

原 著

前方視的な手法による妊娠末期の子宮頸管熟化と分娩経過に関する研究 第3報 妊娠末期の Bishop score による分娩時期ならびに予後の予測

子宮頸管熟化と分娩経過に関する調査研究会

(The research on cervical ripening and progress in labor 研究会; CRL 調査研究会)

奈良県立医科大学産科婦人科学教室

¹⁾神戸大学医学部産科婦人科学教室

²⁾日本大学医学部産科婦人科学教室

³⁾昭和大学医学部産科婦人科学教室

⁴⁾弘前大学医学部産科婦人科学教室

⁵⁾東邦大学医学部第一産科婦人科学教室

⁶⁾カネボウ株式会社(元)

山崎 峰夫 森川 肇 望月 真人¹⁾ 佐藤 和雄²⁾
矢内原 巧³⁾ 齋藤 良治⁴⁾ 平川 舜⁵⁾ 蒲田 忠明⁶⁾

Studies on the Relationship between Cervical Ripening in the Third Trimester and Progress in Labor by a Prospective Registration Method Part 3 : Prediction of Onset of Labor and Its Outcome with the Bishop Score Obtained at Term

Mineo YAMASAKI, Hajime MORIKAWA, Matsuto MOCHIZUKI¹⁾, Kazuo SATOH²⁾, Takumi YANAIHARA³⁾,
Yoshiharu SAITO⁴⁾, Shun HIRAKAWA⁵⁾ and Tadaaki KAMATA⁶⁾

Study group for research on cervical ripening and progress in labor

Department of Obstetrics and Gynecology, Nara Medical University, Nara

¹⁾*Department of Obstetrics and Gynecology, Kobe University, School of Medicine, Kobe*

²⁾*Department of Obstetrics and Gynecology, Nihon University, School of Medicine, Tokyo*

³⁾*Department of Obstetrics and Gynecology, Showa University, School of Medicine, Tokyo*

⁴⁾*Department of Obstetrics and Gynecology, Hirosaki University, School of Medicine, Hirosaki*

⁵⁾*Department of Obstetrics and Gynecology, Toho University, School of Medicine, Tokyo*

⁶⁾*Kanebo, LTD (belonged formerly), Tokyo*

概要 日本人について妊娠末期の Bishop score と妊娠・分娩経過との関係を初産・経産別に明らかにする共同調査を行った。妊娠期間、分娩所要時間、分娩様式、羊水混濁の有無、新生児アプガースコアに関し、第1報(日産婦誌2000;52:613—622)では実際の統計量成績を、また第2報(日産婦誌2001;53:1809—1818)では、それらと妊娠末期の Bishop score との間の強い相関性を報告した。そこで、今回はこれらの事象が妊娠末期の Bishop score により予測しうるかを検討した。妊娠37—39週における Bishop score の点数別の該当妊婦ののべ人数と受診後1週以内の分娩例数を集計した。また、妊娠37,38あるいは39週の Bishop score の点数別に41週0日以降の分娩、分娩所要時間延長(初産婦24時間以上、経産婦12時間以上)、手術分娩(吸引分娩、鉗子分娩あるいは緊急帝王切開)、羊水混濁および低アプガースコア(出生後1分のアプガースコアが7点以下)の症例数を調べた。次いで、各事象を予測するための基準となる Bishop score を1点から8点の8通りそれぞれにつき感度と特異度を算出し、ROC曲線により予測に最適

な Bishop score 値 (main Bishop score 値) を求めた。なお, main Bishop score 値の予測への有用性はこれを境とした二群間で各事象の頻度に有意差がある場合とした。初産婦・経産婦とも1週間以内に分娩となる頻度は50%を超えるのは妊娠37~39週の Bishop score が6点以上のときであったが, 感度を考慮すると初産婦では4点以上, 経産婦では5点以上のとき予測上の有用性があった。他の各事象を予測するのに有用な Bishop score は, i) 41週以降の分娩: 初産婦, 経産婦とも妊娠37週3点以下, 38週3点以下, 39週5点以下, ii) 分娩所要時間延長: 初産婦では妊娠37週2点以下, 38週2点以下, 39週4点以下, 経産婦では妊娠37週2点以下, 妊娠38週1点以下, iii) 羊水混濁: 初産婦では妊娠37週2点以下, 38週1点以下, 39週2点以下, 経産婦ではいずれの週数でも3点以下であった。なお, 手術分娩と低アプガースコアについては, 初産婦, 経産婦とも Bishop score による予測は困難と思われた。以上の成績より, 一週間以内の分娩, 妊娠期間延長, 分娩所要時間延長, 羊水混濁を予測するうえで妊娠37~39週の Bishop score が有用であることが窺われた。

