

心疾患合併妊婦における労作負荷時の静脈圧変動について

京都大学医学部婦人科学産科学教室 (主任: 西村敏雄教授)

松 浦 俊 平

Venous Haemodynamic Responses of Pregnant Woman with Heart Disease to Exercise

Shumpei MATSUURA

Department of Obstetrics and Gynecology, Kyoto University School of Medicine, Kyoto

概要 心疾患合併妊婦の心予備能を労作負荷時における肘正中静脈圧の変動から判定する目的をもって、正常妊婦15例、心臓弁膜症を合併する妊婦74例につき妊娠初期、中期および妊娠8カ月の各時期に二階段昇降法による40 Watt, 3分間の労作を負荷し、負荷前および負荷終了後30秒から5分にいたる間の肘正中静脈圧の変動を計測して New York Heart Association 心機能度 (NYHA) 別および心不全に対する予後別に比較した。

妊娠初期の心機能度が NYHA 第1度の群では、正常妊婦の場合と同様、労作負荷による静脈圧の著明な変動はなかつた。

NYHA 第2度でうつ血性心不全を発生しなかつた群では、妊娠中期および妊娠8カ月の安静時および労作負荷後の肘正中静脈圧平均値が正常妊婦に比し有意に高値であつたが、負荷後30秒平均値の安静時平均値に対する上昇度は $2.6\text{cmH}_2\text{O}$ 以下にとどまり、また負荷後5分以内に安静時平均値に復帰した。

NYHA 第2度に属するもののうち、静脈圧計測時以後の妊娠、分娩、産褥のいずれかの時期にうつ血性心不全を発生した群では、負荷後30秒の平均値は心不全を発生しなかつた群の場合よりも有意に高値を示し、その上昇度は $5.0\text{cmH}_2\text{O}$ 以上で負荷後5分においても安静時の平均値に復帰しなかつた。

心臓弁膜症合併妊婦における計測で、労作負荷後30秒値の上昇度が $5\text{cmH}_2\text{O}$ 以上であり、かつ負荷後5分においても安静時の値に復帰しなかつたものでは、その69.2%のちに心不全を発生した。一方、両所見とも欠くものからは心不全の発生はなく、この様な簡易な労作負荷時静脈圧計測法により弁膜症妊婦の心予備能を客観的に評価しうると考える。

なお、予め被検者の一部において自転車エルゴメーターによる労作負荷時の中心静脈圧、肘正中静脈圧の同時記録を行ない、両者の変動の類似性を確かめた。

Synopsis Fifteen normal and seventy-four pregnant women with various valve lesions underwent to two step exercise (40 Watt, 3 min.), and the median cubital venous pressure (MVP) was measured in supine position before and after the exercise with glass tube manometer.

There were no remarkable changes after the exercise in both groups of normal pregnancy and of patients with heart diseases of class I according to the New York Heart Association (NYHA).

In patients of NYHA class II, a group without congestive heart failure (31 cases) showed a slight increase ($< 2.6\text{cm H}_2\text{O}$) in the venous pressure at 30 seconds after the exercise compared with that at rest, and it returned to the resting value within 5 minutes.

Eleven cases of class II patients developed to the congestive heart failure during subsequent pregnancy, delivery and postpartum periods. In this group, the 30 seconds value showed a marked increase ($\geq 5.0\text{cm H}_2\text{O}$), and it did not become to the resting value within 5 minutes.

Clinically, these results will lead to the usefulness of this method for the assessment of the cardiac function of pregnant patients with heart disease.

The similarity of patterns in central venous pressure and MVP was also ascertained in a dozen of subjects by simultaneous recording of both pressure using electric manometer during and after the bicycle exercise.

緒 言

心疾患妊婦を管理するにあつての要目は、母

児の予後を危険に陥れるうつ血性心不全の発生を防止するにある。そのためには、妊娠時の心予備

能を正しく評価し、これに適した生活指導と医療が行なわれなければならない。

心疾患合併妊婦の心予備能を知る指標として、一般に New York Heart Association (NYHA) の心機能度分類が用いられているが、本法は患者の主観的な訴えに基づくものであるため分類に明確さを欠く。したがって心予備能を客観的に評価するには、一定の労作を負荷した際の心機能検査によるのが最も合理的と思える³⁾。妊婦でない心疾患患者に対する労作負荷時の循環動態に関しては Burkart⁷⁾ の詳細な研究があり、心疾患合併妊婦については Ueland, Novy and Metcalfe¹⁴⁾、山口⁴⁾らにより労作負荷時の心拍出量増加が正常妊婦に比して小であるとの知見がえられ、さらに河本¹⁾は労作負荷時の酸素摂取回復率の減少を認めている。

