

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิด ที่เกิดในโรงพยาบาลนครปฐม

Risk Factors for Birth Asphyxia in Nakhonpathom Hospital

นริศรา แสงปัดสา พ.บ.,

ว.ว. กุมารเวชศาสตร์

ว.ว. กุมารเวชศาสตร์ทารกแรกเกิดและปริกำเนิด

กลุ่มงานกุมารเวชกรรม

โรงพยาบาลนครปฐม

Narissara Saengpadsa M.D.,

Thai Board of Pediatrics

Thai Board of Pediatric Neonatal-Perinatal Medicine

Division of pediatrics

Nakhonpathom Hospital

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิด

วิธีการศึกษา: เก็บข้อมูลจากบันทึกการคลอดของหญิงตั้งครรภ์ โดยใช้การสุ่มแบบ consecutive ตามลำดับเวลาที่คลอดในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556 จำนวน 567 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มศึกษา (คะแนนเอปการ์ 1 นาที ≤ 7) 189 ราย และกลุ่มควบคุม (คะแนนเอปการ์ 1 นาที > 7) 378 ราย

ผลการศึกษา: พบว่า ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิด ได้แก่ การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน (OR 4.81, 95% CI 1.07-21.65, $p = 0.041$) มารดามีความดันโลหิตสูง (OR 3.48, 95% CI 1.57-7.72, $p = 0.002$) แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอด (OR 2.69, 95% CI 1.35-5.37, $p = 0.005$) ภาวะซีเทาน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม (OR 2.31, 95% CI 1.05-5.07, $p = 0.038$) มารดามีภาวะซีด (OR 2.17, 95% CI 1.20-3.94, $p = 0.011$) และการรับส่งต่อมาเพื่อคลอด (OR 1.69, 95% CI 1.02-2.78, $p = 0.041$)

สรุปและวิจารณ์: ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด มีดังนี้ การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน มารดามีความดันโลหิตสูง แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอด ภาวะซีเทาน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม มารดามีภาวะซีด และการรับส่งต่อมาเพื่อคลอด ส่วนใหญ่สามารถป้องกันได้ ดังนั้นการวินิจฉัยที่รวดเร็ว ถูกต้อง และการดูแลรักษาที่เหมาะสมสามารถลดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดได้

คำสำคัญ: ภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ปัจจัยเสี่ยง

ABSTRACT

Objective : To determine risk factors for birth asphyxia

Methods : The 567 pregnancy women who had delivery between 1 October 2012 to 30 September 2013

were randomized by consecutive selection. Cases were 189 women who had delivery newborn with 1-minute APGAR score of 7 or less. Control were 389 women who delivery newborn with 1-minute APGAR score more than 7. The risk factors for birth asphyxia were determined.

Result: The most associated risk factors with birth asphyxia were prolonged second stage of labor (OR 4.81, 95%CI 1.07-21.65, $p=0.041$), maternal hypertension (OR 3.48, 95%CI 1.57-7.72, $p=0.002$), delivered by medical trainee (OR 2.69, 95%CI 1.35-5.37, $p=0.005$), moderate to thick meconium stained amniotic fluid (OR 2.31, 95%CI 1.05-5.07, $p=0.038$), refer for birth (OR 1.69, 95%CI 1.02-2.78, $p=0.041$)

Conclusion: Most of risk factors associated with birth asphyxia could be protected. Early detection and appropriate care will decrease birth asphyxia.

Keywords: birth asphyxia, risk factors

บทนำ

ภาวะการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการพัฒนาการทางสมอง การป่วย และการพิการของทารก¹ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการดูแลมารดาและทารกซึ่งภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด พบว่าส่วนใหญ่สามารถป้องกันและแก้ไขได้ โดยให้มีการดูแลหญิงตั้งครรภ์และทารกตั้งแต่อยู่ในครรภ์จนถึงระยะการคลอดอย่างมีประสิทธิภาพ จากสถิติของห้องคลอดโรงพยาบาลนครปฐมในปีงบประมาณ 2553-2556 พบอัตราการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดที่ 1 นาทีเท่ากับ 32.45, 38.46, 40.11 และ 43.03 ต่อ 1,000 การเกิดมีชีพ ตามลำดับ จากแผนพัฒนาระบบสุขภาพ (Service Plan) ของกระทรวงสาธารณสุข ตัวชี้วัดและเป้าหมายงานส่งเสริมสุขภาพแม่และเด็ก มีการกำหนดในเรื่องอัตราการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดไม่เกิน 25 ต่อ 1,000 การเกิดมีชีพ² ซึ่งอัตราการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลนครปฐมสูงกว่าเป้าหมายของกระทรวงสาธารณสุขมาก การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ต้องการหาปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด เพื่อใช้พัฒนาแนวทางการป้องกัน และลดอัตราการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดด้านมารดา ด้านทารก และด้านการคลอด

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบเปรียบเทียบโดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง (retrospective case control study) ในหญิงมาคลอดบุตรที่โรงพยาบาลนครปฐม ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556