Abstract We carried out a prospective survey to clarify the relationships between the Bishop score at term and the clinical outcome of pregnancy. Data on the duration of gestation, duration of labor, mode of delivery, meconium staining, and Apgar score were described in our 1st report (Acta Obstet Gynaecol Jap 2000 ; 52 : 613—622). It was also demonstrated in our 2nd report (Acta Obstet Gynaecol Jap 2001 ; 53 : 1809—1818) that close correlations were observed between these factors and the Bishop score at term. This study investigated whether the Bishop score at term can be applied to predict labor onset, prolonged labor and pathological deliveries. The cases were classified according to the Bishop score at 37, 38 and 39 weeks of gestation. The total number of cases and that of cases delivered within a week after examinations were calculated for each Bishop score. The number of cases of deliveries at 41 weeks or later, prolonged labor (defined as 24 hours or more for primipara and 12 hours or more for multipara), operative or instrumental deliveries, meconium stainings and neonates with an Apgar score of 7 or less at 1 minute after birth were also counted for each Bishop score. Based on these figures, predictive values for every Bishop score as a criterion to predict each event described above were determined. The main Bishop score was then decided with the receiver-operating characteristic curve as a criterion which yields the most reasonable combination of sensitivity and specificity for the prediction. It was also estimated if the score would result in statistical differences in the incidence of the events. In both primipara and multipara, more than half of the cases which had a Bishop score of 6 or more delivered within a week after the last examination regardless of the gestational week. Considering sensitivity for the prediction, 4 or more for primipara and 5 or more for multipara seemed useful values. It was also demonstrated that a Bishop score of 3 or less at 37 weeks of gestation, 3 or less at 38 and 5 or less at 39 for both primipara and multipara were applicable for predicting delivery at 41 weeks or later, a Bishop score of 2 or less at 37 weeks of gestation, 2 or less at 38 and 4 or less at 39 weeks of gestation for primipara, and 2 or less at 37 and 1 or less at 38 weeks of gestation for multipara for predicting prolonged labor, and a Bishop score of 2 or less at 37 weeks of gestation, 1 or less at 38 and 2 or less at 39 weeks of gestation for primipara, and 3 or less at 37, 38 and 39 weeks of gestation for multipara for predicting meconium staining. The Bishop score at term seemed inapplicable to the prediction of operative or instrumental deliveries and that of a low Apgar score. These results suggest that the Bishop score at term is valuable in predicting onset of labor, prolonged labor and the occurrence of meconium stained amniotic fluid.

Key words : Bishop score · Cervical ripening · Prolonged labor · Operative delivery · Duration of pregnancy

緒言

妊娠・分娩・産褥は生理的現象ではあるが, 正常に経過していてもさまざまな身体的負荷が母体に加わった状態であるので, なんらかの内的あるいは外的な要因がさらに負荷されると異常が発生

して, 母体のみならず児にも重大な転帰をもたらすことになる。特に分娩時には, 母体の生理機能が急激に, かつ大きく変化するとともに胎児に対するストレスも最大となるために, 予期せざる異常の発生する頻度が高い。そこで, 産科臨床にお

いては、母児にとって安全かつスムーズに分娩が終了するように、いろいろな医療的処置が実施されてきたし、また分娩開始前に分娩の難易を判定する方法が工夫されてきた。一般に、分娩が円滑に進行するには、分娩の3要素のなかでは子宮頸管の熟化度が最も重要とされているが、人工的な処置を加えない分娩において頸管熟化度と分娩経過との関連性を本邦の妊婦を対象として詳細に調査した成績は存在しない。

そこで、少なくとも妊娠40週6日までは分娩経過に影響を及ぼすような処置を妊婦に加えずに、妊娠末期における頸管熟化度を Bishop score¹⁾により評価し、分娩経過や分娩予後との関連性を前方視的に観察する共同調査を実施した。その第1報²⁾では初産婦、経産婦別の妊娠・分娩・産褥における母児の臨床統計成績、すなわち妊娠持続期間、分娩所要時間、あるいは手術分娩、羊水混濁や新生児低アプガースコアなど分娩時の異常の頻度などを報告した。また、第2報³⁾では初産婦・経産婦別に Bishop score の妊娠末期から分娩に至るまでの推移を明らかにするとともに、妊娠37~39週の Bishop score と妊娠持続時間や分娩所要時間、あるいは分娩時の異常の頻度に強い相関性のあることや、Bishop score が2点以下の場合には3点以上の症例に比べ妊娠持続期間や分娩所要時間が長く、羊水混濁あるいは初産婦の帝王切開率の頻度の高いことを報告した。そこで今回は前回までの成績をふまえて、1週間以内の分娩、妊娠期間延長、分娩時間延長あるいは分娩時の異常を妊娠37~39週における Bishop score 得点よりどの程度予測できるのかという観点から検討したので報告する。

研究対象と方法

1. 調査方法と調査対象

調査方法と調査対象の詳細については第1報²⁾と第2報³⁾に述べた通りである。すなわち、登録期間に調査施設を訪れた34週0日から35週6日までの単胎で内診可能なすべての日本人妊婦を対象として登録し、ついで全調査終了後になんらかの母体合併症を有する症例、帝王切開既往症例、予定帝王切開症例、児奇形例、妊娠40週6日までの分娩発来以前に子宮頸管熟化や子宮収縮に影響を及ぼす薬剤投与や処置を施した症例、観察期間中の Bishop score の評価が2週間以上間隔のある症例、Bishop score が前回評価時より3点以上減少した症例を除外した。調査用紙を回収し得た全登録症例は2,571例(初産婦1,352例、経産婦1,219例)で、除外規定にあてはまらず、分娩発来まで正

