภาวะ GDM					
มี	1 (0.8)	1 (0.4)	-	0.498(0.031-8.027)	1.000**
ไม่มี	128 (99.2)	257 (99.6)			
โลหิตจางเมื่อ ANC ครั้งแรก					
Hct น้อยกว่าร้อยละ 33	38 (29.5)	61 (23.6)	1.237	1.345(0.839-2.169)	0.266
Hct ร้อยละ 33 ขึ้นไป	91 (70.5)	197 (76.4)			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.05, ** fisher's Exact test

การวิเคราะห์ที่ละปัจจัยมาวิเคราะห์พร้อมกันโดยวิธีถดถอยพหุโลจิสติก เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่แท้จริงที่มีผลต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด พบว่าปัจจัยที่มีผลทั้งหมด 5 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากค่า Odd Ratio มากไปน้อย ได้แก่ ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะคับขัน ภาวะรกเกาะต่ำ ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ ภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์ และน้ำหนักทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

วิจารณ์

ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะคับขันเป็นปัจจัยมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนแรกคลอดสูงที่สุดในการศึกษานี้คือเสี่ยงเป็น 27.20 เท่าของทารกที่ไม่มีภาวะคับขันในครรภ์ สอดคล้องกับการศึกษาของหลายฉบับ^{9,14,16,18,21,22,24,25} การเฝ้าระวังในช่วงคลอดติดตามสภาวะทารกอย่างใกล้ชิดขณะคลอด

และวางแผนทางปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะคับขันในทารกจะทำให้ได้รับการรักษาที่รวดเร็ว และลดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดได้

ภาวะรกเกาะต่ำเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 13.49 เท่า ของมารดาที่ไม่มีภาวะรกเกาะต่ำ เนื่องจากภาวะรกเกาะต่ำเป็นหนึ่งในสองสาเหตุของการตกเลือดก่อนคลอดและมีโอกาสคลอดก่อนกำหนด มีอันตรายต่อมารดาและทารกอาจมีภาวะแทรกซ้อนอื่นๆร่วมด้วย บางรายอาจเสียชีวิตมากจนเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง บางรายที่เลือดไม่ออกมากแต่มีภาวะเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด การดูแลควรฝากครรภ์วางแผนการคลอดที่ชัดเจน กรณีเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ตกเลือดหรือคลอดก่อนกำหนดขณะคลอด ควรเฝ้าระวังติดตามสภาวะทารกอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 5.58 เท่าของกลุ่มที่ไม่มีภาวะ

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยระหว่างคลอดต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดที่มีทารกเกิด birth asphyxia เมื่อวิเคราะห์แบบ Univariate analysis (n=387)

ปัจจัยเสี่ยงระหว่างคลอด	กลุ่มศึกษา (n = 129) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (n = 258) จำนวน (ร้อยละ)	X ²	Odd Ratio (95% CI)	p-value
วิธีคลอด					
ผ่าตัดคลอด	45 (34.9)	160 (62.0)	17.786	0.375(0.239-0.588)	0.000*
คลอดทางช่องคลอด	72 (55.8)	96 (37.2)		1	
การใช้เครื่องมือช่วย F/E, V/E	12 (9.3)	2 (0.8)	-	0.047(0.010-0.217)	0.000**
น้ำหนักก่อนคลอด					
80 กก. ขึ้นไป	23 (17.8)	40 (15.5)	0.192	0.846(0.482-1.485)	0.661
น้อยกว่า 80 กก.	106 (82.2)	218 (84.5)			
ดัชนีมวลกายก่อนคลอด					
25 กก./ม2 ขึ้นไป	96 (74.4)	184 (71.3)	0.273	0.855(0.530-1.380)	0.601
น้อยกว่า 25 กก./ม2	33 (25.6)	74 (28.7)			
น้ำหนักที่เพิ่มขณะตั้งครรภ์					
15 กก. ขึ้นไป	4 (38.0)	106 (41.1)	0.227	1.139(0.738-1.756)	0.633
น้อยกว่า 15 กก.	80 (62.0)	152 (58.9)			
ภาวะ CPD					
มี	4 (3.1)	12 (4.7)	0.204	1.524(0.482-4.823)	0.652
ไม่มี	125 (96.9)	246 (95.3)			
ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์					
มี	12 (9.3)	4 (1.6)	11.157	0.154(0.048-0.486)	0.001*
ไม่มี	117 (90.7)	254 (98.4)			
ภาวะเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด					
มี	17 (13.2)	2 (0.8)	25.744	0.051(0.012-0.227)	0.000*
ไม่มี	112 (86.8)	256 (99.2)			
การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน					
มี	2 (1.6)	1 0.4	-	0.247(0.022-2.751)	0.259**
ไม่มี	127 (98.4)	257 (99.6)			
มารดาไม่มีแรงเบ่ง					
มี	11 (8.5)	3 (1.2)	-	0.126(0.035-0.461)	0.001**
ไม่มี	118 (91.5)	255 (98.8)			
ส่วนน้ำ					
ไม่ใช่ศีรษะ	18 (14.0)	5 (1.9)	20.114	0.122(0.044-0.336)	0.000*
ศีรษะ	111 (86.0)	253 (98.1)			
ภาวะมีซีเทาในน้ำคร่ำ					
มี	4 (3.1)	4 (1.6)	-	0.492(0.121-2.000)	0.449**
ไม่มี	125 (96.9)	254 (98.4)			

