

# Labor induction on term LGA fetus

전북대학교 의학전문대학원 산부인과

정 영 주

## 서 론

부당중량아 (large for gestational age)는 재태연령에 대한 출산 체중이 90 백분위수 (percentile) 이상인 경우이며, 거대아 (macrosomia)는 재태연령과 상관없이 일반적으로 4,000 g 이상인 태어나 신생아로 정의한다.<sup>1</sup> 거대아의 빈도는 인구집단에 따라 다양하며 4,000 g 이상인 경우는 모든 출산아의 5~20% 정도이다.<sup>1</sup> 거대아는 정상 체중아에 비해 견갑난산과 분만 손상이 증가할 뿐만 아니라 제왕절개술, 산도열상, 산후출혈도 증가하게 된다.<sup>2</sup> 만삭임신에서 임신이 진행될수록 거대아의 빈도가 증가하므로, 1983년 Boyd는 임신 36~38주에 초음파검사로 태아 체중을 예측하여 부당중량아이면 거대아가 되기 전에 유도분만을 시행하자고 제안하였다.<sup>3</sup>

유도분만이란 자발적인 분만 진통이 시작되기 전에 임신을 종결시키기 위해 인위적으로 자궁수축을 일으키는 것을 말한다. 유도분만은 산과 의사와 임신부에게 분만 계획을 세울 수 있게 하여, 모든 의료진이 근무하는 주중의 낮 시간에 맞추어 분만을 조절할 수 있다는 장점이 있다. 최근 미국의 통계를 보면 지난 10년간 유도분만율은 1990년 9.5%에서 2004년 22.1%로 두 배 이상 증가하였다.<sup>4</sup> 증가 이유로는 자궁경부 숙화 억제제사용의 용이성, 산전 태아 감시 증가, 의료사고에 대한 압박감, 의사의 편리성, 정확한 분만예정일 예측 등이 제시되었다.<sup>5,6</sup> 일반적으로 임신이 진행될수록 발생할 수 있는 임신중독증, 양수과소증, 자궁내 태아사망 등을 유도분만에 의해 감소시킬 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이다.<sup>7</sup>

1983년 Boyd가 만삭임신에서 부당중량아에 대한 유도분만을 제안한 이후,<sup>2</sup> 임신부와 신생아의 예후를 향상시킬 목적으로 유도분만이 많이 시행되어 왔다. 이와 더불어 유도분만의 임상적 유용성을 알아보고자 후향적 방법에 의한 연구들이 보고되었다. 그러나 결과는 기대와 다르게, 신생아 이환율에는 차이가 없으면서, 입원기간이 연장되고 오히려 제왕절개술이 증가된다고 하였다.<sup>8-10</sup> 2002년 Sanchez-Ramose 등은 후향적 연구와 무작위 전향적 연구로 분류한 후에 메타분석을 시행하여 두 연구방법 사이에 견갑난산과 신생아 이환율에는 차이가 없었으나, 무작위 전향적 연구에서 유도분만이 제왕절개술을 증가시킨다는 것은 확인되지 않았다고 하였다. 또한 2009년 Irion과 Boulvain은 무작위 전향적 연구들의 메타분석에서 유도분만군과 기대요법군 사이에 제왕절개술의 비율에 차이는 없었으며, 견갑난산과 분만 손상이 아주 적은 수이긴 하지만 기대요법군에서만 발생하였다고 하여, 이전의 후향적 연구와는 상당히 다른 결과를 보여주었다.<sup>12</sup>

따라서 본 연재에서는 만삭임신에서 부당중량아에 대해 유도분만을 시행할 수 있다는 것을 주제로 부당중량아의 예측, 유도분만 성공의 예측인자, 부당중량아에서 조기유도분만(early induction of labor)이 임신부와 신생아 예후를 향상시킬 수 있는가에 대해 문헌 고찰을 통하여 알아보고자 한다.