กลุ่มตัวอย่างประชากรเข้ามศึกษา (inclusion criteria)

1. หญิงที่คลอดบุตรมีชีวิตในโรงพยาบาลนครปฐม
2. หญิงที่คลอดบุตรอายุครรภ์ 26 สัปดาห์ขึ้นไป
3. หญิงที่คลอดบุตรที่มีน้ำหนักแรกคลอด 1,000 กรัมขึ้นไป

4. หญิงที่มีประวัติยอกคลอดครบถ้วน

เกณฑ์การคัดออกประชากร (exclusion criteria)

1. หญิงที่คลอดบุตรที่เสียชีวิตตั้งแต่ในครรภ์หรือเสียชีวิตแรกคลอด
2. หญิงที่คลอดบุตรที่มีความผิดปกติรุนแรงแต่กำเนิด หรือได้รับการวินิจฉัยก่อนคลอดว่ามี โครโมโซมผิดปกติ

จัดประชากรศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา หมายถึง หญิงที่คลอดบุตรที่ประเมินคะแนนแอปการ์ที่ 1 นาทิน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 จำนวน 189 ราย และกลุ่มควบคุม หมายถึง หญิงที่คลอดบุตรที่ประเมินคะแนนแอปการ์ที่ 1 นาทิมากกว่า 7 จำนวน 378 ราย (อัตราส่วนกลุ่มศึกษาต่อกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1:2) สำหรับวิธีการสุ่มประชากรในแต่ละกลุ่มใช้ consecutive selection โดยสุ่มประชากรในแต่ละกลุ่มตามลำดับเวลาที่คลอด

ข้อมูลปัจจัยด้านมารดา ได้แก่ อายุมารดา จำนวนครั้งการฝากครรภ์ ครรภ์แรก หรือ ครรภ์หลัง โรคประจำตัวของมารดา และอาชีพ

ข้อมูลปัจจัยด้านการคลอด ได้แก่ ภาวะส่วนน้ำ ภาวะติดเชื้อมีในน้ำคร่ำ ภาวะน้ำคร่ำน้อย ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำเล็กน้อย ปานกลาง หรือเข้ม ภาวะน้ำเดินนานมากกว่า 18 ชั่วโมง การได้รับยาแก้ปวดก่อนคลอดไม่เกิน 4 ชั่วโมง วิธีการคลอด เวลาที่คลอดแบ่งตามเวชของราชการ และผู้ทำคลอด

ข้อมูลปัจจัยด้านทารก ได้แก่ เพศ น้ำหนักตัวแรกเกิด ทารกครรภ์เดียวหรือแฝด และอายุครรภ์ที่คลอด การวิเคราะห์ทางสถิติ

การคำนวณทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ปัจจัยเสี่ยงด้านมารดา ด้านการคลอด และด้านทารกแรกเกิดใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงด้วยค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมใช้สถิติ multiple logistic regression analysis นำเสนอเป็นค่า odds ratio, 95% confidence interval (95% CI)

ผลการศึกษา

หญิงมาคลอดบุตรที่โรงพยาบาลนครปฐมระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556 รวมระยะเวลา 1 ปี จำนวน 5,214 ราย ทารกแรกเกิดมีชีพทั้งหมด 5,251 ราย มีทารกได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะขาดออกซิเจนแต่กำเนิดจำนวน 226 ราย คิดเป็น 43.03 ต่อ 1,000

การเกิดมีชีพ การศึกษานี้มีผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมด 567 คน ซึ่งถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มศึกษา ได้แก่ หญิงที่มาคลอดบุตรมีชีพิตักษัยมีคะแนนแอปการ์ที่ 1 นาทิ ≤ 7 จำนวน 189 ราย

กลุ่มควบคุม ได้แก่ หญิงที่มาคลอดบุตรมีชีพิตักษัยมีคะแนนแอปการ์ที่ 1 นาทิ > 7 จำนวน 378 ราย

เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของหญิงที่มาคลอดบุตรที่โรงพยาบาลนครปฐมระหว่างกลุ่มทารกคะแนนแอปการ์ที่ 1 นาทิ ≤ 7 (กลุ่มศึกษา) และกลุ่มทารกมีคะแนนแอปการ์ที่ 1 นาทิ > 7 (กลุ่มควบคุม) พบว่ากลุ่มศึกษามีอายุเฉลี่ย 26.3 ปี กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 26.7 ปี อายุครรภ์เมื่อคลอดในกลุ่มศึกษาเฉลี่ย 35.3 ± 6.1 สัปดาห์ ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.001$) ครรภ์แรกของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 106 รายและ 178 ราย ตามลำดับ ครรภ์หลังของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 83 ราย และ 200 ราย ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.049$) น้ำหนักทารกแรกเกิดกลุ่มศึกษาเฉลี่ย 2521.5 ± 860.9 กรัม และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 2995.8 ± 517.6 กรัม ($p < 0.001$) อาชีพของหญิงที่มาคลอดบุตรของกลุ่มศึกษา และควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.01$) โดยกลุ่มศึกษามีอาชีพนักเรียน/นักศึกษาและอาชีพรับจ้างสูงเท่ากับร้อยละ 16.4 และ 53.9 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้งด้านเชื้อชาติและภูมิลำเนาโดยกลุ่มศึกษาเป็นชาวต่างด้าวร้อยละ 21.7 ($p < 0.001$) และมีภูมิลำเนานอกเขตอำเภอเมืองนครปฐมร้อยละ 24.9 ($p < 0.001$) (ตารางที่ 1)

