



Title	妊娠の自動車運転に関する研究(第3報) : 運転中の Cardiotocogramモニタリング
Author(s)	中嶋, 有加里; 水畠, 喜代子; 羽座, 典子 他
Citation	大阪大学看護学雑誌. 1999, 5(1), p. 40-47
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/56838
rights	©大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

妊婦の自動車運転に関する研究（第3報）

—運転中のCardiotocogramモニタリング—

中嶋 有加里*・水畠 喜代子*・羽座 典子**

細野 剛 良***・山地 建二*

INVESTIGATION ON CAR DRIVING DURING PREGNANCY

— CARDIOTOCOGRAM MONITORING —

Yukari Nakajima, Kiyoko Mizuhata, Noriko Haza, Takayoshi Hosono, Kenji Yamaji

Abstract

In order to investigate the influence of car driving on uterine contractions and fetal heart rates (FHR), continuous monitoring with portable cardiotocography (CTG) was carried out before, during and after driving for each 30 minutes on 20 women who visited the Uchinomi Municipal Hospital for prenatal care after 26 weeks of pregnancy.

The results are as follows:

- ① Continuous CTG monitoring revealed that uterine contractions were augmented in pregnant women whose uterine activities were in the accelerated state whereas uterine contractions did not occur in pregnant women whose uterine activities were in the nonaccelerated state.
- ② FHR - baseline and FHR - baseline variability were not affected by driving.

Key words : pregnancy, car driving, uterine contraction, fetal heart rate, CTG, uterine activity

*大阪大学医学部保健学科 母性・小児看護学講座 **町立内海病院(香川県小豆郡内海町) ***大阪大学医学部産科学婦人科学講座

要　旨

妊娠の自動車運転が子宮収縮ならびに胎児心拍に及ぼす影響を明らかにするために、自動車運転中の CTG モニタリングを行った。対象者は町立内海病院で妊娠の管理を行っている妊娠 26 週以降の妊婦 20 名で、妊婦健診の帰途、走行中のモニタリングを実施した。モニタリング結果は次のとおりである。

1. uterine activity が亢進状態の妊婦は自動車運転によって子宮収縮が増強するが、非亢進状態の妊婦は運転による影響を全く受けなかった。
2. 胎児心拍数基線および胎児心拍数基線細変動は自動車運転による影響を全く受けなかった。

キーワード：妊娠、自動車運転、子宮収縮、胎児心拍数、CTG、uterine activity

I 緒　言

近年の急速なモータリゼーションの拡大とともに、逐年女性ドライバー数が増加し、妊娠中の自動車運転者数も増加が著しいことが予測される。

我々はこれまでに自動車が主要な交通手段である小豆島では、8割以上と大多数の女性が妊娠中も自動車運転を継続している実態について報告してきた^{1)~7)}。

このような現状に鑑み、助産婦として適確なアドバイスが行えるように自動車運転が妊娠経過に及ぼす影響についての基礎的データの集積が急務と思われる。

自動車運転が妊娠に及ぼす影響について最も懸念されることの一つは、「運転により子宮収縮が増強し、早産につながらないか」ということである。

第1報で報告したとおり、自動車運転と切迫早産～早産の関連性についての先行研究^{8)~12)}は、日本ではごく少數にとどまり、モニター機器を使用した研究は1件¹³⁾のみであった。

そこで、1998年に我々は小豆島において自動車運転による子宮収縮の変化について焦点をあてた質問紙調査を行い、次の結果を得た。

1. 自動車運転中に子宮収縮が増強した者（収縮増強群）は 33.1%，子宮収縮を自覚したが、運転により変化しなかった者は 26.3%，子宮収縮を自覚しなかった者は 40.6% であった。
2. 収縮増強群の方に早産になった者が多く認められた。
3. 収縮増強群の方に 1 回あたり運転時間が長い者が多く認められた。

本研究では、妊婦本人の自動車運転による子宮収縮および胎児心拍動に対する影響を明確に把握するために自動車運転中の cardiotocogram (CTG) モニタリングを行い、客観的評価を試み若干の知見を得たので報告する。