常妊娠経過と考えられた1,601症例(初産婦860例、経産婦741例)を対象とした²⁾³⁾。

2. 研究方法

1) Bishop score のみによる1週間以内の分娩予測に関する検討

(1) 妊娠37~39週の Bishop score 得点と1週間以内の分娩終了

対象症例のなかからさらに妊娠37~39週に分娩が終了した初産婦(541例)と経産婦(507例)を抽出して、妊娠37週以降の診察時の Bishop score 得点により、1週間以内の分娩の終わる頻度を予測できるかを検討した。すなわち、分娩時を起点として1週間ごとに妊娠37週まで遡り、各週における Bishop score を症例ごとに調べた³⁾。妊娠37~39週の Bishop score 得点を、0点、1点、2点、3点、4点、5点、6点、7点あるいは8点以上の9群に分類して、各群における対象妊婦のべ症例数と診察後1週間以内に分娩となった症例数を初産婦、経産婦で集計した。なお、Bishop score が8点以上の症例数は少ないので、8点以上を1群として検討した。

(2) 妊娠37~39週における Bishop score 得点による1週間以内の分娩終了の予測

妊娠37~39週の Bishop score が1点以上の症例(A群)、2点以上の症例(B群)、3点以上の症例(C群)、4点以上の症例(D群)、5点以上の症例(E群)、6点以上の症例(F群)、7点以上の症例(G群)あるいは8点以上の症例(H群)において、1週間以内の分娩を予測できると想定した場合の sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) を各群ごとに算出した(%)。

(3) main Bishop score 値と1週間以内に分娩となる症例の頻度

100-specificity を x 軸に、sensitivity を y 軸とした座標を作成し、A群~H群が示す各々の点を結んで Receiver operating characteristic curve (ROC 曲線) を初産婦と経産婦で作成した。この座標軸上で $y=x$ の直線を y 軸の正の方向に平行移動し、ROC 曲線との接点に一番近い群の最低 Bishop score 値を main Bishop score 値とした。この点は A群~H群のなかで specificity + sensitivity が最大となるため、最適な予測効率を示すと考えられる⁴⁾。初産婦と経産婦において main Bishop score 値以上の得点を示す全症例と main Bishop score 値未満の得点を示す全症例との間で、1週間以内に分娩となった症例の頻度を比較検討した。

2) 妊娠37, 38あるいは39週の Bishop score

Table 1 The total number of cases presenting each Bishop score at 37, 38 and 39 weeks of pregnancy, and the number of women in each score group who delivered within a week of the examination

(primipara)										
Bishop score	0	1	2	3	4	5	6	7	8—	sum
total number of cases	157	206	272	268	276	260	135	84	85	1,743
cases delivered within a week of the examination (%)	21 (13.4)	38 (18.4)	67 (24.6)	77 (28.7)	93 (33.7)	86 (33.1)	62 (45.9)	46 (54.8)	51 (60.0)	541
(multipara)										
Bishop score	0	1	2	3	4	5	6	7	8—	sum
total number of cases	64	119	195	200	233	245	157	76	154	1,443
cases delivered within a week of the examination (%)	10 (15.6)	25 (21.0)	47 (24.1)	55 (27.5)	75 (32.2)	91 (37.1)	74 (47.1)	44 (57.9)	86 (55.8)	507

による分娩経緯の予測

(1) 妊娠持続期間の延長, 分娩時間の延長と分娩時の異常(手術分娩, 羊水混濁または低アプガースコア)の発現の予測効率

妊娠 37, 38 あるいは 39 週それぞれの時点で, Bishop score が 0 点以下の症例, 1 点以下の症例, 2 点以下の症例, 3 点以下の症例, 4 点以下の症例, 5 点以下の症例, 6 点以下の症例あるいは 7 点以下の症例において, 妊娠持続期間の延長, 分娩時間の延長と分娩時の異常(手術分娩, 羊水混濁または低アプガースコア)の発現が予測できると想定した場合の sensitivity, specificity, PPV および NPV を初産婦と経産婦で各群ごとに算出した(%). そのうえで, 前述と同様に ROC 曲線を用いて予測効率が最適となる main Bishop score 値を求めた. この検討における main Bishop score 値は各症例群の最高 Bishop score 値である. 妊娠持続期間延長症例は, 正期産の範囲ではあるものの妊婦管理において問題が生じやすい 41 週 0 日以降の分娩例とした. また, 分娩時間の延長は分娩時間が平均値 + 1.5 標準偏差以上とした(初産婦 24 時間以上, 経産婦 12 時間以上; 第 1 報²⁾). 分娩の異常については, 手術分娩は吸引・鉗子分娩と陣痛発来後の帝王切開術の症例, 羊水混濁は肉眼的に判定, 低アプガースコアは出生 1 分後におけ

るアプガースコアが 7 点以下の症例とした.

(2) main Bishop score 値を境とする分娩時の異常の発生頻度の比較

妊娠 37, 38 および 39 週において, 妊娠持続期間の延長, 分娩時間の延長と分娩時の異常(手術分娩, 羊水混濁または低アプガースコア)の発現について, main Bishop score 値以下の得点を示す症例と main Bishop score 値プラス 1 以上の得点を示す症例との間で異常の発現頻度の差を比較検討した.

3) 統計学的処理

各群間の有意差判定は, χ 二乗検定を用いた.