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยระหว่างคลอดต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดที่มีทารกเกิด birth asphyxia เมื่อวิเคราะห์แบบ Univariate analysis (n=387) (ต่อ)

ปัจจัยเสี่ยงระหว่างคลอด	กลุ่มศึกษา (n = 129) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (n = 258) จำนวน (ร้อยละ)	X ²	Odd Ratio (95% CI)	p-value
ภาวะน้ำคร่ำน้อย					
มี	3 (2.3)	2 (0.8)	-	0.328(0.054-1.985)	0.339**
ไม่มี	126 (97.7)	256 (99.2)			
ภาวะรกเกาะต่ำ					
มี	4 (3.1)	1 (0.4)	-	0.122(0.013-1.099)	0.044**
ไม่มี	125 (96.9)	257 (99.6)			
โลหิตจางเมื่อคลอด					
Hct น้อยกว่าร้อยละ 33	31 (24.0)	35 (13.6)	5.939	2.015(1.176-3.454)	0.015*
Hct ร้อยละ 33 ขึ้นไป	99 (76.0)	223 (64.4)			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.05, ** fisher's Exact test

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านทารกต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดที่มีทารกเกิด birth asphyxia เมื่อวิเคราะห์แบบ Univariate analysis (n=387)

ปัจจัยเสี่ยงด้านทารก	กลุ่มศึกษา (n = 129) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มควบคุม (n = 258) จำนวน (ร้อยละ)	X ²	Odd Ratio (95% CI)	p-value
น้ำหนักทารก					
น้อยกว่า 2,500 กรัม	57 (44.2)	23 (8.9)	63.110	8.089(4.660-14.04)	0.000*
2,500 กรัมขึ้นไป	72 (55.8)	235 (91.0)			
เพศทารก					
ชาย	77 (59.7)	147 (57.0)	0.160	1.118(0.728-1.718)	0.663
หญิง	52 (40.3)	111 (43.0)			
ทารกอยู่ในภาวะคับขัน					
มี	14 (10.9)	2 (0.8)	19.567	0.064(0.014-0.287)	0.000*
ไม่มี	115 (89.1)	256 (99.2)			
ภาวะ IUGR					
มี	1 (0.8)	0 (0)	-	0.392(0.288-0.382)	0.333**
ไม่มี	128 (99.2)	258 (100)			
ลักษณะครรภ์					
ครรภ์แฝด	6 (4.7)	0 (0)	-	0.323(0.279-0.373)	0.001**
ครรภ์เดี่ยว	123 (95.3)	100 (100)			
อายุครรภ์เมื่อคลอด					
น้อยกว่า 37 สัปดาห์	46 (35.7)	18 (7.0)	49.201	7.390(4.058-13.470)	0.000*
37 สัปดาห์ขึ้นไป	83 (64.3)	240 (93.0)			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.05, ** fisher's Exact test

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด เมื่อวิเคราะห์แบบ Multiple logistic regression analysis

ปัจจัย	Adjusted OR (95 % CI)	P-value
ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะค้ำชัน	27.20 (5.75-128.82)	0.000*
ภาวะรกเกาะต่ำ	13.49 (1.28-142.13)	0.030*
ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์	5.83 (1.56-21.80)	0.009*
ภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์	4.49 (1.55-12.98)	0.006*
น้ำหนักทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม	1.94 (1.07-6.26)	0.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p < 0.05