II 研究方法

1. 期間

第1回：平成9年8月18日～8月22日

第2回：平成10年3月30日～4月3日

2. 対象

町立内海病院（香川県小豆郡）で妊娠の管理を行っている妊婦の中で、子宮筋の感受性、胎児の自律神経系が充分に機能していること、モニタリングの容易さ、等を考慮して妊娠 26 週以降の 20 名を対象とした。

3. 方法

- ① 研究期間に妊婦健診受診予定の主として妊娠末期の妊婦に、本研究の主旨と研究方法を説明し、協力の内諾を得られた妊婦を各日 2 名ずつ選定した。
- ② 妊婦健診当日に再度本研究の主旨と研究方法を提示し充分な説明を行った後、同意書にサインを得た。
- ③ 妊婦健診終了後、帰途の自動車運転に先立ち、外来待合室で座位の姿勢で 30 分間、ポータブル CTG (TOITU MT-325) を使用して子宮収縮および胎児心拍動のモニタリングを行った。モニタリング終了時（30 分後）、自動血圧計 (A&D Company TM-2421) で母体血圧・脈拍の測定を行った。
- ④ 妊婦が日常運転している自家用車の後部座席に CTG を設置し、妊婦自身による自動車運転中のモニタリング

を行った。電源はシガレットライターの差し込みからアダプターによって CTG に接続した。同時に走行風景のビデオ撮影も行った。

⑤ 自動車運転終了後、直ちに血圧・脈拍の測定を行い、引き続き自宅の車庫などでエンジンをかけたままで 30 分間モニタリングを行った。

⑥ 運転後のモニタリング中に、妊娠中の自動車運転に関するアンケートならびにインタビューを行った。モニタリング終了時(30分後)に血圧・脈拍を再度測定した。

⑦ 妊婦に CTG モニタリング結果を見せて、走行中の子宮収縮の状態と胎児の心拍数の状態を説明した。

4. uterine activity の評価基準

uterine activity としてしばしば使用されるモンティデオ単位は、内圧計を装着し羊水圧を測定して表現されるが、陣痛室や分娩室に備えられた装置を用いて、破水後に適用される方法である。したがって本研究の対象である妊娠継続中の妊婦には用いることが不可能である。本研究では外測法により得られた子宮収縮の波形から、

波高 (active pressure) が 15mmHg 以上、振幅時間 30 秒以上の子宮収縮の頻度をカウントし、uterine activity とした。なお、波高は記録紙のフルスケールの%を mmHg と表現しており、厳密に内圧を表わすものではない。

III 結 果

1. 対象に関する基礎的事項

研究対象に関する基礎的事項は表 1 に示すとおりである。妊娠中に自動車運転を行っている者(以下、ドライバーと略す)20 名の年齢は 21~34 歳に分布し、平均年齢は 26.1 歳であった。測定時の妊娠週数は 26~37 週、初産婦 7 名 経産婦 13 名であった。妊娠中に切迫早産の既往があった者は 5 名認められたが、その後の妊娠経過は順調で、全員正期産で出産した。運転歴は 3~14 年に分布し、平均 6.7 年であった。車種については、軽自動車 13 名、普通車 7 名、トランスマッision のタイプはオートマティック車が 17 名、マニュアル車が 3 名であった。