成績

1. Bishop score のみによる 1 週間以内の分娩予測に関する検討

1) 妊娠 37~39 週の Bishop score 得点と 1 週間以内の分娩終了

Bishop score の点数ごとに 1 週間以内に分娩が終了した症例数を Table 1 に示す. 初産婦では, Bishop score が 6 点であれば 45.9%(62/135 例)が, 7 点であれば 54.8%(46/84 例)が 1 週間以内に分娩が終了し, 一方経産婦では Bishop score が 6 点であれば 47.1%(74/157 例)が, 7 点であれば 57.9%(44/76 例)が 1 週間以内に分娩が終了していた.

Table 2 Prediction of deliveries within a week by using Bishop scores at each examination between 37 and 39 weeks of gestation as criteria

(primipara)				
	sensitivity	specificity	PPV	NPV
Group A	96	11	33	87
Group B	89	25	35	84
Group C	77	42	38	80
Group D	62	58	40	78
Group E	45	73	43	75
Group F	29	88	52	74
Group G	18	94	57	72
Group H	9	97	60	70

(%)

(multipara)				
	sensitivity	specificity	PPV	NPV
Group A	98	6	36	84
Group B	93	16	38	81
Group C	84	32	40	78
Group D	73	47	43	76
Group E	58	64	47	74
Group F	40	80	53	71
Group G	26	89	57	69
Group H	17	93	56	67

(%)

Group A consists of cases with Bishop scores of 1 or more, Group B ; 2 or more, Group C ; 3 or more, Group D ; 4 or more, Group E ; 5 or more, Group F ; 6 or more, Group G ; 7 or more, Group H ; 8 or more

PPV ; positive predictive value, NPV ; negative predictive value

2) 妊娠 37~39 週における Bishop score 得点による 1 週間以内の分娩終了の予測

A 群, B 群, C 群, D 群, E 群, F 群, G 群および H 群において, 1 週間以内の分娩を予測できると想定した場合の sensitivity, specificity, PPV および NPV を Table 2 に示す. PPV が 50% 以上であったのは, 初産婦, 経産婦ともに F 群, G 群および H 群であった (Table 2).

3) main Bishop score 値と 1 週間以内に分娩となる症例の頻度

ROC 曲線を作成して検討すると, main Bishop score 値は初産婦では 4 点, 経産婦では 5 点であった (Fig. 1). 初産婦と経産婦の main Bishop score 値以上の症例における 1 週間以内の分娩の頻度 (338/840 例 ; 40.2% と 295/632 例 ; 46.7%)

は, main Bishop score 値未満の Bishop score をもつ症例の頻度 (203/903 例 ; 22.5% と 212/811 例 ; 26.1%) よりも有意に高かった (いずれも $p < 0.001$).

2. 妊娠 37, 38 あるいは 39 週の Bishop score による分娩経緯の予測

1) 妊娠持続期間の延長

ROC 曲線解析の結果, 妊娠持続期間の延長を予測する効率が最も高くなる main Bishop score 値は, 初産婦において妊娠 37 週では 3, 妊娠 38 週では 3, 妊娠 39 週では 5 であり, 一方経産婦においては, 妊娠 37 週では 3, 妊娠 38 週では 3, 妊娠 39 週では 5 であった. また, それぞれの main Bishop score 値以下の得点を示す症例の妊娠持続期間の延長の頻度は, main Bishop score 値プラス 1 以上の Bishop score を示す症例に比べ有意に高かった (初産婦において妊娠 37 週では $p < 0.02$, 妊娠 38 週では $p < 0.02$, 妊娠 39 週では $p < 0.001$, 経産婦においてはいずれの妊娠週数も $p < 0.05$). また, それらの main Bishop score 値を用いて, 妊娠持続期間の延長を予測する指数を検討したところ, PPV は初産婦においては 19~31%, 経産婦では 13~21% で, 一方 NPV は初産婦においては 84~87%, 経産婦では 88~92% であった (Table 3).

2) 分娩時間の延長

分娩時間の延長を予測するときの予測効率が最も高くなる main Bishop score 値は, 初産婦において妊娠 37 週では 2, 妊娠 38 週では 2, 妊娠 39 週では 4 であり, また経産婦においては妊娠 37 週では 2, 妊娠 38 週では 1, 妊娠 39 週では 4 であった. なお, 妊娠 39 週の経産婦を除き, それぞれの main Bishop score 値以下の得点を示す症例の分娩時間延長の頻度は, main Bishop score 値プラス 1 以上の得点を示す症例に比べ有意に高かった (初産婦において妊娠 37 週では $p < 0.002$, 妊娠 38 週では $p < 0.001$, 妊娠 39 週では $p < 0.005$, 経産婦において妊娠 37 週では $p < 0.005$, 妊娠 38 週では $p < 0.01$).

それらの main Bishop score 値を用いて, 分娩時間の延長を予測する指数を検討したところ, PPV は初産婦においては 14~17%, 経産婦では 13~18% で, 一方 NPV は初産婦においては 93~94%, 経産婦では 91~93% であった (Table 4).