## 본 론

### 1. 태아 체중 예측

태아체중을 예측하는 방법에는 초음파검사, 임상적 측정 (복부측진, 자궁저부 측정), 그리고 임신부 측정법이 있다. 그러나 이들 각각의 예측 정확도에 대하여 여전히 논란이 많은 상태이다. 2005년 Chauhan 등은 태아 체중 예측 정확도를 알기 위해 메타 분석을 시행하였는데, 합병증이 없는 임신부의 경우 거대아 진단에 있어서 초음파 방법과 임상적 측정에 의한 예측 정확도 (posttest probability: 각각 15~79%, 40~52%)는 부정확하기 때문에, 거대아에서 유도분만은 적응증이 아니라고 하였다.<sup>2</sup>

초음파검사의 태아 체중 예측 정확도에 영향을 주는 인자들은 검사자의 술기, 측정 장비, 측정 공식 (formula), 연구 대상의 인종과 출생체중 분포, 임신부 요인 등이 있다. 2005년 Duddly는 메타 분석에서 부당중량아군에서는 계통오차 (systematic error)와 유발오차 (random error)의 변동 (variation)이 매우 크고, 부당중량아군에서는 실제로보다 낮게 측정되는 경향이 있다고 하였다 (Fig. 1).<sup>13</sup> 계통오차와 유발오차는 주로 측정 방법 (measurement