妊娠時には比較的早期から循環血液量の増加¹⁰⁾と末梢血管抵抗の減弱がみられ⁵⁾、妊婦の静脈系は血液の充満した状態にあることが知られている。したがって労作負荷時には非妊時を上回る心拍出の亢進が生じて¹³⁾、増加する静脈還流との間に平衡が保たれるが、心予備能の低下している場合には Ueland et al.¹⁴⁾ が指摘したごとき心拍出量増加の不全を反映して、中心静脈圧あるいは末梢静脈圧に正常心機能を有する妊婦とは異なつた変動の出現することが予測される。よつて心臓弁膜症を合併する妊婦に一定量の労作を二階段昇降法により負荷し、その際に生じる肘正中静脈圧変動を静脈圧計を用いて計測すると言う簡易な試験方法を開発し、本法が患者の心予備能を評価する上で信頼性を有するものであるかにつき検討を加え、臨床上有用であるとの成績を得たので報告する。

研究方法

1. 研究対象

対象は1966年から1975年までの間に京都大学医学部産科婦人科にて、妊娠、分娩および産褥経過を観察した心臓弁膜症妊婦74例である。また心機能検査を希望した正常非妊婦ならびに正常妊婦そ

れぞれ15例を対照とした。

心臓弁膜症の内訳を predominant lesion によつて分類すると、僧帽弁狭窄36、僧帽弁閉鎖不全17、大動脈弁閉鎖不全6、人工弁置換例7、肺動脈狭窄6、大動脈弁狭窄2である。これらの妊娠初期における New York Heart Association 心機能度分類 (NYHA) は、第1度のもの32例、第2度のもの42例で、第1度の群にうつ血性心不全の症状を呈したものはなかつたが、第2度の群では労作負荷による静脈圧計測を施行した時期以後の妊娠、分娩、産褥経過において肺うつ血、肺水腫を含む心不全を11例に発生している。なお、これらの心不全を発生した症例は、内科的治療によつて20時間から5週間の経過で全例症状の消失をみている。

2. 測定方法

(1) 自転車エルゴメーターによる労作負荷時の中心静脈圧ならびに肘正中静脈圧変動の同時記録。

労作負荷時における中心静脈圧 (以下 CVP と略) 変動と肘正中静脈圧 (以下 MVP と略) 変動とを比較するため、妊娠中期の正常妊婦6例、NYHA 第2度の僧帽弁狭窄症妊婦6例を選び、自転車エルゴメーターによる労作負荷時の CVP ならびに MVP の変動を同時記録した。

被検者を仰臥位とし、Sherwood 社製 14ゲージメヂカット静脈内カニューレ MAR 1216を左肘正中静脈より、挿入部から胸骨柄頸切痕に至る距離だけ挿入して先端を中心静脈に到達させた。さらに右肘正中静脈に16ゲージメヂカット静脈内カニューレ MAR 1002を挿入し、両カニューレはそれぞれヘパリン液を満した水柱マンメーター、ストレンゲージ電気圧力計 (NIHON KODEN, LPU01) ならびに増幅器を介して2チャンネル記録計に接続した。被検者には10分間の安静を保たせたのち、Quinton 社製自転車エルゴメーター (QI 844) にて40Watt、3分間の労作を負荷し、この際の両静脈圧変動を同時に記録した。なお静脈圧は Lyons et al.¹¹⁾ に従い、背面より10cmの高さを水平器にて水柱マンメーターの0点と定

め、水柱圧として読み取った。

得られた記録については、両者の変動パターンと安静時、負荷終了時、負荷終了後30秒、同1分、および同3分の静脈圧につき比較検討した。

(2) 二階段昇降法による労作負荷時の肘正中静脈圧変動の測定。

心臓弁膜症合併妊婦74例について、それぞれ妊娠初期、中期および妊娠8ヶ月時に二階段昇降法によつて労作を負荷し、安静時 MVP と負荷後 MVP の変動とを計測した。計測の結果については NYHA 心機能度別、ならびにうつ血性心不全に関する予後別に差異を比較検討した。また対照として正常非妊婦15例、正常妊婦15例に対しても同様の検査を試みた。

測定の方法は、被検者を仰臥位とし、10分間安静を保たせたのち右肘正中静脈に Sherwood 社製 16ゲージメチカット静脈内カニューレ MAR 1002 を挿入、3.8%クエン酸ナトリウム液を満した三方活栓つきガラス製水柱マンノメーター(内径2mm)を接続、水平器を用いて前項と同様に0点を定めて安静時静脈圧を読みとつた。次で一旦マンノメーターのみを取り除き、カニューレにはゴム栓をほどこして留置したまま二階段昇降法によつて40 Watt、3分間の労作を負荷、負荷終了後直ちに仰臥位をとらしめ、静脈圧計を再度カニューレに接続、負荷後30秒、1分、2分、3分および5分の各時刻における静脈圧を読みとつた。労作負荷に用いた二階段は一段の高さが23cm で、負荷量が1分間ほぼ40 Watt に相当するごとく被験者の体重に応じた回数昇降運動(表1)を行わせた。