3) 分娩時の異常

(1) 手術分娩

手術分娩を予測するときの予測効率が最も高くなる main Bishop score 値は, 初産婦において妊娠 37 週では 3, 妊娠 38 週では 6, 妊娠 39 週では 5

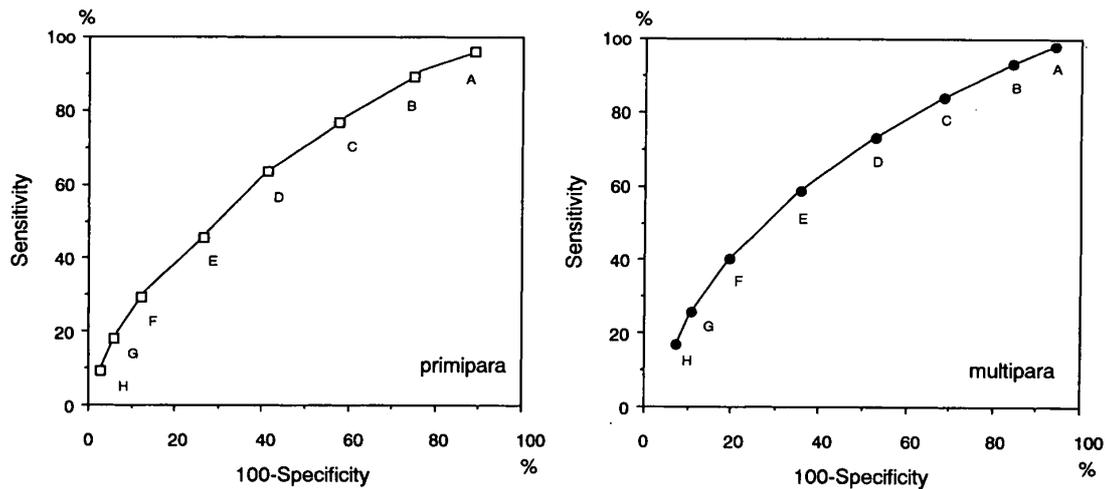


Fig. 1 Receiver operating characteristic curve for the prediction of delivery within a week with Bishop scores at each examination between 37 and 39 weeks of gestation as criteria

Each alphabetic letter in the graphs corresponds with the group defined in the text.

The left panel shows data for primipara, and right, for multipara.

Table 3 Prediction of deliveries at 41 weeks of pregnancy or later with main Bishop score between 37 and 39 weeks of pregnancy

(primipara)

weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	3	71	40	19	87
38	3	60	52	21	86
39	5	83	33	31	84

(multipara)

weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	3	62	51	13	92
38	3	50	64	16	90
39	5	77	37	21	88

Main Bishop score is determined by Receiver operating characteristic curve(ROC)as a criterion which yields the most appropriate predictive value at each pregnant age. PPV ; positive predictive value, NPV ; negative predictive value

であり、一方経産婦においては妊娠37週では3、妊娠38週では4、妊娠39週では5であった。妊娠39週の経産婦を除き、それぞれの main Bishop score 値以下の得点を示す症例の手術分娩の頻度

は、main Bishop score 値プラス1以上の得点を示す症例に比べ有意に高かった(初産婦において妊娠37週では $p < 0.002$ 、妊娠38週では $p < 0.05$ 、妊娠39週では $p < 0.02$ 、経産婦において妊娠37週では $p < 0.005$ 、妊娠38週では $p < 0.05$)。また、これらの main Bishop score 値を用いて、手術分娩を予測する指数を検討したところ、PPVは初産婦においては19~22%、経産婦では6~7%で、一方NPVは初産婦においては88~92%、経産婦では98%であった(Table 5)。

(2) 羊水混濁

羊水混濁を予測するときの予測効率が最も高くなる main Bishop score 値は、初産婦において妊娠37週では2、妊娠38週では1、妊娠39週では2であり、一方経産婦においては妊娠37週では3、妊娠38週では3、妊娠39週では3であった。それぞれの main Bishop score 値以下の得点を示す症例の羊水混濁の頻度は、main Bishop score 値プラス1以上の得点を示す症例に比べ有意に高かった(初産婦において妊娠37週では $p < 0.02$ 、妊娠38週では $p < 0.005$ 、妊娠39週では $p < 0.05$ 、経産婦において妊娠37週では $p < 0.001$ 、妊娠38週では $p < 0.001$ 、妊娠39週では $p < 0.02$)。なお、これらの main Bishop score 値を用いて、羊水混濁を予測する指数を検討したところ、PPVは初産婦においては17~23%、経産婦では16~18%で、一方NPVは初産婦においては86~89%、経産婦では90~93%であった(Table 6)。

Table 4 Prediction of prolonged labor with main Bishop score between 37 and 39 weeks of pregnancy

(primipara)

weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	2	62	57	14	93
38	2	53	70	17	93
39	4	72	50	14	94

(multipara)

weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	2	50	68	13	93
38	1	22	89	18	91
39	4	*	*	*	*

Main Bishop score is determined by Receiver operating characteristic curve (ROC) as a criterion which yields the most appropriate predictive value at each pregnant age. PPV ; positive predictive value, NPV ; negative predictive value

* : No statistical differences in the incidence of prolonged labor were found between cases with cervix main Bishop score or less and those with a score more than that.

Table 5 Prediction of operative deliveries with main Bishop score between 37 and 39 weeks of pregnancy

(primipara)

weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	3	74	41	20	88
38	6	95	11	19	92
39	5	82	31	22	88

(multipara)

weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	3	77	51	7	98
38	4	76	45	6	98
39	5	*	*	*	*

Main Bishop score is determined by Receiver operating characteristic curve (ROC) as a criterion which yields the most appropriate predictive value at each pregnant age. PPV ; positive predictive value, NPV ; negative predictive value

* : No statistical differences in the incidence of operative deliveries were found between cases with cervix main Bishop score or less and those with a score more than that.

