

## 妊娠中毒症妊婦の体位変換による腎機能の変化

新潟大学医学部産科婦人科学教室 (主任: 竹内正七教授)

丸山 晋司

Postural Effect on Renal Function In Cases of  
Pregnancy-Induced Hypertension

Shinji MARUYAMA, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, Niigata  
University School of Medicine

(Director: Prof. Shoushichi TAKEUCHI)

Postural effect on renal function was analysed on the cases of pregnancy-induced hypertension (PIH) (n=11) compared with cases of normotensive pregnancies (n=12) and non-pregnant women (n=9). In non-pregnant women, GFR, RBF and RPF showed no changes in relation to the changing posture (supine and left lateral). In normal pregnant women and cases of PIH, GFR, RBF and RPF significantly increased on changing their posture from supine to left lateral at third trimester. Especially, patients with PIH, increasing rates of GFR, RBF and RPF were higher than those of normal pregnant controls. In conclusion, lateral recumbency is very important to manage patients with PIH.

Key words: pregnancy induced hypertension, maternal posture, renal function

妊娠中毒症, 体位, 腎機能

### 緒 言

妊婦の体位変換による腎機能の変化については古くから様々な報告がある。一般に妊娠後期においては、妊婦を側臥位から仰臥位にすることによって、腎血流量 (以下 RBF)、腎血漿流量 (以下 RPF)、糸球体濾過値 (以下 GFR) は減少するとされ、妊婦の腎機能検査を行う場合や、bed rest による安静治療を行う場合には妊婦を側臥位にすることが強調されてきた。しかし、妊娠中毒症妊婦と正常妊婦を比較した成績は殆どない。妊娠中毒症の根本的な治療の柱である入院安静において、側臥位

の有用性を腎機能の面から検討するため、以下の研究を行った。

### 対象及び方法

昭和61年12月1日から昭和62年10月31日までの10カ月間に、新潟大学医学部附属病院産科病棟で入院管理した、妊娠28週から41週までの妊娠中毒症妊婦11例、及び同週数内で、妊娠中毒症のない正常妊婦12例を対象とした。また、非妊娠群としては骨盤腔内に腫瘤をもたず、腎機能障害のない婦人科手術後患者9例に本人の同意を得て腎機能検査を施行した。

Reprint requests to: Shinji MARUYAMA,  
Nagaoka Chuou Hospital, Nagaoka City,  
940, JAPAN.

別刷請求先: 〒940 長岡市福住2丁目  
長岡中央総合病院産婦人科

丸山 晋司

腎機能検査法としては腎クリアランス標準法を用いた。即ち、患者に排尿させた後、導尿カテーテルを膀胱内に留置し、チオ硫酸ナトリウム 33g/l, パラアミノ馬尿酸 4.2g/l に調整した生理食塩水を 4.5ml/min の速度で点滴静注した。一定の血中濃度を得るため、点滴開始から20分をおき、蒸留水 40ml で膀胱洗浄を行い、膀胱内残留薬剤を洗い流し、膀胱を全く空虚にした後、カテーテルをクランプし、ストップウォッチを始動、同時にヘパリン加採血した（操作1）。20分経過後採尿、蒸留水 40ml で同様に膀胱洗浄を行い、終了と同時にカテーテルをクランプし、ストップウォッチを止め、秒単位まで時間を読み、同時にヘパリン加採血した。この尿及び洗浄液を合わせてメスシリンダーにて正確に計測した（操作2）。体位変換をした後、上記操作1, 2を繰り返して行い検体を採取した。得られた検体よりチオ硫酸ナトリウムはヨウ化カリウム滴定法で、パラアミノ馬尿酸は津田試薬を用いた比色定量法で、中央検査部にて定量を行い、GFR, RPF, RBF, 濾過率（以後 FF）を算出した。なお、体位は仰臥位および左側臥位とし、変換順序は at random とした。

統計学的手法は paired and unpaired t-test および  $\chi^2$  test を用いた。

## 結 果

妊娠中毒症妊婦群（以下中毒症群）、妊娠中毒症のな

い妊婦群（以下正常妊娠群）および非妊娠女性群（以下非妊娠群）の平均年齢、分娩歴は表 1 に示すごとく差がなく、正常妊娠群および中毒症群では腎クリアランス検査を施行した妊娠週数にも差がなかった。妊娠中毒症の内容は表 2 に示した。病型分類は日本産科婦人科学会の基準によったが、表に示すごとく全例高血圧を有し、重症型 8 例、軽症型 3 例で、約半数の 6 例に子宮内胎児発育遅延（IUGR）を認めた。