表1 約40 Watt の運動量に相当する
体重別二階段昇降回数

体 重 (kg)	昇 降 回 数 (毎分)
41 ~ 45	13 ~ 12
46 ~ 50	11
51 ~ 55	10
56 ~ 60	9
61 ~ 65	8
66 ~ 70	8

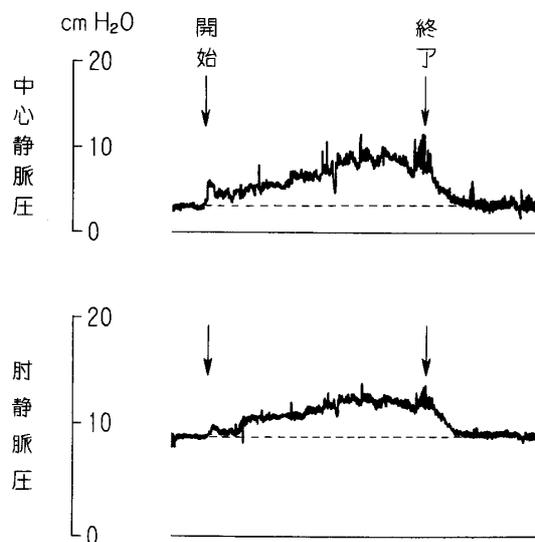
1 階段の高さ = 23cm

研究成績

1. 自転車エルゴメーターによる労作負荷時の中心静脈圧ならびに肘正中静脈圧の変動。

労作負荷時の CVP と MVP の変動パターンは図1にその1例を示すごとく類似したものであり、負荷により漸次上昇してほぼ一定の値に達し、負荷の終了により比較的速やかに安静時の値に復帰する。

図1 自転車エルゴメーターによる労作負荷時の中心および肘正中静脈圧変動の例



これらの記録から算出した労作負荷前後の各時刻における静脈圧の平均値は、表2に示すごとくである。安静時の CVP ならびに MVP の平均値は、ともに弁膜症合併妊婦において正常妊婦よりも高値であるが有意差はない。またこの際の MVP 平均値と CVP 平均値との差、すなわち両部位の圧勾配は正常妊婦2.1cm H₂O、弁膜症妊婦2.0cm H₂O とほぼ同値である。

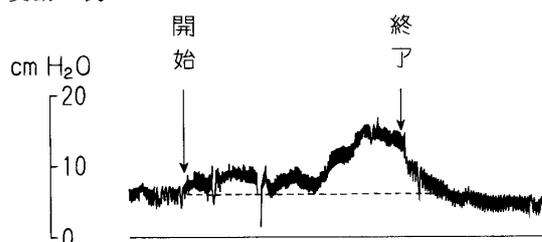
労作負荷終了時には、CVP、MVP とともに安静時の値よりも上昇し、弁膜症妊婦では正常妊婦より有意に高値を示す (P<0.01)。以後両静脈圧は次第に低下するが、負荷後30秒においても安静時に比し高値を保ち、正常妊婦と弁膜症妊婦の間には負荷終了時にみられたと同様の傾向が認められる。労作終了時より負荷後1分に至る MVP と CVP の圧勾配は 0.3ないし 0.6cm H₂O と安静時より小となつており、労作負荷によつて MVP

表2 自転車エルゴメーターによる労作負荷時の中心静脈圧ならびに肘正中静脈圧の同時計測結果

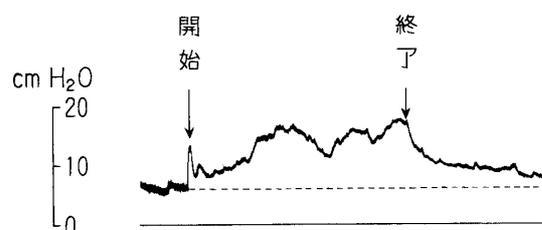
		安 静 時	労 作 負 荷 終 了 時	労 作 負 荷 終 了 後		
				30 秒	1 分	3 分
正 常 妊 婦 (n = 6)	中心静脈圧	5.9±2.3	11.7±2.6 (5.8)*	8.8±3.1 (2.9)	7.3±2.2 (1.4)	5.3±2.3 (-0.6)
	肘正中静脈圧	8.0±2.8	12.1±3.6 (4.1)	9.2±3.4 (1.2)	7.9±2.8 (-0.1)	7.4±2.5 (-0.6)
	平均値の差	2.1	0.4	0.4	0.6	2.1
弁膜症妊婦 (n = 6)	中心静脈圧	7.3±2.5	17.6±3.0 (10.3)	13.9±3.0 (6.6)	11.0±2.6 (3.7)	8.8±2.3 (1.5)
	肘正中静脈圧	9.3±2.7	17.9±3.7 (8.6)	14.3±2.8 (5.0)	11.4±2.9 (2.1)	10.0±2.8 (0.7)
	平均値の差	2.0	0.3	0.4	0.4	1.2