(3) 低アプガースコア

低アプガースコアを予測するときの予測効率が最も高くなる main Bishop score 値は、初産婦において妊娠 37 週では 2, 妊娠 38 週では 4, 妊娠 39 週では 5 であった。しかし、経産婦においてはいずれの妊娠週数においても ROC 曲線が左上方向に凸とならなかったため、main Bishop score 値は得られなかった。また、それぞれの main Bishop score 値以下の得点を示す症例の低アプガースコアの頻度が、main Bishop score 値プラス 1 以上の得点を示す症例に比べ有意に高かったのは妊娠 38 週の初産婦のみであった ($p < 0.05$)。なお、妊娠 38 週の初産婦の main Bishop score 値を用いて、低アプガースコアを予測する指数を検討したところ、PPV は 8%, 一方 NPV は 96% であった (Table 7)。

考 察

分娩予定日が近づくとともに子宮頸管においては次第に軟化、短縮、子宮口の開大などの変化が起こってくる。頸管熟化と呼ばれるこの現象は、

胎児がスムーズに頸管を通過して分娩が順調に経過するための重要な因子である。古くより、妊娠末期妊婦について頸管熟化度を判定し、誘発分娩の可否を予測する試みが数多く報告されており^{1)5)~7)}、通常 Bishop score が 9 点を超えるときに分娩誘発の成功率が高いとされている⁸⁾。一方、頸管熟化度が分娩予定日に向かってどのように変化するかについて、経時的に観察した成績は報告されているが、対象症例についての詳細な記載がない、解析の方法が十分に示されていない、などの理由から実地臨床の指標として使うためには不十分であった⁹⁾¹⁰⁾。そこで著者らは、超音波検査により正確な妊娠週数が診断され、しかも頸管熟化や陣痛発来に影響を及ぼすような人工的処置を加えていない多数の正常妊婦について、前方視的に頸管熟化と妊娠・分娩経過との関連性を検討した²⁾³⁾。その結果、妊娠 37~39 週の妊婦の頸管熟化度と妊娠持続期間や分娩所要時間、あるいは分娩時の異常の頻度との間には強い相関性があり、Bishop score 得点 2 点以下の場合には 3 点以上の症

Table 6 Prediction of meconium staining with main Bishop score between 37 and 39 weeks of pregnancy

(primipara)					
weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	2	56	56	17	89
38	1	29	83	21	88
39	2	36	76	23	86

(multipara)					
weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	3	70	53	16	93
38	3	57	65	18	92
39	3	43	74	18	90

Main Bishop score is determined by Receiver operating characteristic curve(ROC)as a criterion which yields the most appropriate predictive value at each pregnant age. PPV ; positive predictive value, NPV ; negative predictive value

例に比べ妊娠持続期間や分娩所要時間が長く、羊水混濁あるいは初産婦の帝王切開率の頻度の高いことが明らかとなった³⁾。そこで今回は、頸管熟化度の評価が産科臨床において重要な情報であることをさらに明らかとするために、Bishop score 得点により1週間以内に分娩となる確率や、妊娠期間持続延長、分娩時間延長あるいは分娩時の異常の起こる頻度を予測しうるかについて検討した。まず、妊娠37~39週の間判定されたBishop score の点数から妊娠週数に関係なく分娩発来を予測しうるかについて検討した。その結果、Bishop score が1点増加するごとに1週間以内に分娩となる頻度が高くなるという関係が明らかとなり、産科医が経験的にBishop score の高いほど分娩が近いと予想していた従来の概念を裏づける成績が得られた。また、ROC 曲線を用いた解析により、初産婦では4点、経産婦では5点が1週間以内の分娩を予測するために効率のよいmain Bishop score となることが判明した。なお、これらのBishop score 値は、分娩前第1週におけるBishop score の初・経産別の中央値に一致している³⁾。ただし、このときのPPVやNPVの値をみると、対象妊婦が1週間以内に分娩にならないことを74~78%の確率で予測できる反面、1週間以内

Table 7 Prediction of low apgar score in neonates with main Bishop score between 37 and 39 weeks of pregnancy

(primipara)					
weeks of pregnancy	main Bishop score	sensitivity (%)	specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
37	2	*	*	*	*
38	4	81	34	8	96
39	5	*	*	*	*

Main Bishop score is determined by Receiver operating characteristic curve(ROC)as a criterion which yields the most appropriate predictive value at each pregnant age. PPV ; positive predictive value, NPV ; negative predictive value

* : No statistical differences in the incidence of neonates with a low apgar score were found between cases with cervix of main Bishop score or less and those with a score more than that.

In multiparous women the main Bishop score was not able to be determined by Receiver operating characteristic curve(ROC)at any pregnant age because of its irregularity in shape.