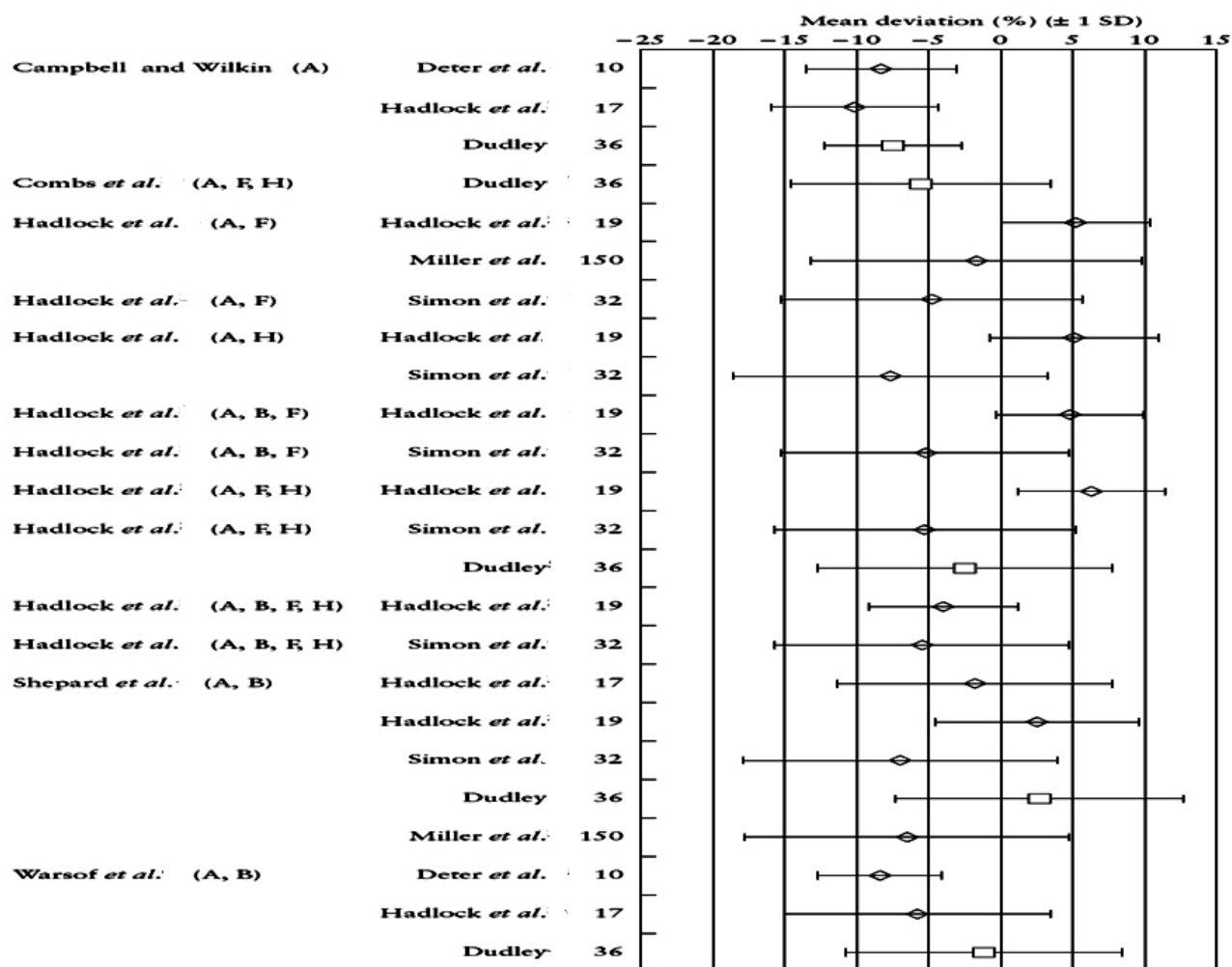


Fig. 1. Mean errors ( $\pm 1SD$ ) in estimated fetal weight in high birth weight populations. Errors expressed in grams ( $\square$ ) were converted to percentages using a nominal mean birth weight of 4500 g. (Duddly NJ; 2005)

method)과 검사자의 변동성 (variability)에 의해 발생하므로 측정방법의 표준화와 검사자의 측정 훈련이 필요하다고 하였다. 이를 위해 반복 측정하여 평균값을 사용하거나, 장비의 일정한 정도관리, 측정방법의 적절한 선택, 영상 화질의 향상, 측정 수준의 주기적인 감사와 같은 노력을 하면 변동성을 줄일 수 있다고 하였다. 이와 더불어 새로운 방식의 태아 체중 예측 공식이 필요하다고 하였다.

2007년 Nahum과 Stanislaw는 기존의 생물학적 계측인자 조합에다 거대아 위험인자를 같이 고려하여 새롭게 만든 공식으로 거대아를 예측을 하였을 때, 민감도 75%, 특이도 93%, 양성예측도 67%, 음성예측도 95%, 우도비 (likelihood ratio) 10.3, 그리고 거대아와 비거대아의 분류 정확도는 90%라고 하였다.<sup>14</sup> 그러나 이들 방법의 임상적 유용성은 아직 검증이 안된 상태이다. 따라서 태아 체중 예측에 의해 분만 방법을 결정할 때에는, 초음파검사에 대한 지나친 의존은 피해야 하며 거대아의 위험인자 (Table 1)가 있는지 검토해 보고 자궁저부 높이 측정과 복부 촉진, 가능하다면 임신부예측 방법도 같이 고려하는 것이 필요하다고 하겠다.<sup>15-17</sup>

## 2. 유도분만 성공의 예측인자

1964년 Bishop은 유도분만 전에 골반검사를 통하여 자궁경부 상태를 평가할 수 있는 Bishop 채점 방식 (Bishop scoring system)을 제안하였다.<sup>18</sup> 이후 Bishop score는 Burnett에 의해 수정되어 지금까지 매우 유용하게 사용되고 있다.<sup>19</sup> 2006년 Crane은 메타분석에서 Bishop score와 질식 초음파에 의한 유도분만 성공의 예측 우도비는 각각 2.10, 1.82이고 (Table 2), Bishop score와 태아섬유결합소 (fetal fibronectin)의 우도비는 각각 2.62, 1.49로 보고 하였다 (Table 3).<sup>20</sup>

**Table 1.** Risk factors for fetal macrosomia

Maternal diabetes	Excessive weight gain
Maternal impaired glucose intolerance	Male fetus
Multiparity	Parental stature
Previous macrosomic infant	Need for labor augmentation
Prolonged gestation	Prolonged second stage
Maternal obesity	

(Zamorski MA and Biggs WS; 2001)

**Table 2.** Meta-analysis of BS and TVUS in Predicting Successful Labor Induction

Outcome	Predictor	Studies	N	LR*	95% CI
Successful induction	BS	7	1083	2.10	1.67-2.64
	TVUS	7	1089	1.82	1.51-2.20

\* LR=Likelihood ratio, fixed effects model.