* () 内の数値は安静時平均値からの増加, 単位は cm H₂O

図2 自転車エルゴメーターによる労作負荷時の正常妊婦および弁膜症合併妊婦における中心静脈圧変動の例



(a) 正 常 妊 婦 (妊 娠 6 カ 月)



(b) 僧帽弁狭窄合併妊婦 (妊 娠 6 カ 月)

値は CVP 値に近い値となる。正常妊婦では CVP 平均値, MVP 平均値とも負荷後3分以内に安静時の値に復帰するが, 弁膜症妊婦では両者とも負荷後3分に至るも安静時の値に復帰していない。(表2, 図2)

以上の結果は, 労作負荷による MVP の変動が CVP の変動を振幅をやや縮小した形で反映していることを示している。

2. 二階段昇降法による労作負荷時の肘正中静脈圧の変動。

正常非妊婦15例ならびに正常妊婦15例に, 二階段昇降法による労作負荷を行なった際の MVP の変動は, 表3に示すごとくである。すなわち安静時の平均値は, 妊娠中期および妊娠8ヶ月で非妊時よりもやや高値を示すが有意差はない。労作負荷後30秒における平均値は, 非妊時を除き安静時の平均値よりも上昇し, 妊娠中期と妊娠8ヶ月では非妊時より有意に高値を示す ($P < 0.005$)。こ

表3 正常非妊婦および正常妊婦における二階段昇降法による労作負荷時の肘正中静脈圧の変動

	n	安 静 時	労 作 負 荷 後					
			30秒	1分	2分	3分	5分	
正 常 非 妊 婦	15	6.4±1.3	6.3±2.0 (-0.1)*	6.2±1.5 (-0.2)	6.2±1.4 (-0.2)	6.1±1.4 (-0.3)	6.3±1.3 (-0.1)	
正 常 妊 婦	妊娠初期	15	6.7±1.9	7.3±2.5 (0.6)	6.8±2.1 (0.1)	6.6±1.9 (-0.1)	6.7±1.9 (0)	6.6±1.9 (-0.1)
	妊娠中期	15	7.9±2.1	9.3±2.6 (1.4)	8.4±2.2 (0.5)	7.9±1.9 (0)	7.9±1.7 (0)	7.8±1.6 (-0.1)
	妊娠8ヶ月	15	7.2±1.9	8.9±2.1 (1.7)	7.8±1.9 (0.6)	7.2±1.9 (0)	7.0±1.8 (-0.2)	7.0±1.8 (-0.2)

* () 内の数値は安静時平均値からの増加, 単位は cm H₂O

表4 弁膜症合併妊婦における二階段昇降法による労作負荷時の肘正中静脈圧の変動

心機能度	妊娠時期	n	安静時	労作負荷後				
				30秒	1分	2分	3分	5分
NYHA 第1度	初期	32	7.3±2.1	8.2±2.6 (0.9)*	8.0±2.4 (0.7)	7.2±2.3 (-0.1)	7.2±2.2 (-0.1)	7.3±2.3 (0)
	中期	32	8.3±2.1	10.1±2.4 (1.8)	9.1±2.4 (0.8)	8.3±2.2 (0)	8.3±2.0 (0)	8.1±2.0 (-0.2)
	8ヵ月	32	8.0±1.7	9.5±2.4 (1.5)	8.4±1.6 (0.4)	8.0±1.9 (0)	7.7±2.0 (-0.3)	7.7±1.6 (-0.3)
NYHA 第2度 (心不全非発生)	初期	31	7.6±1.8	8.9±2.4 (1.3)	8.7±2.1 (1.1)	8.5±2.1 (0.9)	8.3±1.9 (0.7)	7.6±1.7 (0)
	中期	31	9.4±3.0	12.0±3.4 (2.6)	11.1±3.1 (1.7)	10.2±3.1 (0.8)	9.8±2.8 (0.4)	9.3±2.7 (-0.1)
	8ヵ月	29	8.7±2.9	11.3±3.9 (2.6)	10.6±4.0 (1.9)	9.8±4.1 (1.1)	9.2±4.0 (0.5)	8.7±2.9 (0)
NYHA 第2度 (心不全発生)	初期	11	8.7±2.5	13.7±3.4 (5.0)	12.2±3.2 (3.5)	11.2±3.0 (2.5)	10.3±3.0 (1.6)	9.5±2.8 (0.8)
	中期	11	10.3±2.1	17.7±3.0 (7.4)	16.6±2.5 (6.3)	15.4±1.9 (5.1)	15.2±2.0 (4.9)	14.3±2.3 (4.0)
	8ヵ月	8	9.2±3.2	16.4±4.6 (7.2)	15.1±3.4 (5.9)	14.8±2.5 (5.6)	14.5±2.9 (5.3)	13.3±2.1 (4.1)