に分娩になることは40~47%の確率でしか予測できない。一方、1週間以内の分娩を50%以上の確率で予測するための最も低いBishop score 値は初産婦と経産婦ともに6点であったが、この場合のsensitivityは29~40%であった。したがって、これらのBishop score 値を用いて予測するときには偽陰性すなわち予期せぬ1週間以内の分娩発来の症例が増加することになった。

一方、分娩誘発の立場からはBishop score が3点以下のときに頸管は未熟であると考えられるが¹⁾、第2編で報告したように分娩前第1週の時点においてはBishop score が3点以下の症例が初産婦、経産婦ともに約30%の頻度で認められる³⁾。したがって、分娩開始直前になって頸管熟化が急速に進んで分娩陣痛が発来する、あるいは分娩陣痛発来には頸管熟化に加えて別の因子が関与する、ことが推察される。著者らが今回検討したのは、頸管熟化の進行過程や頸管熟化と分娩発来や分娩の経緯との関係を多数例について前方視的な視点から予想できる可能性を検討した成績であるが、Bishop score の値のみから1週間以内の分娩を予測することに限界のあることが示唆された。しかし本成績は、一般臨床において、妊娠末期に産科医がBishop score の値を判定した場合

どのような割合で分娩に至るかを予測する参考資料になり、妊婦に対する指導を行ううえで有用であると考えている。

正期産とは妊娠満37週から41週の間での分娩と定義されており、妊娠満42週以降になるといわゆる胎児仮死をはじめとする胎児異常や分娩に際しての児の異常の頻度が高まるので過期産と呼ぶ。一般産科臨床においては、過期産を避けるために妊娠41週になると分娩を誘発することが通例であったが、最近になって妊娠41週はまだ正期産の時期であるので、分娩誘発などの処置をするべきではないとの指摘がある¹²⁾。しかし、Divon et al.¹³⁾は、18万を超える多数の症例の統計的解析により、妊娠40週に比べ妊娠41週における死産頻度のオッズ比は1.48、95%信頼限界は1.13~1.95であり、妊娠41週を超える妊娠がハイリスクであることを報告している。今回の検討では、第1報にて報告したように、妊娠41週以降の分娩となったのは初産婦の16.0%、経産婦の10.3%であった²⁾。そこで、妊娠37~39週の間でのBishop score値から妊娠期間の延長を予測し得る可能性につき検討した。初産婦と経産婦でROC曲線の解析により予測のために最適なmain Bishop score値を妊娠週数別に求めたところ、いずれにおいてもmain Bishop score値を境として妊娠期間が延長する頻度に有意差が認められた。なお、自然妊娠経過におけるBishop scoreは初産婦に比べ経産婦では常におよそ1点高い値で推移しているにもかかわらず³⁾、妊娠期間の延長を予測するためのmain Bishop score値となる得点はいずれの週数でも初産婦と経産婦の間で差を認めなかった。すなわち、初産婦よりも経産婦のほうが妊娠37週以降の頸管熟化の遅延と41週を超える分娩との関わりが強いものと推測される。既に述べたように分娩前1週間以内でもBishop scoreの低い症例はかなりの割合で認められるが、今回の検討から自然陣痛発来が遅延を伴う例は頸管熟化不全症例の中により多く存在することが示唆された。Bishop scoreの低い症例では分娩誘発に際してactive phaseに導入させるまでの時間が長くかかるという報告との関連性が窺われる¹¹⁾。つまり、妊娠37週になってもBishop scoreが低値である症例に対して、Bishop scoreを上昇させることができれば妊娠41週以降の分娩症例の数を減らすことができるものと思われる。Bishop scoreと過期産との関連性については、小林らが妊娠38週におけるBishop scoreが2点以下であれば有意に過期産の頻度が高いと述べている⁹⁾。今回算出し

た初産婦と経産婦のmain Bishop score値は、どの妊娠週数においても小林の報告した値⁹⁾よりも高かったが、筆者らの成績は多施設における多数例についての検討であることや前方視的な手法で判定したことなどから、より信頼性の高いものではないかと考えている。

頸管熟化と分娩時間との関連性については、頸部が未熟なほど分娩時間は長いと報告されているが⁹⁾¹⁰⁾、今回の検討で、初産婦においてはBishop score点数の低いものほど分娩時間が長くなる症例の頻度が有意に多くなることがmain Bishop score値を用いた手法により証明できた。分娩時間の延長例の頻度が少ないためにPPVは高くはないが、sensitivityは比較的高いので、分娩陣痛の発来前に分娩時間の延長例の過半数を予測できる可能性が示された。しかし、経産婦においては、初産婦とは異なり、妊娠37週から39週へと妊娠が進むにつれて分娩時間延長の予測が困難になるという成績も得られた。すなわち、分娩時間を規定する因子のなかで、軟産道熟化状態の占める重要性は経産婦よりも初産婦のほうが大きいことを示唆するものである。なお、経産婦における分娩時間にかかわる他の因子としては陣痛強度と児の大きさなどが想定される。

頸管熟化と分娩時の異常の関連については、手術分娩、羊水混濁と低アプガースコアの予測の可能性を検討した。吸引分娩、鉗子分娩あるいは陣痛発来後の帝王切開という手術分娩の予測については、初産婦では妊娠38週のmain Bishop score値が37週や39週に比べ整合しない値になったこと、あるいは経産婦で妊娠39週において手術分娩の頻度に有意差を示すようなmain Bishop score値を決定できなかったこと、などからBishop scoreによる手術分娩の予測は困難であると思われる。その要因としては、手術分娩の重要な適応である胎児心拍モニター上のいわゆる胎児仮死状態が頸管熟化以外の因子として大きな比重をもつものと思われる。羊水混濁の頻度は、従来報告されている値(12~20%)に比べ¹⁴⁾、初産婦12.8%、経産婦10.9%²⁾と低かったが、妊娠41週以降の分娩症例の比率や羊水混濁の判定の違いなどが影響しているものと考えている。一方、各妊娠週数において、値の低いものほど羊水混濁の頻度が有意に高くなるというmain Bishop score値を初産婦と経産婦で見出すことができた。ROC曲線による解析で、予測に最適なmain Bishop score値が概ね初産婦に比べ経産婦では1点高く、初産婦や経産婦で観察される自然のBishop scoreの推移を