CI=confidence interval.

TVUS=transvaginal ultrasound.

BS=Bishop score.

(Crane JM; 2006)

**Table 3.** Meta-analysis of BS and fFN in Predicting Successful Labor Inductiona

Outcome	Predictor	Studies	N	LR*	95% CI
Successful induction	BS	4	355	2.62	1.88-3.64
	fFN	6	572	1.49	1.20-1.85

\* Likelihood ratio (LR), fixed effects model.

fFN=fetal fibronectin.

BS=Bishop score.

(Crane JM; 2006)

따라서 질식초음파와 태아섬유결합소가 유도분만 성공을 예측할 수 있지만 Bishop score에 비해 예측도가 낮다고 하였다.

Bishop score를 5점 미만과 5점 이상으로 나누었을 때 유도분만 후 제왕절개술의 비율은 각각 31.5%, 18.1%로, 불량한 자궁경부 (unfavorable cervix)의 미분만부에서는 제왕절개술의 위험도가 증가한다고 하였다.<sup>21</sup> 따라서 Bishop score가 4~6점 미만이면 불량한 자궁경부로 분류하여 유도분만 전에 반드시 자궁경부 숙화를 선행하여야 한다.<sup>22</sup>

### 3. 부당중량아의 유도분만이 임신부와 신생아 예후에 미치는 영향

거대아는 정상 체중아에 비해 아두골반불균형, 제왕절개술, 그리고 견갑난산과 분만손상이 증가하며, 또한 거대아의 등급 (grade 1-3)에 비례하여 합병증이 증가한다.<sup>23</sup> 태아체중은 임신 37주 이후 1주마다 230 g씩 증가하며,<sup>24</sup> 거대아의 빈도는 임신 37주에 2%, 임신 40주에 12%, 임신 42주에 21%로 임신이 지속될수록 증가한다.<sup>3</sup> 따라서 만삭 임신에서 거대아가 의심될 때 조기유도분만은 기대요법에 비해 거대아와 그에 따른 태아 손상을 줄일 수 있다고 하였다.<sup>3</sup>

그러나 기대와는 다르게, 거대아의 유도분만에 대한 대부분의 후향적 연구들은 신생아 이환율에 차이는 없으면서, 입원기간이 연장되고 제왕절개술이 증가된다고 하였다.<sup>8-10</sup> 따라서 2001년 미국산부인과학회 (ACOG)에서 거대아는 유도분만의 적응증이 아니며 자연진통이 올 때까지 기대요법을 하도록 권유하였다.<sup>16</sup> Ben-Harosh 등은 후향적 코호트 연구에서 유도분만군이 자연진통군에 비해 제왕절개술의 비율은 높았으나 교란 인자를 보정하였을 때, 미분만부와 산모연령만이 제왕절개술 증가와 관련이 있다고 하였다. 따라서 거대아가 의심되어 유도분만을 시행한다면 다분만부에서만 시행해야 한다고 하였다.<sup>25</sup>

2002년 Sanchez-Ramose 등은 연구방법에 따라 후향적 연구와 무작위 전향적 연구로 분류하여 메타분석을 시행하였다.<sup>11</sup> 두 연구방법 사이에 견갑난산과 신생아 이환율에는 차이가 없었으나, 무작위 전향적 연구에서 유도분만이 제왕절개술을 증가시킨다는 것은 확인되지 않았다고 하였다.