* () 内の数値は安静時平均値からの増加, 単位は cm H₂O

の際の安静時に対する平均値の増加は妊娠中期, 妊娠8ヶ月でそれぞれ1.4, 1.7cmH₂O と非妊時および妊娠初期のそれぞれ-0.1, 0.6cm H₂O よりも大である。しかしいずれの妊娠時期においても労作負荷後2分以内に安静時の平均値に復帰し, 以後はほとんど変動をみない。

心臓弁膜症を合併する妊婦に労作負荷を行なった際の MVP の変動は, 表4のごとくである。妊娠初期の心機能度が NYHA 第1度であった群の妊娠各時期での安静時および労作負荷後における各時刻の平均値は, 正常妊婦の場合と比較して幾分高値を示しているが有意差はない。労作負荷後30秒値の安静時に対する増加も正常妊婦とはほぼ同程度で, 負荷後2分以内に安静時の平均値に復帰している。

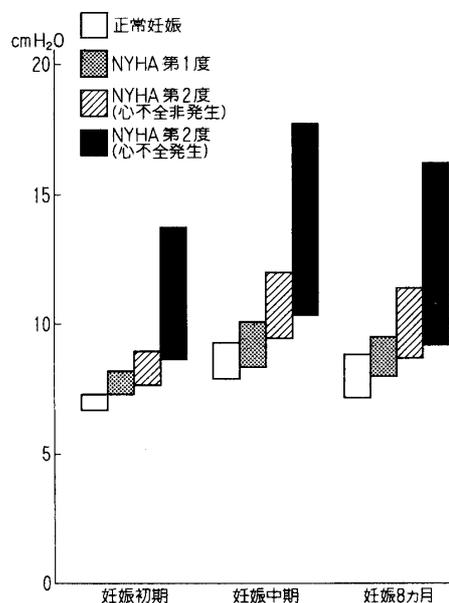
妊娠初期の心機能度が NYHA 第2度であったもののうち, 以後の妊娠, 分娩, 産褥の期間においてうつ血性心不全を発生しなかつた群では, 安静時の平均値は妊娠中期および妊娠8ヶ月で正常妊娠の同時期のものと比べ有意に高値である (P<0.05)。また, 労作負荷後30秒の平均値はいずれの妊娠時期においても正常妊婦に比し有意に高く (P<0.01), 妊娠中期および妊娠8ヶ月では安静時平均値よりも2.6cmH₂O 上昇し, NYHA 第1度群の妊娠中期と妊娠8ヶ月におけるそれぞれ

1.8, 1.5cmH₂O の上昇と比べても大である。また, 安静時平均値への復帰は NYHA 第1度群ではいずれの妊娠時期でも負荷後2分以内であるのに対し, NYHA 第2度の心不全を発生しなかつた群では, 妊娠時期のいかに問わず3分以上を要している。

NYHA 第2度で, 静脈圧変動計測時以後の妊娠, 分娩, 産褥経過のいずれかの時期において, 肺うつ血, 肺水腫を含むうつ血性心不全を発生した群についてみると, 安静時平均値は NYHA 第2度の心不全非発生群に比して幾分高値を示しているが有意差はない。しかし労作負荷後30秒の平均値は, いずれの妊娠時期においても NYHA 心不全非発生群に比して有意に高値であり (P<0.005), 安静時平均値からの上昇は妊娠初期, 中期, 妊娠8ヶ月それぞれ5.0, 7.4, 7.2cmH₂O と著しく大である。図3は, 正常妊婦ならびに心臓弁膜症を合併する妊婦における安静時の値から労作負荷後30秒値への上昇度を図示したものであるが, NYHA 第2度の心不全発生群において上昇度が大で, 特に妊娠中期および妊娠8ヶ月で著しい。