น้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา^{20,25} การให้คำแนะนำหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่ระยะฝากครรภ์ให้สังเกตภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ อาการเจ็บครรภ์ และรีบมาโรงพยาบาลทันทีเมื่อมีภาวะดังกล่าว รวมไปถึงการเฝ้าระวังขณะคลอดในหญิงตั้งครรภ์กลุ่มนี้จะช่วยลดการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดได้

ภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์ มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 4.49 เท่าของกลุ่มที่มีความดันโลหิตปกติ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{16,20,25} การพัฒนาการใช้เกณฑ์ในการคัดกรองมารดาที่มีโอกาสเสี่ยงต่อความดันสูงในระหว่างตั้งครรภ์ เช่น มารดาตั้งครรภ์แรก ครรภ์แฝด มารดาอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป มีภาวะอ้วน โดยเน้นการเฝ้าระวัง ป้องกัน และการดูแลรักษาที่มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมโรงพยาบาลในเครือข่ายทั้งจังหวัดเพื่อลดอุบัติการณ์ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในมารดาทุกกลุ่มนี้

น้ำหนักทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 1.94 เท่าของกลุ่มทารกน้ำหนัก 2,500 กรัมขึ้นไป สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาหลายชิ้น^{14,17,20,22,24,25} ภาวะทารกน้ำหนักแรกคลอดน้อยมักมีความสัมพันธ์กับการเจ็บป่วยของมารดา เช่นภาวะโลหิตจาง ภาวะความดันโลหิตสูง ภาวะเบาหวานก่อนหรือขณะตั้งครรภ์และการคลอดก่อนกำหนด การแนะนำหญิงตั้งครรภ์ให้ปรับ ลด เลิกพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เช่น เรื่องการเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ งดเล็บบุหรี่ สังเกตอาการผิดปกติที่ต้องมาพบแพทย์ เช่น เจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด คะเนน้ำหนักทารกน้อย มีการเตรียมทีมกู้ชีพทารกที่มีความพร้อมและประสิทธิภาพ เตรียมไว้ตลอดเวลาโดยเฉพาะในการดูแลทารกที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 2,500 กรัม จะสามารถลดอัตราการเกิดภาวะทารกขาดออกซิเจนได้

สรุป

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลหนองคายจากการศึกษานี้พบ 5 ปัจจัย เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ ภาวะทารกในครรภ์อยู่ในภาวะค้ำชัน ภาวะรกเกาะต่ำ ภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ ภาวะความดันโลหิตสูงระหว่างตั้งครรภ์ และน้ำหนักทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม ตามลำดับ ปัจจัยเสี่ยงที่พบทำให้ทีมสูติกรรมต้องมีการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลหญิงตั้งครรภ์ของโรงพยาบาลในเครือข่าย ตั้งแต่ขณะฝากครรภ์

การประเมินความเสี่ยง เช่น ความดันโลหิตสูง การตรวจหน้าท้อง การคะเนน้ำหนักทารก การประเมินภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์ หรือการมีเลือดออกระหว่างตั้งครรภ์ การส่งพบสูติแพทย์ เมื่อพบความเสี่ยงเพื่อวางแผนการดูแลทั้งระยะก่อนคลอดและระยะคลอด รวมทั้งประสานกุมารแพทย์ดูแลทารกในรายที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อให้การดูแลมารดาและทารกแรกเกิดอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดอัตราการตายและความพิการของทารกแรกเกิดที่มีภาวะขาดออกซิเจนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลหนองคาย ที่อนุญาตให้ทำวิจัยและนำเสนอการวิจัยนี้ ขอขอบคุณ ดร.มณฑิชา เจนพานิชทรัพย์ ที่ให้ความช่วยเหลือเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล และขอขอบคุณพยาบาลห้องคลอดที่ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Rainaldi MA, Perlman JM. Pathophysiology of Birth Asphyxia. Clin Perinatol 2016; 43: 409-22.
2. Tagin MA, Woolcott CG, Vincer MJ, Whyte RK, Stinson DA. Hypothermia for neonatal hypoxic ischemic encephalopathy: an updated systematic review and meta-analysis. Arch Pediatr Adolesc Med 2012; 166: 558-66.
3. Mohd Ashraf, Ahmed N, Chowdhary J, Saif RU. Acute renal failure: nephrosonographic findings in asphyxiated neonates. Saudi J Kidney Dis Transpl 2011; 22: 1187-92.
4. Alaro D, Bashir A, Musoke R, Wanaian L. Prevalence and outcomes of acute kidney injury in term neonates with perinatal asphyxia. Afr Health Sci 2014; 14: 682-8.
5. Thibeault DW1, Hall FK, Sheehan MB, Hall RT. Postasphyxial lung disease in newborn infants with severe perinatal acidosis. Am J Obstet Gynecol 1984; 150: 393-9.
6. Berseth CL, McCoy HH. Birth asphyxia alters neonatal intestinal motility in term neonates. Pediatrics 1992; 90: 669-73.