反映するものであった。また、分娩時間の延長や手術分娩の予測と異なり、羊水混濁の予測においては経産婦の方が初産婦よりも効率がよかった。羊水混濁の発生には分娩週数の関与が大きく、妊娠38週以前の分娩では稀であるとされている¹⁴⁾。つまり、頸管熟化が不十分で妊娠期間の長くなる症例ほど羊水混濁は起こりやすいと考えられる。低アプガースコアについては、38週の初産婦においてのみ頻度に有意差を示す main Bishop score 値を決定し得たが、経産婦では ROC 曲線による解析そのものが不可能であった。低アプガースコアの発生には胎盤機能、臍帯因子、胎児の well-being など頸管熟化以外の因子の関与が大きいことを反映する成績と考えられる。

まとめ

前方視的な手法により、妊娠37週以降の Bishop score が分娩の転帰をどの程度予測しうるかにつき解析し、次の成績を得た。

1) 初産婦・経産婦とも1週間以内に分娩となる頻度は50%を超えるのは妊娠37~39週の Bishop score が6点以上のときであったが、感度を考慮すると予測上の有用性があるのは初産婦では4点以上、経産婦では5点以上であった。

2) 各事象を予測するのに有用な Bishop score は以下の通りであった。

i) 41週以降の分娩：初産婦、経産婦とも妊娠37週3点以下、38週3点以下、39週5点以下

ii) 分娩所要時間延長：初産婦では妊娠37週2点以下、38週2点以下、39週4点以下、経産婦では妊娠37週2点以下、妊娠38週1点以下

iii) 羊水混濁：初産婦では妊娠37週2点以下、38週1点以下、39週2点以下、経産婦ではいずれの週数でも3点以下

3) 手術分娩と低アプガースコアについては、初産婦、経産婦とも Bishop score による予測は困難と思われた。

以上の成績より、1週間以内の分娩、妊娠期間延長、分娩所要時間延長、羊水混濁を予測するうえで妊娠37~39週の Bishop score が有用であることが窺われた。

文 献

1. Bishop EH. Pelvic scoring for elective induction. *Obstet Gynecol* 1964; 24: 266—268
2. 森川 肇, 望月真人, 佐藤和雄, 矢内原巧, 齋藤良治, 平川 舜, 蒲田忠明, 山崎峰夫. 前方視的な手法による妊娠末期の子宮頸管熟化と分娩経過に関する研究 第1報 妊娠・分娩・産褥に

おける母児の臨床統計. *日産婦誌* 2000; 52: 613—622

3. 森川 肇, 望月真人, 佐藤和雄, 矢内原巧, 齋藤良治, 平川 舜, 蒲田忠明, 山崎峰夫. 前方視的な手法による妊娠末期の子宮頸管熟化と分娩経過に関する研究 第2報 妊娠末期の Bishop score と分娩経過ならびに新生児所見. *日産婦誌* 2001; 53: 1809—1818
4. 松尾収二, 高橋 浩. 検査診断学における ROC 曲線の利用の実際. *臨床病理* 1994; 42: 585—590
5. Edwards RK, Richards DS. Preinduction cervical assessment. *Clin Obstet Gynecol* 2000; 43: 440—446
6. Lange AP, Secher NJ, Westergaard JG, Skovgard I. Prelabor evaluation of inducibility. *Obstet Gynecol* 1982; 60: 137—147
7. Watson WJ, Stevens D, Welter S, Dag D. Factors predicting successful labor induction. *Obstet Gynecol* 1996; 88: 990—992
8. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC III, Hauth JC, Wenstrom KD. Induction and augmentation of labor. In: *Williams Obstetrics* 21st ed. New York: McGraw-Hill, 2001; 469—481
9. 小林 隆, 中山徹也, 東條伸平, 荒木日出之助, 望月真人. Bishop score からみた初産婦の臨床的子宮頸管熟化不全. *産婦の世界* 1982; 34: 1345—1352
10. 狐塚重治. 妊娠末期における子宮頸部の態度, これと分娩経過との関係. *産婦の世界* 1983; 35: 279—298
11. Xenakis EM, Piper JM, Conway DL, Langer O. Induction of labor in the nineties: conquering the unfavorable cervix. *Obstet Gynecol* 1997; 90: 235—239
12. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC III, Hauth JC, Wenstrom KD. Postterm pregnancy. In: *Williams Obstetrics* 21st ed. New York: McGraw-Hill, 2001; 729—742
13. Divon MY, Haglund B, Nisell H, Otterblad PO, Westgren M. Fetal and neonatal mortality in the postterm pregnancy: The impact of gestational age and fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 1998; 178: 726—731
14. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC III, Hauth JC, Wenstrom KD. Abnormalities of the fetal membranes and amniotic fluid. In: *Williams Obstetrics* 21st ed. New York: McGraw-Hill, 2001; 811—826
(No. 8231 平 14・2・7 受付, 平 14・5・13)