また, NYHA 第2度の心不全を発生しなかつた群では平均値において安静時の値への復帰が5分以内であるのに対し, 心不全発生群では負荷後

図3 正常妊婦および弁膜症合併妊婦に労作負荷を行なった際の妊娠各期における肘正中静脈圧の上昇度，棒グラフ下端は安静時の平均値，上端は労作負荷後30秒の平均値を示す



5分においても安静時の値に復帰していない。

以上のごとく，心不全発生群においては負荷後30秒値の安静時の値に対する上昇が著しく大であることと，負荷後5分においても安静時の値に復帰しないと言う点で他の群と異なっている。1人の患者について妊娠各時期に行なった2ないし3回の計測のうち，1回以上において負荷後30秒値の上昇度が5cmH₂Oを越えたか，あるいは負荷後5分値が安静時の値に復帰しなかつた症例数を心機能度別に比較してみると，表5のごとく心不全発生群に著しく高頻度である。同じ表におい

て，負荷後30秒値の上昇度が5cmH₂O未滿であつた群と5cmH₂O以上であつた群とに分けて心不全の発生頻度を比べると，前者ではわずかに1.8%であるのに対し後者では52.6%と著しく高い ($P < 0.001$)。また，負荷後5分値が安静時の値に復帰した群と復帰しなかつた群とに分けて心不全の発生頻度を比べても，前者ではわずか1.7%であるのに対し後者では66.6%と高率である ($P < 0.001$)。さらに，上昇度が5cmH₂O以上であると同時に負荷後5分値が安静時の値に復帰しなかつた弁膜症妊婦からの心不全発生率が69.2%であるのに対し，両所見とも欠くものからの心不全発生は全くなかつた。

考 案

心疾患を合併する妊産婦における母死亡の最大原因は，妊娠後半から産褥期にかけて発生する肺水腫をはじめとしたうっ血性心不全であり (Szekely and Snaith 1974¹²⁾，大内 1969²⁾)，また児の周産期死亡についてみても，母体がうっ血性心不全に陥つた場合では心不全のない弁膜症の母体におけるものよりも約3倍高値である (Bunim and Rubricius 1948)⁶⁾。このような母児の危険を防止する対策としては，妊娠時における患者の心予備能を適確に把握し，その良否に相応した管理と医療を行なつて心機能がよく代償している状態で分娩させることが最も重要である。

妊婦心予備能の判定には，一定量の労作を負荷した際に起こる心肺機能の労作に対する適応状況を検定するのが合理的で，Ueland et al.¹⁴⁾ (1972)

表5 弁膜症合併妊娠における労作負荷後30秒値の上昇度別ならびに負荷後5分値の安静時値への復帰状態別にみた例数およびうっ血性心不全発生頻度

心機能度	n	30秒値の上昇度		5分値の復帰		(A)と(B)を共に認めるもの
		< 5 cm H ₂ O	5 cm H ₂ O ≤ (A)	あり	なし (B)	
NYHA 第1度	32	29	3	32	0	0
NYHA 第2度 (心不全非発生)	31	25	6	26	5	4
NYHA 第2度 (心不全発生)	11	1	10	1	10	9
うっ血性心不全発生頻度		1/55 (1.8%)	10/19 (52.6%)	1/59 (1.7%)	10/15 (66.6%)	9/13 (69.2%)

は自転車エルゴメーターにより運動負荷を行なった際の心拍出量増加を色素稀釈法を用いて測定し、弁膜症合併妊婦では増加度が小なことをみている。この様な検査法は特殊な器械や技術を要するために適用が制約され、一般には心予備能判定の指標として NYHA 分類を妊娠時にも用いているのが現状である。しかし、本法は日常生活における自覚症状をもとに判定するため客観性に乏しく、また臨床上最も問題となる NYHA 第2度に属する患者からの心不全発生を予知する上では全く無効である。

妊娠時には比較的早期から循環血液量の増加¹⁰⁾と末梢血管抵抗の減弱が生じ⁹⁾、安静時においても静脈還流量と心拍出量の増加がみられる。しかるに労作負荷時の心予備能は、正常妊婦においても妊娠の進行にともないむしろ低減する傾向にあり (Ueland et al. 1969³⁾)、病態のうえで心機能の低下している弁膜症妊婦にあつては労作時の心拍出量増加がさらに不十分であるために¹⁴⁾、同時に増加する静脈還流との間に不均衡を生じて CVP の上昇が助長されることが考えられる。よつて労作負荷時の静脈圧変動から心疾患妊婦の心予備能を評価する方法について検討してみた。