ปัจจัยด้านมารดา (ตารางที่ 2) ได้แก่ อายุมารดาน้อยกว่า 20 ปี (teenage pregnancy) ของกลุ่มศึกษาคิดเป็นร้อยละ 21.2 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 16.7 ไม่พบความสัมพันธ์กับการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับมารดาอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป จำนวนครั้งการฝากครรภ์น้อยกว่า 4 ครั้ง กลุ่มศึกษาคิดเป็นร้อยละ 18 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 8.7

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา Apgar 1 min $\leq$ 7	กลุ่มควบคุม Apgar 1 min $>$ 7	p-value
	189 คน	378 คน	
อายุมารดา (ปี) ¹	26.3 $\pm$ 6.9	26.7 $\pm$ 6.7	0.526 [*]
อายุครรภ์ (สัปดาห์) ¹	35.3 $\pm$ 6.1	37.9 $\pm$ 2.8	< 0.001 [*]
ครรภ์แรก ²	106 (56.1)	178 (47.1)	0.049 ^{***}
ครรภ์หลัง ²	83 (43.9)	200 (52.9)	0.049 ^{***}
น้ำหนักทารกแรกเกิด (กรัม) ¹	2,521.5 $\pm$ 860.9	2,995.8 $\pm$ 517.6	< 0.001 [*]
อาชีพมารดา ²			0.011 ^{**}
ราชการ	5 (2.6)	6 (1.6)	
นักเรียน/นักศึกษา	31 (16.4)	42 (11.1)	
รับจ้าง	102 (53.9)	176 (46.6)	
แม่บ้าน	28 (14.9)	98 (25.9)	
ธุรกิจส่วนตัว	4 (2.1)	10 (2.6)	
ค้าขาย	16 (8.5)	45 (11.9)	
ไม่มี	3 (1.6)	1 (0.3)	
เชื้อชาติ ²			< 0.001 ^{***}
ไทย	149 (78.8)	341 (90.2)	
ต่างด้าว	40 (21.2)	37 (9.8)	
ภูมิลำเนา ²			0.001 ^{***}
เขตอำเภอเมือง	142 (75.1)	327 (86.5)	
นอกอำเภอเมือง	47 (24.9)	51 (13.5)	

¹รายงานเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

²รายงานค่าเป็นจำนวน (ร้อยละ) ของแต่ละกลุ่ม

*เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี unpaired t-test

**เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี chi-square test

***เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี Fisher's exact test

ค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.29, 95%CI 1.37-3.84, $p=0.001$) กลุ่มศึกษาพบมารดาไม่มาฝากครรภ์ร้อยละ 4.2 ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีมารดาไม่มาฝากครรภ์ สถานที่ฝากครรภ์หลักที่ไม่ใช่โรงพยาบาลนครปฐม พบว่ากลุ่มศึกษา มารดาฝากครรภ์ที่โรงพยาบาลชุมชนหรือสถานพยาบาลอื่นร้อยละ 61.3 และกลุ่มควบคุมร้อยละ 41.9 (OR 2.22, 95% CI 1.54-3.19, $p<0.001$) มารดามีโรคความดันโลหิตสูง (chronic hypertension หรือ pregnancy induced hypertension) มีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดถึง 5.3 เท่า (OR 5.30, 95%CI 2.62-10.42, $p<0.001$) โรคเบาหวานของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 4.8 และ 0.8 ตามลำดับ และพบความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด (OR 6.23, 95%CI 1.67-23.30, $p=0.004$)

ปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ภาวะซีดในมารดา (Hct ต่ำกว่า 33%) การติดเชื้อ HIV ภาวะมารดามีไข้มากกว่า 38 องศาเซลเซียส มีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$, 0.017 และ 0.007 ตามลำดับ) การรับส่งต่อมาเพื่อคลอดของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 38.6 และร้อยละ 20.6 ตามลำดับพบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.72, 95%CI 1.65-3.55, $p<0.001$)

ปัจจัยด้านการคลอด (ตารางที่ 3) ได้แก่ ภาวะส่วนหน้าเป็นท่าก้น ภาวะติดเชื้อในน้ำคร่ำ ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำน้อยและช่วงเวลากการคลอดบุตรไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้มของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 12.7 และร้อยละ 4.5 ตามลำดับ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 3.09, 95%CI 1.62-5.90, $p=0.001$) การได้รับยาแก้ปวดของมารดาภายใน 4 ชั่วโมงก่อนคลอด ของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิด

เป็นร้อยละ 4.2 และร้อยละ 0.5 ตามลำดับพบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 8.31, 95%CI 1.75-39.52, $p=0.003$) วิธีการคลอดโดยการผ่าตัดคลอดฉุกเฉินและไม่ฉุกเฉินมีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.36, 95%CI 1.37-4.05, $p=0.001$ และ OR 1.89, 95%CI 1.30-2.74, $p=0.001$ ตามลำดับ) การคลอดโดยคีมหรือเครื่องดูดสุญญากาศของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 7.9 และร้อยละ 1.3 พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ผู้ทำคลอดโดยแพทย์ฝึกหัดของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 20.1 และร้อยละ 12.2 พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 1.82, 95%CI 1.13-2.91, $p=0.012$) ภาวะน้ำเดินนานมากกว่า 18 ชั่วโมงของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 8.5 และร้อยละ 2.9 พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 3.08, 95%CI 1.40-6.79, $p=0.006$) สายสะดือย้อย (prolapsed cord) ในกลุ่มศึกษาพบ 7 ราย (ร้อยละ 3.7) และไม่พบภาวะนี้ในกลุ่มควบคุม ($p<0.001$)

การคลอดระยะที่ 2 ยาวนานของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 6.9 และร้อยละ 0.8 พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 9.23, 95%CI 2.59-32.81, $p<0.001$)

ปัจจัยด้านทารก ได้แก่ ทารกคลอดก่อนกำหนด (อายุครรภ์น้อยกว่า 37 สัปดาห์) ของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็น ร้อยละ 48.1 และร้อยละ 16.7 ตามลำดับ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 4.64, 95%CI 3.13-6.88, $p<0.001$)

ทารกน้ำหนักแรกคลอดน้อยกว่า 2,500 กรัม ของกลุ่มศึกษา และกลุ่มควบคุมคิดเป็น ร้อยละ 47.1 และร้อยละ 14.6 ตามลำดับ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะ

ตารางที่ 2 ข้อมูลปัจจัยด้านมารดา

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา Apgar 1 min ≤ 7	กลุ่มควบคุม Apgar 1 min > 7	OR	95%CI	P-value
	189 คน	378 คน			
มารดาอายุ < 20 ปี ¹	40 (21.2)	63 (16.7)	1.34	0.86-2.09	0.204 ^{**}
มารดาอายุ ≥ 35 ปี ¹	27 (14.3)	55 (14.5)	0.98	0.59-1.61	1.000 ^{**}
ครรภ์แรก ¹	106 (56.1)	178 (47.1)	1.43	1.01-2.04	0.049 ^{**}
ครรภ์เดียว ¹	176 (93.1)	367 (97.1)	0.41	0.18-0.92	0.027 ^{**}
จำนวนครั้งการฝากครรภ์ ¹					
ไม่ฝากครรภ์	8 (4.2)	0 (0)	-	-	< 0.001 ^{***}
ฝากครรภ์ < 4 ครั้ง	34 (18.0)	33 (8.7)	2.29	1.37-3.84	0.001 ^{**}
ฝากครรภ์ < 5 ครั้ง	51 (27.0)	49 (13.0)	2.48	1.60-3.85	< 0.001 ^{**}
ฝากครรภ์ครบ 5 ครั้ง	138 (73.0)	329 (87.0)	0.40	0.26-0.62	< 0.001 ^{**}
สถานที่ฝากครรภ์ ¹					
โรงพยาบาลนครปฐม	70 (38.5)	219 (57.9)	0.45	0.31-0.65	< 0.001 ^{**}
โรงพยาบาลชุมชน หรือ อื่นๆ	111 (61.3)	159 (42.1)	2.22	1.54-3.19	< 0.001 ^{**}
โรคความดันโลหิตสูง ¹	30 (15.9)	13 (3.4)	5.30	2.62-10.42	< 0.001 ^{***}
โรคเบาหวาน ¹	9 (4.8)	3 (0.8)	6.23	1.67-23.30	0.004 ^{***}
ภาวะซีด Hct < 33% ¹	54 (28.6)	45 (11.9)	2.96	1.90-4.61	< 0.001 ^{**}
การติดเชื้อ HIV ¹	5 (2.7)	1 (0.3)	10.39	1.20-89.57	0.017 ^{***}
มารดามีไข้ > 38 องศา ¹	6 (3.2)	1 (0.3)	12.36	1.48-103.43	0.007 ^{***}
รับส่งต่อมาเพื่อคลอด ¹	73 (38.6)	78 (20.6)	2.72	1.65-3.55	< 0.001 ^{**}

¹ รายงานค่าเป็นจำนวน (ร้อยละ) ของแต่ละกลุ่ม

^{**} เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี chi-square test

^{***} เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี Fisher's exact test