2007년 Caughey는 후향적 연구들을 분석한 결과, 연구 방법에 문제가 있음을 지적하였다.<sup>26</sup> 이들 후향적 연구는 기대요법이 아닌 자연진통에 있는 임신부로 대조군으로 비교하여, 제왕절개술을 포함한 다른 연구 결과에 매우 심각한 영향을 미쳤다는 것이다. 이러한 주장의 타당성은 후향적 연구와 전향적 연구 결과가 일치하지 않는다는 점에서 근거를 찾을 수 있다. 2009년 Irion과 Bolulvain은 당뇨가 합병되지 않은 임신부에서 거대아의 유도분만에 대한 3개의 무작위 전향적 연구들을 메타분석한 결과, 유도분만이 기대요법에 비해 제왕절개술의 비교 위험도는 95% 신뢰구

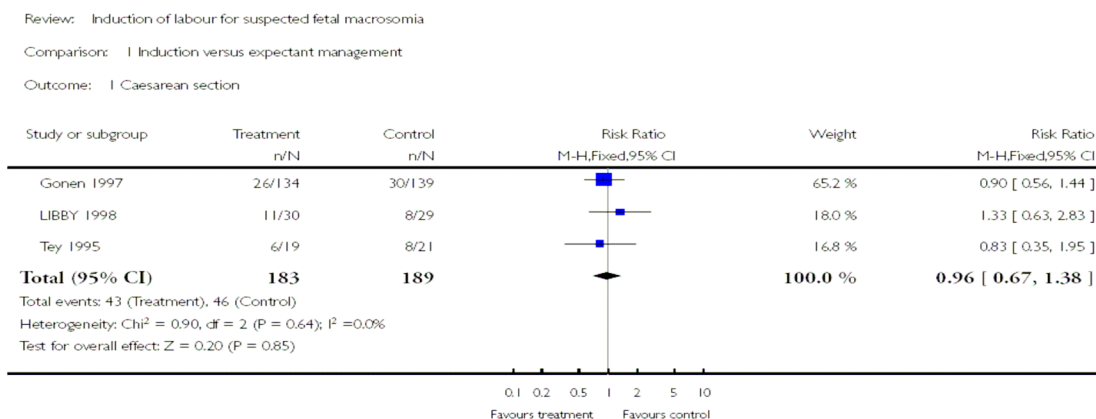


Fig. 2. Induction versus Expectant management, Cesarean section.

(Irion O and Boulvain M; 2009)

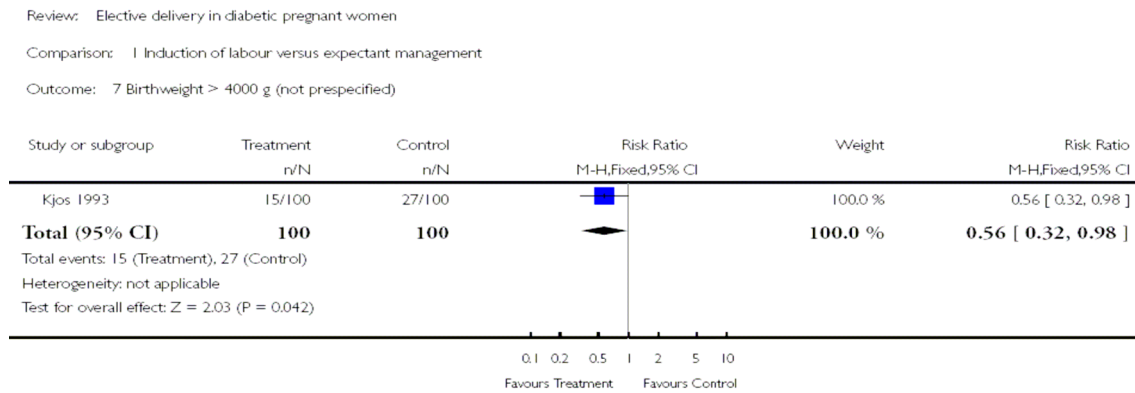


Fig. 3. Induction versus Expectant management, Birth weight&gt;4,000g.