正常妊婦および弁膜症妊婦に対し、自転車エルゴメーターにて 40 watt の労作を 3 分間負荷した際の CVP ならびに MVP 変動を同時に記録してみると、CVP, MVP とともに労作負荷により漸次上昇をみてほぼ一定の値に達するが、負荷の終了によつて比較的急速に安静時の値に復する。両者のパターンはほぼ同型であるが、労作負荷時には中枢と末梢における静脈圧勾配は減少し、MVP 値と CVP 値の差は著しく小となり、この状態が負荷終了後も約 1 分間持続する。この労作負荷時の静脈圧勾配の減少は、妊婦でない弁膜症患者においても認められ (Lemp et al. 1967⁹⁾)、労作時の心拍出量増加が、静脈トーンスの増加によつて生じる急速な静脈還流量増加に比して小であるために一過性の CVP 上昇がまず生じ、これが末梢に伝播することによるものと考えられる。弁膜症妊婦の場合、労作終了時ならびに終了後 30 秒の平

均値が CVP, MVP とともに正常妊婦に比し有意に高値となつているのも、同様の循環変動が正常妊婦よりも強度に起こるためと思える。以上のごとく妊婦への労作負荷時においては、心予備能の良否によつて程度の異なる CVP の上昇が生じ、この変動が幾分振幅を減じた形で MVP に反影されていることがわかる。

労作負荷時における静脈圧変動の計測は、自転車エルゴメーターによる運動負荷を二階段昇降法に代え、また労作負荷前後の MVP をガラス製水柱マンノメーターにより計測すれば、特殊な器械や手技を要することなく簡易に行なうことが出来ると考え、この方法による計測結果を検討してみた。

正常妊婦における MVP の平均値についてみると、安静時では正常非妊婦との間に有意差がないが、労作負荷後 30 秒値は妊娠中期および妊娠 8 カ月時で有意に高値を示し、これらの時期に存在する循環血液量増加と末梢血管抵抗減弱とを背景として労作時の静脈還流が非妊時に比して大量に生ずるためと思える。しかしこれら 30 秒値の増加は 2 分以内に安静時の値に復帰し、静脈還流量増加が労作に伴う心拍出量増加によつて速やかに消却されることが窺える。

心臓弁膜症妊婦のうち、妊娠初期に心機能度が NYHA 第 1 度であつた群では妊娠、分娩、産褥の期間において心不全を生じた症例はなかつたが、NYHA 第 2 度であつた 42 例のうちからは 11 例にうつ血性心不全の発症をみている。實際上 NYHA 第 2 度の群にこの様な心予備能の低下した症例が含まれており、これらを心予備能の比較的良好なものとは弁別しにくかつたことが、心疾患妊婦の管理を困難ならしめた主要な原因と思える。よつて第 2 度のものについては、retrospective に心不全非発生群と発生群とに分けて静脈圧計測の結果を比較考察してみる。

NYHA 第 1 度の群での安静時の平均値、労作負荷後 30 秒平均値の安静時平均値に対する上昇度、安静時平均値への復帰に要する時間などはいずれも正常妊娠の場合と相似た傾向を示してお

り、労作負荷時の静脈還流量増加に対する心の代償能力が良好であることを示している。

NYHA 第2度のうちの心不全非発生群においては、平均値でみた MVP 変動の上で NYHA 第1度の場合と大差ないが、負荷後30分値の安静時値に対する上昇度は第1度の群よりも幾分大で、安静時値への復帰も遅延する傾向がみられ、労作負荷時の静脈還流量増加を処理するに要する心予備能力が、第1度のものに比べると低下していることが窺われる。

NYHA 第2度のうち、MVP 値計測以後の経過においてうつ血性心不全を発生した群では、他の群と著しく異なつた変動をみることができ、負荷後30秒平均値の安静時平均値に対する上昇度は妊娠初期、中期、妊娠8ヶ月時それぞれ 5.0, 7.4, 7.2cmH₂O といずれの妊娠時期においても著しく大である。また負荷後5分平均値も安静時平均値に復帰していない。König et al.⁸⁾ は妊婦でない心疾患患者に、20ないし60 watt, 1分30秒ないし5分間の労作負荷を行なつた際、右心不全患者の CVP が負荷後30秒値で平均3.5cmH₂O の上昇を示し、また負荷前値への復帰には6分を要することをみているが、心不全を発生していない患者の群ではこの様な変動は認められなかつたとしている。著者は今回の計測によつて、妊娠時においては心不全が顕性でなくとも、以後の妊娠、分娩、産褥経過において心不全の発生をみるがごとき心予備能低下群では、König et al.⁸⁾ が妊婦でない右心不全患者で認めた CVP 変動と類似の変動を、MVP において認めることが出来た。このことは、妊娠時に容量の増大している末梢静脈血が労作負荷によつて大量の静脈還流となるものの、心予備能の低下している妊婦においては労作時心拍出量が正常時よりも低いレベルで飽和値に達するため、結果的に CVP の著しい上昇を来たした状態で平衡することによると考えられる。また、労作終了後も労作時の拍出量負債を補わねばならないため、安静時静脈圧への復帰に長時間を要するものと思われる。