ค่านัยสำคัญทางสถิติ p < 0.05

ตารางที่ 3 ข้อมูลปัจจัยด้านการคลอด

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา Apgar 1 min ≤ 7	กลุ่มควบคุม Apgar 1 min > 7	OR	95%CI	P-value
	189 คน (ร้อยละ)	378 คน (ร้อยละ)			
ส่วนนำของทารกเป็นก้น	4 (2.1)	2 (0.5)	4.06	0.74-22.39	0.099***
ภาวะติดเชื้อมีน้ำคร่ำ	0 (0)	1 (0.03)	1.00	0.99-1.09	1.000***
ภาวะน้ำคร่ำน้อย	0 (0)	4 (1.1)	-	-	0.307***
ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำน้อย	8 (4.2)	16 (4.2)	1.00	0.42-2.38	1.000***
ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม	24 (12.7)	17 (4.5)	3.09	1.62-5.90	0.001***
การได้รับยาแก้ปวดก่อนคลอด < 4 ชั่วโมง	8 (4.2)	2 (0.5)	8.31	1.75-39.52	0.003***
วิธีการคลอด					
คลอดปกติ	69 (36.5)	250 (66.1)	0.29	0.20-0.42	< 0.001**
เครื่องดูดสุญญากาศ/คีม	15 (7.9)	5 (1.3)	6.43	2.30-17.99	< 0.001***
ผ่าตัดคลอดฉุกเฉิน	31 (16.4)	29 (7.7)	2.36	1.37-4.05	0.001**
ผ่าตัดคลอดไม่ฉุกเฉิน	72 (38.1)	93 (24.6)	1.89	1.30-2.74	0.001**
คลอดทำกันทางช่องคลอด	2 (1.1)	1 (0.3)	4.03	0.36-44.75	0.259***
ช่วงเวลาคลอด					
- เวรเช้า 8:01-16:00	64 (33.9)	149 (39.4)	0.79	0.54-1.13	0.198**
- เวรบ่าย 16:01-24:00	70 (37.0)	101 (32.0)	1.25	0.87-1.80	0.233**
- เวรดึก 0:01-8:00	55 (29.1)	108 (28.6)	1.03	0.70-1.51	0.896**
ผู้ทำคลอด					
- แพทย์ประจำ	89 (47.1)	148 (39.2)	1.38	0.97-1.97	0.071**
- แพทย์ฝึกหัด	38 (20.1)	46 (12.2)	1.82	1.13-2.91	0.012**
- พยาบาล	62 (32.8)	184 (48.7)	0.51	0.36-0.74	< 0.001**
ภาวะน้ำเดินมากกว่า 18 ชั่วโมง	16 (8.5)	11 (2.9)	3.08	1.40-6.79	0.006***
สายสะดือข้อย่อย	7 (3.7)	0 (0)	-	-	< 0.001***
การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน	13 (6.9)	3 (0.8)	9.23	2.59-32.81	< 0.001***

** เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี chi-square test

*** เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี Fisher's exact test

ค่านัยสำคัญทางสถิติ p < 0.05

ขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 5.22, 95%CI 3.49-7.83, $p < 0.001$) ทารกครรภ์แฝดของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมคิดเป็นร้อยละ 6.88 และร้อยละ 2.91 ตามลำดับ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.46, 95%CI 1.08-5.61, $p = 0.027$) (ตารางที่ 4)

เมื่อวิเคราะห์ด้วย multiple logistic regression พบปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด ได้แก่ การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน (OR 4.81, 95%CI 1.07-21.65, $p = 0.041$) มารดามีความดันโลหิตสูง (OR 3.48, 95%CI 1.57-7.72, $p = 0.002$) แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอด (OR 2.69, 95%CI 1.35-5.37, $p = 0.005$) ภาวะซีเทาใน

ตารางที่ 4 ข้อมูลปัจจัยด้านทารก

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา Apgar 1 min $\leq$ 7	กลุ่มควบคุม Apgar 1 min $>$ 7	OR	95%CI	P-value
	189 คน (ร้อยละ)	378 คน (ร้อยละ)			
อายุครรภ์ (สัปดาห์)					
< 37	91 (48.1)	63 (16.7)	4.64	3.13-6.88	$< 0.001^{**}$
-26-32	46 (24.3)	9 (2.4)	13.19	6.29-27.64	$< 0.001^{**}$
-33-36	45 (23.8)	54 (14.3)	1.87	1.21-2.92	0.007
37-41	92 (48.7)	312 (82.5)	0.20	0.13-0.29	$< 0.001^{**}$
≥ 42	6 (3.2)	3 (0.8)	4.10	1.01-16.57	0.066^{***}
เพศชาย	113 (59.8)	199 (52.6)	1.33	0.94-1.90	0.107^{**}
น้ำหนักแรกคลอด (กรัม)					
< 2,500	89 (47.1)	55 (14.6)	5.23	3.49-7.83	$< 0.001^{**}$
-1000-1,499	30 (15.9)	3 (0.8)	23.58	7.09-78.40	$< 0.001^{***}$
-1,500-2,499	59 (31.2)	52 (13.8)	2.84	1.86-4.35	$< 0.001^{**}$
2,500-3,999	92 (48.7)	314 (83.0)	0.19	0.13-0.29	$< 0.001^{**}$
$\geq 4,000$	8 (4.2)	9 (2.4)	1.81	0.69-4.77	0.295^{***}
ทารกครรภ์แฝด	13 (6.88)	11 (2.91)	2.46	1.08-5.61	0.027^{***}

** เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี chi-square test

*** เปรียบเทียบสถิติโดยวิธี Fisher's exact test

ค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

น้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม (OR 2.31, 95%CI 1.05-5.07, p=0.038) มารดามีภาวะซีด (OR 2.17, 95%CI 1.20-3.94, p=0.011) และการรับส่งต่อมาเพื่อคลอด (OR 1.69, 95%CI 1.02-2.78, p=0.041) (ตารางที่ 5)

วิจารณ์

ปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดภาวะการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลนครปฐม จากการศึกษาครั้งนี้ พบ 6 ปัจจัย ได้แก่ การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน (OR 4.81, 95%CI 1.07-21.65, p = 0.041) มารดามีความดันโลหิตสูง (OR 3.48, 95%CI 1.57-7.72, p=0.002) แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอด (OR 2.69, 95%CI 1.35-5.37, p=0.005) ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม (OR 2.31, 95%CI 1.05-5.07, p=0.038) มารดามีภาวะซีด (OR 2.17, 95%CI 1.20-3.94, p=0.011) และการรับส่งต่อมาเพื่อคลอด (OR 1.69, 95%CI 1.02-2.78, p=0.041)

การคลอดระยะที่ 2 ยาวนานเกิน 2 ชั่วโมงในครรภ์แรกและเกิน 1 ชั่วโมงในครรภ์หลัง มีอัตราเสี่ยงที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 4.81 เท่าของกลุ่มที่การคลอดระยะที่ 2 ไม่ยาวนานกว่าปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศและต่างประเทศ^{3,4,5} ดังนั้นในการ

ดูแลการคลอดระยะนี้ควรมีการประเมินสุขภาพทารกในครรภ์เป็นระยะอย่างใกล้ชิด โดยติดตามฟังการเต้นหัวใจทารกทุก 5-10 นาที⁶ หรือใช้เครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจทารกในครรภ์ ควรมีการใช้ partograph ในการดูแลการคลอดทุกราย เพื่อสามารถวินิจฉัยความผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว และการติดตามมารดาในระยะที่สองอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการเจ็บครรภ์คลอดที่ยาวนาน ให้การดูแลการคลอดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ภาวะความดันโลหิตสูงในมารดา มีอัตราเสี่ยงที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 3.48 เท่าของกลุ่มมารดาไม่มีความดันโลหิตสูง สอดคล้องกับรายงานของบรรพจน์⁷ และ Chandra et al⁸ การดูแลรักษามารดาควรร่วมดูแลกับอายุรแพทย์ เพื่อหาสาเหตุและควบคุมภาวะความดันโลหิตสูง ในระยะการเจ็บครรภ์คลอดต้องมีการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนในมารดาอย่างใกล้ชิด เนื่องจากมารดาที่มีภาวะความดันโลหิตสูง (preeclampsia) จะมีการลดลงของ uteroplacental transfusion จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิด birth asphyxia ได้สูง จึงควรมีการติดตามจังหวะการเต้นของหัวใจทารกอย่างใกล้ชิด และเมื่อเข้าสู่ระยะการคลอด ควรลดระยะเวลาการคลอดระยะที่สอง โดยการใช้สูติศาสตร์หัตถการที่เหมาะสม⁹

ตารางที่ 5 Multiple logistic regression ของปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด

ปัจจัยเสี่ยง	OR	95% CI	P-value
การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน	4.81	1.07-21.65	0.041
มารดามีความดันโลหิตสูง	3.48	1.57-7.72	0.002
แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอด	2.69	1.35-5.37	0.005
ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม	2.31	1.05-5.07	0.038
มารดามีภาวะซีด Hct < 33%	2.17	1.20-3.94	0.011
รับส่งต่อมาเพื่อคลอด	1.69	1.02-2.78	0.041

ค่านัยสำคัญทางสถิติ p < 0.05

แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอดมีอัตราเสี่ยงที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 2.69 เท่าของกลุ่มที่แพทย์ประจำหรือพยาบาลเป็นผู้ทำคลอด เนื่องจากบุคลากรทำคลอดในโรงพยาบาลนครปฐมมีหลายระดับ ได้แก่ สูติแพทย์ แพทย์ฝึกหัดหรือแพทย์ประจำบ้านสูติกรรมพยาบาลวิชาชีพ เมื่อมีภาวะเสี่ยงของมารดาผู้ทำคลอดจะเป็นสูติแพทย์หรือแพทย์ฝึกหัด ซึ่งมีความชำนาญในการทำคลอดที่มีภาวะเสี่ยง การผ่าตัดคลอดในโรงพยาบาลนครปฐมแพทย์ฝึกหัดจะต้องมีสูติแพทย์อยู่ในทีมเสมอ แต่การระบุตัวผู้ทำคลอดมีการบันทึกชื่อเดียว จึงพบว่าแพทย์ฝึกหัดถูกระบุในการคลอดที่มีความเสี่ยงสูง ควรมีการติดตามจังหวะการเต้นของหัวใจทารกอย่างใกล้ชิดในระยะก่อนคลอด และพัฒนาทักษะในการทำคลอด การผ่าตัดคลอดของแพทย์ฝึกหัดและแพทย์ประจำบ้าน

ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม มีอัตราเสี่ยงที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 2.31 เท่าของกลุ่มที่ไม่มีซีเทาในน้ำคร่ำ สอดคล้องกับการศึกษาของชญาศักดิ์พิศวง¹⁰ และ Monen L¹¹ โดยภาวะนี้สัมพันธ์กับการขาดออกซิเจนตั้งแต่ก่อนคลอด และสัมพันธ์กับภาวะติดเชื้อในครรภ์ ซึ่งอาจทำให้มีการถ่ายซีเทาได้ก่อนครรภ์ครบกำหนด และทารกถ่ายซีเทาตั้งแต่ในครรภ์¹² การดูแลมารดาในช่วงระยะตั้งครรภ์และการค้นหาภาวะติดเชื้อขณะตั้งครรภ์อาจช่วยลดภาวะซีเทาปานกลางในน้ำคร่ำ และการให้การดูแลอย่างถูกต้องในการทำคลอด การช่วยกู้ชีพทารกในรายที่มีพบซีเทาปานกลางถึงเข้ม และทารกไม่ร้อง โดยการดูดซีเทาโดยตรงจากหลอดลมคอหลังคลอดทันทีที่สามารถลดโอกาสที่ทารกจะเกิดภาวะสาหัสซีเทาได้¹³

มารดามีภาวะซีด (Hct น้อยกว่าร้อยละ 33) มีอัตราเสี่ยงที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 2.17 เท่าของกลุ่มที่ไม่มีภาวะซีด จากการศึกษาในต่างประเทศ¹⁴ พบว่าภาวะซีดในมารดามีความสัมพันธ์กับการเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนด และภาวะทารกโตช้าในครรภ์ สอดคล้องกับการศึกษาของ ชญาศักดิ์¹⁰ และศราวดี⁴ พบว่าการคลอดก่อนกำหนดมีอัตราเสี่ยงที่จะเกิดภาวะขาดออกซิเจน

ในทารกแรกเกิด เนื่องจากหญิงตั้งครรภ์มีความต้องการใช้ธาตุเหล็กทั้งหมด 1,000 มก. โดยเฉพาะหลังจาก 4 เดือนแรกของการตั้งครรภ์ การให้ธาตุเหล็กเสริมระหว่างตั้งครรภ์และการติดตามภาวะซีดระหว่างมาฝากครรภ์จะช่วยลดภาวะโลหิตจางของมารดาได้¹⁵

การรับส่งต่อมาเพื่อคลอดมีอัตราเสี่ยงที่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิด 1.69 เท่าของกลุ่มที่ไม่ได้รับส่งต่อ โดยโรงพยาบาลนครปฐมเป็นโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลจังหวัด ซึ่งภายในจังหวัดไม่มีโรงพยาบาลทั่วไป เมื่อหญิงตั้งครรภ์มีความเสี่ยงสูง หรือการเฝ้าระวังพบความผิดปกติของทารกในครรภ์จะถูกส่งตัวมายังโรงพยาบาลนครปฐมทั้งหมด ดังนั้นหญิงตั้งครรภ์ที่ถูกส่งตัวมาเพื่อคลอด จึงเป็นภาวะที่จำเป็นที่ต้องส่งมาคลอดในสถานพยาบาลที่มีความพร้อม แต่สัดส่วนที่ส่งต่อมากที่สุดเป็นโรงพยาบาลในจังหวัดที่มีสูติแพทย์และกุมารแพทย์ ซึ่งต้องมีการทบทวนแนวทางการเฝ้าระวังการคลอดและมีการพัฒนาศักยภาพของโรงพยาบาลอื่นในจังหวัดให้มากขึ้น

สรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้พบปัจจัยเสี่ยงกับการขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลนครปฐม 6 ปัจจัย ได้แก่ การคลอดระยะที่ 2 ยาวนาน มารดามีความดันโลหิตสูง แพทย์ฝึกหัดเป็นผู้ทำคลอด ภาวะซีเทาในน้ำคร่ำปานกลางถึงเข้ม มารดามีภาวะซีด และมีการส่งต่อมารดามาเพื่อคลอด ซึ่งสามารถหาแนวทางป้องกันหรือลดภาวะขาดออกซิเจนในโรงพยาบาลนครปฐมได้ โดยการดูแลในระหว่างฝากครรภ์ การส่งเสริมการให้ธาตุเหล็กในหญิงตั้งครรภ์และติดตามภาวะซีด ทบทวนการดูแลมารดาครรภ์เสี่ยงสูงโดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง การเฝ้าระวังการคลอดโดยมีการติดตามเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2