7. สุนทร อ้อเผ่าพันธุ์. Defining the scope of perinatal asphyxia. ใน: สุนทร อ้อเผ่าพันธุ์, บรรณาธิการ. Neonatology. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ธนาเพรสจำกัด, 2550: 76-97.
8. กำแหง จาตุรจินดา, ประทีภย์ โอประเสริฐสวัสดิ์. การตายของทารกแรกปรกกำเนิด ใน: กำแหง จาตุรจินดา, บรรณาธิการ. สูติศาสตร์รามธิบดี. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เมดิคอลมีเดีย, 2530: 59-74.
9. ธราธิป โคละทัต. การเสียชีวิตของทารกแรกเกิด กุมารเวชศาสตร์. เล่ม 1 พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์; 2543: 203-11.
10. The international classification of disease 10 revision Thai Mod Vol. 2. Ministry of public health Bureau of policy and strategy office of the permanent secretary, 2nd edition 2006: 265.
11. ตัวชี้วัดและเป้าหมายงานอนามัยแม่และเด็กประจำปี 2562. สำนักส่งเสริมสุขภาพกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2562.
12. อร่าม ลิมตระกูล. ปัจจัยสาเหตุและแนวทางการป้องกันภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ 2548-2550. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2551; 17: 303-10.
13. เปรมฤดี อริยานนท์. ปัจจัยเสี่ยงสำหรับการเกิดภาวะ การขาดออกซิเจนของทารกปรกกำเนิดในโรงพยาบาลนครปฐม วารสารแพทย์เขต 4-5. 2555; 31: 260-8.
14. สมบัติ ศักดิ์สง่าวงศ์ และสุธีร์ รัตนมงคลกุล. ปัจจัยเสี่ยงและคะแนนความเสี่ยงของการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลกุมภวาปี จ.อุดรธานี. เวชสารแพทย์ทหารบก 2561; 72: 41-52.
15. พิซิต เผื่อนงูเหลือม. ปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดในครรภ์ครบกำหนดที่โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ 2553; 25: 265-78
16. นงเยาว์ สุวรรณกันทา. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนของทารกปรกกำเนิดในโรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่. วารสารสาธารณสุขล้านนา 2557; 10: 229-36.
17. ชาญ พานิชวัฒน์, สุจินต์ ธรรมดี, เต็มดวง เข้มแข็ง. ปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกคลอดในโรงพยาบาลอุดรดิตถ์. วารสารวิชาการแพทย์เขต 8 2543; 8: 53-66.
18. Milsom I, Ladfors L, Thiringer K, Niklasson A, Odeback A, Thomberg E. Influence of maternal obstetric and fetal risk factors on the prevalence of birth asphyxia at term in a Swedish urban population. Acta Obstet Gynecol Scand 2002; 81: 909-17.
19. อรรถพล เกิดอรุณศรี. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลราชพิพัฒน์. วชิระเวชสาร 2547; 48: 79-86.
20. Lee AC, Mullany LC, Tielsch JM, Katz J, Khatry SK, LeClerq SC, et al. Risk factors for neonatal mortality due to birth asphyxia in southern Nepal: a prospective, community-based cohort study. Pediatrics 2008; 121: e1381-90.doi:10. 1542/peds. 2007-1996.
21. Chen ZL1, He RZ, Peng Q, Guo KY. Zhang YQ, Yuan HH, Liu JX. Prenatal risk for neonatal asphyxia: how risk for each ?. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi 2009;11: 161-5.
22. ชญาศักดิ์ พิศวง, ปริศนา พานิชกุล. ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. เวชสารแพทย์ทหารบก 2554; 64: 109-19.
23. อุไร ศิลปะกิจโกศล. ปัจจัยเสี่ยงการขาดออกซิเจนในทารกแรกคลอด โรงพยาบาลพนมสารคราม ฉะเชิงเทรา. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข 2551; 2: 1315-24.
24. บรรพจน์ สุวรรณชาติ. ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลกาฬสินธุ์. ศรีนครินทร์เวชสาร 2547; 19: 233-40.
25. มนตรี ภูริปัญญวานิช. ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลเสนา. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2551; 22: 83-9.