妊娠初期の心機能度が NYHA 第1度の群で

は、以後の妊娠、分娩、産褥期間中にうつ血性心不全を発生する頻度は極めて少なく⁹⁾、今回の症例においてもその発生はみられなかつた。しかし NYHA 第2度に属するものうちからは26%にうつ血性心不全発生をみており、この様な心不全発生の危険を有する心予備能低下症例を予備能の良好なものから識別することが出来れば、心疾患妊婦管理の実際面で寄与する所が大と思える。今回著者の行なつた簡易な方法による労作負荷 MVP 変動計測の結果においては、この両群の間に明瞭な差異を見出しえた。そして対象とした弁膜症妊婦のうち、労作負荷後30秒値の安静時の値に対する上昇度が5cmH₂O 以上であつた症例群、負荷後5分値が安静時の値に復帰しなかつた症例群からはそれぞれ52.6%, 66.6%と高い頻度でうつ血性心不全の発生をみており、またこれら両所見を兼備するものからは69.2%の心不全発生をみている。これに対しいずれの所見ともに認めなかつたものからは全く心不全発生例をみていない。

もちろん、うつ血性心不全発生の有無は妊娠時における患者管理の濃厚さ如何にも依存するわけであるが、二階段昇降法による労作負荷時の MVP 測定と言う簡易な方法によつて、NYHA 第2度に分類される様な正常心機能と心不全との中間的状況のものなから心予備能の低下しているものを客観的に識別することが出来、これらを一層嚴重な管理下に置くことにより母児に危険なうつ血性心不全を低減せしめうるものとする。

稿を終えるに臨み、御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師西村敏雄教授に衷心より感謝する。

文 献

1. 河本 淳：心疾患妊婦の心肺機能に関する臨床的研究。日産婦誌，20：531，1968。
2. 大内広子：妊娠と心疾患。臨床婦産，23：1041，1969。
3. 松浦俊平：妊産婦循環器疾患の臨床的考察。産婦進歩，21：493，1969。
4. 山口 昇：心疾患妊婦の予後判定に関する臨床的研究。産婦進歩，26：249，1974。
5. Barder, R.A., Barder, M.E., Rose, D.J. and Braunwald, E.: Hemodynamics at rest and during exercise in normal pregnancy as studied by cardiac catheterization. J. Clin. Invest.,

- 34: 1524, 1955.
6. *Bunim, J.J. and Rubricius, J.*: The determination of the prognosis of pregnancy in rheumatic heart disease. *Am. Heart. Journal*, 35: 288, 1948.
 7. *Burkart, F.*: Der Belastungsversuch zur besseren Beurteilung der Hämodynamik verschiedener Herzkrankheiten. Verlag Hans Huber. Bern, Stuttgart und Wien, 1973.
 8. *König, E., Trepel, F., Lemp, A. and Merguet, P.*: Der Belastungsvenendruck als Kriterium der Herzleistungsfähigkeit. I. Mitteilung. Vergleichende Messungen an klinischunterschiedlichen Patienten-gruppen. *Zeitschrift für Kreislaufforschung*, 57: 151, 1967.
 9. *Lemp, A., König, E., Trepel, F., Froer, K.L. and Boergen, K.P.*: Der Belastungsvenendruck als Kriterium der Herzleistungsfähigkeit. II. Mitteilung: Simultanmessung des peripheren und zentralen Venendruck bei Herzgesunden und Herzinsuffizienten. *Zeitschrift für Kreislaufforschung*, 57: 366, 1967.
 10. *Lund, C.J. and Donovan, J.C.*: Blood volume during pregnancy. Significance of plasma and red cell volume. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 98: 393, 1967.
 11. *Lyons, R.H., Kennedy, J.A. and Burwell, S.C.*: The measurement of venous pressure by the direct method. *Am. Heart J.*, 16: 675, 1938.
 12. *Szekely, P. and Snaith, L.*: Heart disease and pregnancy. 130. Churchill Livingstone. Edinburgh and London, 1974.
 13. *Ueland, K., Novy, M.J., Peterson, E. and Metcalfe, J.*: Maternal cardiovascular dynamics. IV. The influence of gestational age on the maternal cardiovascular response to posture and exercise. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 104: 856, 1969.
 14. *Ueland, K., Novy, M.J. and Metcalfe, J.*: Hemodynamic responses of patients with heart disease to pregnancy and exercise. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 113: 47, 1972.

(No. 4263 昭52・10・5 受付)