GFR の体位変換による変化を表 3 に示した。非妊娠群では左側臥位にすることによって GFR が増加するものもあれば減少するものもあり、一定の変化を示さなかった。正常妊娠群では 2 例を除き左側臥位で GFR は増加し、全体としては有意 ( $p < 0.05$ ) の増加が認められた。中毒症群では全ての症例で左側臥位にすることにより GFR は増加し、その変化は有意であった ( $p < 0.01$ )。

RPF の体位変換による変化は表 4 に示したが、GFR

表 1 対 象

	例数	年 齢	初産	経産	検査日妊娠週数
非妊娠群(A)	9	35.9±16.6	5	4	
正常妊娠群(B)	12	29.7±3.7	6	6	34.3±4.2
中毒症群(C)	11	28.3±5.0	9	2	35.0±4.1

表 2 Clinical data for toxemia of pregnancy group

Case	Age	Parity	Type of toxemia	Gestational length	Mode of delivery	Fetal weight	Apgar score	IUGR
T.K.	29	0-0	pure epH	37W+0d	N*	1,870	7	+
W.N.	28	1-1	mixed ePH	33W+1d	C	1,644	8	+
K.M.	24	0-0	pure ph	35W+5d	N	2,430	9	-
Y.M.	26	0-0	pure epH	29W+6d	C	908	8	+
K.K.	27	1-0	pure ePh	39W+3d	N	2,580	8	-
M.S.	31	0-0	mixed ePH	35W+4d	C	1,586	7	+
M.A.	32	1-0	pure ePh	39W+3d	N	2,498	8	-
N.K.	25	0-0	pure Ph	38W+4d	F	2,890	9	-
I.F.	28	2-0	pure h	42W+1d	N	2,622	8	+
W.H.	21	0-0	pure EPH	31W+3d	C	998	4	+
K.Y.	40	4-3	mixed eph	42W+0d	N	3,296	9	-

\*N ; Normal vaginal delivery

F ; Forceps delivery

C ; Cesarean section

表3 体位変換による GFR の変化

Group	Case	Supine	Lateral	Net increase	Significance
A	O. T.	71.9	74.4	2.5	n.s.
	O. C.	95.8	94.1	-1.7	
	K. H.	85.3	73.1	-12.2	
	H. H.	118.5	95.5	-23.0	
	O. A.	91.9	122.7	30.8	
	I. K.	113.1	134.7	21.6	
	T. M.	51.2	57.4	6.2	
	H. K.	125.1	119.4	-5.7	
S. R.	74.7	102.6	27.9		
B	F. M.	95.6	121.9	26.3	p<0.05
	K. C.	88.4	199.9	111.5	
	O. E.	155.2	163.2	8.0	
	F. K.	182.3	171.4	-10.9	
	M. N.	159.3	134.4	-24.9	
	S. K.	123.9	146.9	23.0	
	N. Y.	191.2	204.6	13.4	
	Y. A.	122.4	135.1	12.7	
	F. M.	73.2	109.5	36.3	
	H. K.	118.4	167.5	49.1	
	I. Y.	126.2	140.2	14.0	
	K. H.	157.8	198.8	41.0	
C	T. K.	99.9	105.8	5.9	p<0.01
	W. N.	49.4	89.7	40.3	
	K. M.	149.0	218.7	69.7	
	Y. M.	78.3	101.7	23.4	
	M. A.	61.3	136.1	74.8	
	N. K.	159.3	177.0	17.7	
	I. F.	33.4	74.3	40.9	
	W. H.	85.4	90.2	4.8	
	K. Y.	58.9	110.7	51.8	

A ; Non-pregnant subjects  
 B ; Normal pregnancy  
 C ; Toxemia of pregnancy  
 n.s. ; not significant

と同様で、非妊娠群では仰臥位と左側臥位で一定の変化を示さなかったが、正常妊娠群と中毒症群では左側臥位で有意に RPF は増加した (各々,  $p<0.05$ ,  $p<0.02$ )。