(Boulvain M, et al; 2009)

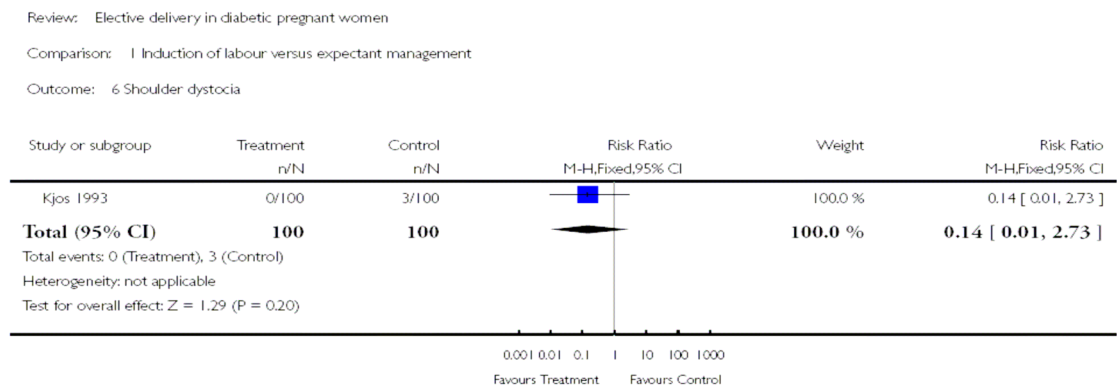


Fig. 4. Induction versus Expectant management, Shoulder dystocia.

(Boulvain M, et al; 2009)

간에서 유의하지는 않았으나 0.96이었고 주산기 이환율에는 차이가 없다고 하였다 (Fig. 2).<sup>12</sup> 한 개의 연구에서는 기대요법군에서만 액와신경마비 2예, 골절이 4예 있었다고 하였다. 다른 두 개의 연구에서는 유도분만군의 재태연령이 40주, 태아 체중이 4,000 g 이상 거대아인 경우로 기대요법군과 비슷하였다고 하였다.

한편, 당뇨가 합병된 임신부는 따로 분리하여 유도분만에 대한 연구를 시행하고 있다. 그 이유는 태아 머리에 비해 태아 가슴과 어깨가 불균형적인 성장을 하여 견갑난산과 분만손상 위험이 비교적 높기 때문이다. 2009년 Boulvain 등은 당뇨가 있는 임신부를 대상으로 시행한 무작위 전향적 연구들의 메타분석에서 유도분만군과 기대요법군에서 제왕절개술의 차이는 없었으나, 유도분만군에서 거대아의 위험이 감소하였고 (Fig. 3), 기대요법군에서만 3명의 견갑난산이 있었다고 하였다 (Fig. 4).<sup>27</sup>

이상과 같이 무작위 전향적 연구를 메타분석한 결과는 후향적 연구에 비해 비교적 긍정적인 결과를 보여주었다. 또한 유도분만군이 재태연령 40주 이전이고, 거대아가 되기 전이었다면, 제왕절개술 비율이 더 낮아질 수 있었다는 것을 추측해 볼 수 있다.

## 결론

만삭임신에서 부당중량아의 유도분만이 임신부와 신생아 예후에 미치는 영향을 평가하기 위해 무작위 전향적 연구를 메타분석해 본 결과, 후향적 연구와는 다르게 제왕절개술 비율의 증가는 없었고, 통계학적 차이는 없었으나 기대

요법군에만 분만손상이 발생하였음을 알 수 있었다. 그러나 지금까지 보고된 무작위 연구들은 연구대상 수가 너무 적다는 한계가 있어 현재 대규모의 무작위 연구가 진행되고 있다.<sup>28</sup>