ควรจัดให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งแพทย์ และพยาบาลที่เกี่ยวข้อง ทั้งในโรงพยาบาลชุมชน และ

โรงพยาบาลนครปฐม เพื่อค้นหาหญิงที่มีครรภ์เสี่ยงสูงให้ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม และพัฒนาทักษะของแพทย์ฝึกหัด

อย่างไรก็ตามค่านิยามภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดของกรมอนามัย และของกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้ใช้คะแนนแอปการที่ 1 นาที อาจไม่เพียงพอเนื่องจากไม่สามารถใช้บอกผลกระทบต่อทารกได้เมื่อใช้คะแนนแอปการที่ 1 นาทีเพียงอย่างเดียว¹⁶

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์ปฐม วงษ์อุบล หัวหน้ากลุ่มงานสูติ-นรีเวชกรรม โรงพยาบาลนครปฐมที่อนุญาตให้ทำการศึกษา แพทย์หญิงอารีย์ ก้องพานิชกุล หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรม ที่สนับสนุนและให้คำปรึกษา และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการค้นข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. เกียรติศักดิ์ จีระแพทย์. การดูแลระบบหายใจในทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว; 2536.
2. คณะกรรมการพัฒนาระบบบริการที่ตอบสนองต่อปัญหาสุขภาพที่สำคัญ (สาขาทารกแรกเกิด). แนวทางพัฒนาระบบบริการสุขภาพ สาขาทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2556.
3. มนตรี ภูมิปัญญานิช. ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลเสนา. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2551;22(2): 83-9.
4. ศราวุฒิ ตั้งศรีสกุล. ปัจจัยเสี่ยงของการคลอดทารกคะแนนแอปการที่ 1 นาทีเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่าในโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูธร จังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารกรมการแพทย์. 2544;26:458-65.
5. Allen VM, Baskett TF, O'Connell CM, et al. Maternal and perinatal outcomes with increasing

duration of the second stage of labor. Obstet Gynecol. 2009;113(6):1248-58.

6. FIGO Safe Motherhood and Newborn Health (SMNH) Committee. Management of the second stage of labor. Int J Gynaecol Obstet. 2012; 119(2):111-6.
7. บรรพจน์ สุวรรณชาติ. ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะขาดออกซิเจนในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลกาฬสินธุ์. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2547;19(4):233-40.
8. Chandra S, Romji S, Thirupurum S. Perinatal asphyxia : multivariate analysis of risk in hospital births. Indian Pediatr. 1997;34(3):206-12.
9. ศักนัน มะโนทัย. ความดันโลหิตสูงในสตรีตั้งครรภ์. ใน : วีระพงศ์ เจริญวิทย์, บุญชัย เอื้อไพโรจน์กิจ, ศักนัน มะโนทัย, สมชาย ธนวัฒนาเจริญ, กระเชียร ปัญญาคำเลิศ. สูติศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์; 2551. หน้า 309-16.
10. ชญาศักดิ์ พิศวง, ปรีศนา พานิชกุล. ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะขาดออกซิเจนของทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า. เวชสารแพทย์ทหารบก. 2554;64:109-19.
11. Monen L, Hasaart TH, Kuppens SM. The aetiology of meconium-stained amniotic fluid: pathologic hypoxia or physiologic foetal ripening? (Review). Early Hum Dev. 2014;90(7):325-8.
12. Hutton EK, Thorpe J. Consequences of meconium stained amniotic fluid: what does the evidence tell us?. Early Hum Dev. 2014;90(7):333-9.
13. อัญชลี ลิ้มรังสิกุล, พงษ์พัทธ์ พงษ์มี, ชมรมเวชศาสตร์ ทารกแรกเกิดแห่งประเทศไทย. การช่วยกู้ชีพทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: 2555.
14. Räisänen S, Kancherla V, Gissler M, et al. Adverse perinatal outcomes associated with

- moderate or severe maternal anaemia based on parity in finland during 2006-10. Paediatr Perinat Epidemiol. 2014;28(5):372-80.
15. วรพงศ์ ภู่งศ์. ภาวะโลหิตจางในสตรีตั้งครรภ์. ใน: วีระพงศ์ เจริญวิทย์, บุญชัย เชื้อไพโรจน์กิจ, ศักนัน มะโนทัย, สมชาย ธนวัฒนาเจริญ, กระเชียร ปัญญาคำเลิศ. สูติศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์; 2551. หน้า 446-53.
16. Committee on Obstetric Practice, ACOG; American Academy of Pediatrics; Committee on Fetus and Newborn, ACOG. ACOG Committee Opinion. Number 333, May 2006 (replaces No. 174, July 1996): The Apgar score. Obstet Gynecol. 2006;107(5):1209-12.