RBF の体位変換による変化は表 5 に示したが、前 2 者と同様に非妊娠群では仰臥位と左側臥位で変化がな

表4 体位変換による RPF の変化

Group	Case	Supine	Lateral	Net increase	Significance
A	O. T.	321.6	312.2	-9.4	n.s.
	O. C.	505.5	547.5	42.0	
	K. H.	446.1	386.5	-59.6	
	H. H.	670.7	530.0	-140.7	
	O. A.	458.7	564.4	105.7	
	I. K.	507.3	569.2	61.9	
	T. M.	205.5	300.0	94.5	
	H. K.	760.5	743.4	-17.1	
S. R.	388.1	528.9	140.8		
B	F. M.	430.6	529.4	98.8	p<0.05
	K. C.	262.2	567.7	305.5	
	O. E.	725.0	789.5	64.5	
	F. K.	941.1	803.8	-137.3	
	M. N.	800.5	665.7	-134.8	
	S. K.	606.1	737.3	131.2	
	N. Y.	740.0	841.6	101.6	
	Y. A.	512.9	570.4	57.5	
	F. M.	409.4	636.5	227.1	
	H. K.	430.9	696.6	265.7	
	I. Y.	492.5	572.7	80.2	
	K. H.	675.3	810.8	135.5	
C	T. K.	576.7	596.9	20.2	p<0.02
	W. N.	446.8	582.0	135.2	
	K. M.	572.8	807.6	234.8	
	N. K.	631.7	677.7	46.0	
	I. F.	184.4	440.5	256.1	
	W. H.	705.7	744.3	38.6	
	K. Y.	284.5	563.5	279.0	

A ; Non-pregnant subjects  
 B ; Normal pregnancy  
 C ; Toxemia of pregnancy  
 n.s. ; not significant

いのに対し、正常妊娠群と中毒症群では左側臥位で有意に RBF は増加した (各々,  $p<0.05$ ,  $p<0.02$ )。

FF については 3 群とも本位変換による有意の変化は観察されなかった。

次に、仰臥位から左側臥位にすることによる GFR, RFP, RBF の変化を net increase としてそれぞれ比較したのが表 6 である。非妊娠群、正常妊娠群、中毒

表 5 体位変換による RBF の変化

Group	Case	Supine	Lateral	Net increase	Significance
A	O.T.	469.5	455.9	-13.6	n.s.
	O.C.	740.7	810.2	69.5	
	K.H.	606.7	525.6	-81.1	
	H.H.	1019.5	805.6	-213.9	
	O.A.	706.4	869.2	162.8	
	I.K.	791.3	888.0	96.7	
	T.M.	277.4	405.0	127.6	
	H.K.	1186.4	1159.7	-26.7	
	S.R.	562.7	766.9	204.2	
B	F.M.	654.6	804.6	150.0	p<0.05
	K.C.	403.8	874.2	470.4	
	O.E.	1167.3	1271.1	103.8	
	F.K.	1355.1	1157.5	-197.6	
	M.N.	1224.8	1018.6	-206.2	
	S.K.	866.7	1054.5	187.7	
	N.Y.	1087.9	1237.2	149.3	
	Y.A.	754.0	838.5	84.5	
	F.M.	552.7	859.3	306.6	
	H.K.	607.6	982.2	374.6	
C	I.Y.	733.8	853.3	119.5	p<0.02
	K.H.	992.6	1191.8	199.2	
	T.K.	882.4	913.3	30.9	
	W.N.	638.9	832.3	193.4	
	K.M.	882.0	1243.7	361.7	
	N.K.	903.3	969.2	65.9	
I.F.	283.9	678.3	394.4		
W.H.	1009.1	1064.4	55.3		
K.Y.	418.2	828.0	409.8		

A ; Non-pregnant subjects

B ; Normal pregnancy

C ; Toxemia of pregnancy

n.s. ; not significant

症群の順で GFR, RPF, RBF の 3 者とも増加度が大きくなり、中毒症群では GFR については非妊娠群に比べ p<0.01, RPF, RBF については p<0.05 の危険率で有意に増加度が大きかった。また、正常妊娠群と中毒症群の比較では GFR, RPF, RBF の何れにおいても中毒症群の方が正常妊娠群に比して、有意差は観察されなかったが、その増加度が大きい傾向にあった。

表 6 体位変換による腎機能の変化 (仰臥位→側臥位での増加度) ml/min

	G F R	R P F	R B F
非妊娠群(A)	5.2±6.1	24.2±29.8	36.2±44.1
正常妊娠群(B)	25.0±9.9	99.6±39.2	145.2±57.5
中毒症群(C)	36.6±8.6**	144.3±42.3*	215.9±64.3*

mean±S.E.