결론적으로, 이미 거대아가 된 상태의 유도분만은 견갑난산과 신생아 이환율이 증가되고 유도분만이 실패할 가능성이 높아지기 때문에, 산전에 거대아의 위험인자가 있는지를 살펴보고, 임신 36주~38주 사이에 부당중량을 잘 선별하여, 거대아가 되기 전에 조기유도분만을 시행한다면 임신부와 신생아의 예후를 향상시킬 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- Henriksen T. The macrosomic fetus: a challenge in current obstetrics. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2008;87:134-45.
- Chauhan SP, Grobman WA, Gherman RA, Chauhan VB, Chang G, Magann EF, et al. Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: a review. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193:332-46.
- Boyd ME, Usher RH, McLean FH. Fetal macrosomia: prediction, risks, proposed management. *Obstet Gynecol* 1983;61:715-22.
- Martin JA, Hamilton BE, Sutton PD, Ventura SJ, Menacker F, Kirmeyer S. Births: final data for 2004. *Natl Vital Stat Rep* 2006;55:1-101.
- Yeast JD, Jones A, Poskin M. Induction of labor and the relationship to cesarean delivery: A review of 7001 consecutive inductions. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:628-33.
- Vrouenraets FP, Roumen FJ, Dehing CJ, van den Akker ES, Aarts MJ, Scheve EJ. Bishop score and risk of cesarean delivery after induction of labor in nulliparous women. *Obstet Gynecol* 2005;105:690-7.
- Caughey AB, Sundaram V, Kaimal AJ, Gienger A, Cheng YW, McDonald KM, et al. Systematic review: elective induction of labor versus expectant management of pregnancy. *Ann Intern Med* 2009;151:252-63.
- Combs CA, Singh NB, Khoury JC. Elective induction versus spontaneous labor after sonographic diagnosis of fetal macrosomia. *Obstet Gynecol* 1993;81:492-6.
- Friesen CD, Miller AM, Rayburn WF. Influence of spontaneous or induced labor on delivering the macrosomic fetus. *Am J Perinatol* 1995;12:63-6.
- Leaphart WL, Meyer MC, Capeless EL. Labor induction with a prenatal diagnosis of fetal macrosomia. *J Matern Fetal Med* 1997;6:99-102.
- Sanchez-Ramos L, Bernstein S, Kaunitz AM. Expectant management versus labour induction for suspected fetal macrosomia: a systematic review. *Obstet Gynecol* 2002;100:997-1002.
- Irion O, Boulvain M. Induction of labour for suspected fetal macrosomia. *Cochrane Database Syst Rev* 2009.
- Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;25:80-9.
- Nahum GG, Stanislaw H. A computerized method for accurately predicting fetal macrosomia up to 11 weeks before delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2007;133:148-56.
- Zamorski MA, Biggs WS. Management of suspected fetal macrosomia. *Am Fam Physician* 2001;63:302-6.
- Chatfield J. ACOG issues guidelines on fetal macrosomia. *American College of Obstetricians and Gynecologists. Am Fam Physician* 2001;64:169-70.
- Ben-Haroush A, Yogeve Y, Mashiach R, Hod M, Meisner I. Accuracy of sonographic estimation of fetal weight before induction of labor in diabetic pregnancies and pregnancies with suspected fetal macrosomia. *J Perinat Med* 2003;31:225-30.
- Bishop EH. Pelvic scoring for elective induction. *Obstet Gynecol* 1964;24:266-8.
- Burnett JE Jr. Preinduction scoring: an objective approach to induction of labor. *Obstet Gynecol* 1966;28:479-83.
- Crane JM. Factors predicting labor induction success: a critical analysis. *Clin Obstet Gynecol* 2006;49:573-84.
- Johnson DP, Davis NR, Brown AJ. Risk of cesarean delivery after induction at term in nulliparous women with an unfavorable cervix. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:1565-72.
- Roman H, Verspyck E, Vercouste L, Degre S, Col JY, Firmin JM, et al. The role of ultrasound and fetal fibronectin in predicting the length of induced labor when the cervix is unfavorable. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004;23:567-73.
- Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Pass M. Macrosomic births in the united states: determinants, outcomes, and proposed grades of risk. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:1372-8.
- Ott WJ. The diagnosis of altered fetal growth. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1988;15:237-63.
- Ben-Haroush A, Glickman H, Yogeve Y, Kaplan B, Feldberg D, Hod M. Induction of labor in pregnancies with suspected large for gestational age fetuses and unfavorable cervix. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2004;116:182-5.
- Caughey AB. Preventive induction of labor: potential benefits if proved effective. *Ann Fam Med* 2007;5:292-3.
- Boulvain M, Stan CM, Irion O. Elective delivery in diabetic pregnant women. *Cochrane Database Syst Rev* 2009.
- Mozurkewich E, Chilimigras J, Koepke E, Keeton K, King VJ. Indications for induction of labour: a best-evidence review. *BJOG* 2009;116:626-36.