\* P&lt;0.05 compared with group A

\*\* P&lt;0.01 compared with group A

## 考 察

正常妊婦の妊娠後期における腎機能は、その体位によって変化するとされ、Cheseley らによれば<sup>1)</sup>妊婦を側臥位から仰臥位にすることにより、尿中ナトリウムの排泄が著明に減少し、GFR は平均 166ml/min から 130ml/min に、RPF は平均 751ml/min から 610ml/min に減少したという。それまでは一般に、妊娠中は妊娠中期までは GFR, RPF は漸増し、その後妊娠末期にかけて漸減し、分娩予定日頃には妊娠前の値になると信じられていた。この報告以後、妊娠中期以降の腎機能の低下は、妊婦の本位を仰臥位にしたためのいわば見かけの低下であり、実際には妊娠中を通じて GFR, RPF は増加すると考えられるようになった。仰臥位での腎機能低下の原因としては、ナトリウム抗利尿尿効果が増強すること<sup>2)3)4)</sup>や、増大した妊娠子宮による下大静脈、腎静脈系の圧迫などが考えられている<sup>6)</sup>。

一方、正常妊婦の妊娠末期で、心拍出量は仰臥位で低下するが、GFR, RPF は仰臥位、側臥位、座位で変化しなかったとする報告もある<sup>5)</sup>。

同様な研究を妊娠中毒症と正常妊婦と比較したものは近年ではほとんどなく、Pritchard らが1955年に報告したもの<sup>7)</sup>をみるのみである。彼らによれば、側臥位から仰臥位にすることにより、GFR は正常妊婦では6.5%減少したのに対し、中毒症妊婦では11%減少し、RPF は正常妊婦で7.5%減少したのに対し、中毒症妊婦では15%減少したという。

今回著者は、妊娠中毒症妊婦の基本的な管理指針である bed rest について、その体位変化による腎機能の変化を非妊婦、正常妊婦と比較しながら検討してみた。骨盤腔内に腫瘤をもたない非妊婦では GFR, RPF, RBF はすべて仰臥位と側臥位で一定の変化を示さなかったのに対し、正常妊娠の third trimester においては GFR,

RPF, RBF のすべてが側臥位にすることにより有意に増加した。中毒症群でも側臥位で GFR, RPF, RBF すべて有意に増加し、その増加度は非妊婦に対して有意に大きく、正常妊婦と比較しても大きい傾向にあった。このことは妊娠中毒症妊婦では、仰臥位においては増大した妊娠子宮による下大静脈、腎静脈系の圧迫による腎機能の悪化が正常妊婦より容易に起こることを示していると考えられ、妊娠中毒症妊婦管理における側臥位安静の重要性が示唆された。今後はこの腎機能悪化の原因として Renin-Angiotensin-Aldosterone 系をはじめとした内分泌・代謝系の観点などから正常妊婦と妊娠中毒症妊婦を比較検討していくことが必要であろう。

稿を終えるにあたり、終始御指導、御校閲を賜った恩師竹内正七教授に深謝致します。また、研究に当たり直接の御指導を賜った佐藤芳昭講師に感謝致します。

(本論文の要旨は第8回妊娠中毒症研究会で発表した。)

#### 参 考 文 献

- 1) Chesley, L.C., et al.: The effect of posture on renal function in late pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, **89**: 754, 1964.
- 2) Lindeimer, M.D., et al.: Further characterization of the influence of supine posture on renal function in late pregnancy: Effect of rapid saline infusions on renal sodium, water, and uric acid metabolism. *Gynecol. Invest.*, **1**: 69, 1970.
- 3) Lindheimer, M.D., et al.: Postural effects on Na and steroid excretion, and serum renin activity during pregnancy. *J. Appl. Physiol.*, **35**: 343, 1973.
- 4) Marshall, D., et al.: Postural effects on renal function and volume homeostasis during pregnancy. *J. Reprod. Med.*, **23**: 135, 1979.
- 5) Dunlop, W.: Investigation into the influence of posture on renal plasma flow during late pregnancy. *Br. J. Obstet. Gynecol.*, **82**: 588, 1975.
- 6) Weinberger, M.H., et al.: The effect of supine and lateral recumbency on plasma renin activity during pregnancy. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **36**: 991, 1973.
- 7) Pritchard, J.A., et al.: The effect of the supine position on renal function in the near-term pregnant woman. *J. Clin. Invest.*, **34**: 777, 1955.
- 8) Lindheimer, M.D., et al.: Effects of hypotonic expansion on sodium and water excretion in hypertensive non preeclamptic gravidas. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, **111**: 1053, 1971.
- 9) Balikian, H.M., et al.: Effect of posture on the metabolic clearance rate, plasma concentration and blood production rate of aldosterone in man. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **28**: 1630, 1968.
- 10) Boonshaft, B., et al.: Serum renin activity during normal pregnancy: effect of alteration of posture and sodium intake. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **28**: 1641, 1968.
- 11) Walker, E.W., et al.: Kidney function in pregnancy: Effect of posture on diuresis. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **31**: 392, 1934.
- 12) Hendricks, C.H., et al.: Effect of a supine position on urinary output in pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, **69**: 1225, 1955.

(平成元年1月12日受付)