表 1 対象者の基礎的事項

Case No.	name (initial)	age (years old)	employment	parity	gestational week	TPD*	driving career (years)	size of car	gear
1	E.S	24	○	0	29		5	medium	AT
2	K.Y	31	○	0	32	○	3	small	AT
3	E.I	25		1	37		7	small	AT
4	T.H	22	○	0	36		3	small	AT
5	Ma.T	25	○	1	31		7	medium	AT
6	M.Y	24	○	1	37		6	medium	AT
7	Mi.T	34		1	33		14	small	AT
8	N.N	28	maternity leave	2	34	○	10	small	MT
9	C.C	27		1	38		9	medium	AT
10	R.M	27		1	32		9	small	AT
11	Ay.Y	23	maternity leave	0	28		3	medium	AT
12	T.T	30	maternity leave	1	34		10	medium	AT
13	Me.T	21	maternity leave	0	31		3	small	AT
14	M.S	25		1	31	○	7	small	MT
15	H.S	23		0	31		5	small	AT
16	At.Y	31		1	26		3	small	AT
17	M.F	23		0	34		5	small	AT
18	S.N	25	○	1	32		7	medium	AT
19	M.O	26		1	32	○	8	small	MT
20	C.H	28		1	28	○	10	small	AT

* TPD : Threatened Premature Delivery

2. モニタリング結果

ドライバー20名の運転距離、uterine activity、母体
血圧・脈拍のデータ、胎児基準心拍数を表2に示す。

走行距離は平均16.7km(最長26km、最短9km)で、
走行時間は平均28.3分(最長42分、最短15分)であった。

表2 モニタリング結果

case No.	driving distance (km)	uterine activities (times/30minutes)			blood pressure (mmHg) pulse (bpm)			base line fetal heart rate (bpm)		
		before driving	during driving	after driving	before driving	during driving	after driving	before driving	during driving	after driving
1	9	5	1	0	102/63 68	90/64 63	103/69 72	140-150	140-150	140-150
2	23.1	3	8*	9*	109/79 105	111/81 92	—	150	140-150	140-150
3	11	1	3	3	110/60 —	92/66 93	88/55 68	150-160	155-160	145-150
4	9	7	9*	7*	112/67 60	107/61 61	105/74 68	140-145	145	145-150
5	21	2	4	2	113/78 91	107/68 79	102/67 83	135-140	140	140-145
6	15.9	4	4	4	106/69 52	95/64 63	88/69 72	125	125-130	120
7	15	4	0	4	104/68 89	99/62 99	92/56 87	145-150	145-150	135-140
8	12	3	5*	0	98/69 73	94/66 70	96/65 76	130-135	130	130
9	17	2*	2	—	—	97/66 72	—	135	130-135	—
10	13	1	1	1	105/85 101	104/77 99	97/75 82	135-140	140-145	135-140
11	24.8	0	2	0	105/63 83	106/59 83	119/64 87	140-150	140-150	140-150
12	13	1	0	0	108/62 109	107/69 102	107/61 102	140-150	150	150-160
13	16	1	2	0	118/78 109	115/74 105	117/70 109	140	140	130-140
14	16	0	1*	1*	117/76 105	107/66 96	119/76 99	150-155	155-160	150-155
15	15	—	0	0	110/61 74	121/74 59	107/82 69	140	135-140	135-140
16	24	2	0	0	114/72 78	119/83 77	109/83 74	130-140	130-140	140-150
17	26	1	0	0	111/76 96	119/77 87	109/79 87	145-160	150-160	150-160
18	16	0	0	0	127/80 78	114/76 73	121/79 71	140-145	140	140
19	21	5*	1*	2*	109/78 118	126/83 113	107/78 113	140-150	140-160	140
20	16	1	1	0	106/71 96	109/69 87	99/74 90	140-150	140-150	140

* : 子宮収縮の波高 $\geq 25\text{mmHg}$

1) 運転による子宮収縮の変化

運転時間が 15~42 分に分布していたので、比較のため一律 30 分に換算して uterine activity を算出した。運転により uterine activity が増加した者は 20 名中 8 名 (Case No.2,3,4,5,8,11,13,14) であった。また、運転中に子宮収縮強度 (波高および振幅) が増加した者は 5 名

(Case No.2,4,8,14,19) 認められた。Case No.4 を除く 4 名は切迫早産の既往があった。子宮収縮強度が増加した 5 名のうち、最も著明に子宮収縮が増加した事例 (Case No.2:K.Y.) のモニタリング結果を図 1 に示す。この事例は、本研究後、家で臥床し 30 分後に子宮収縮が消失した。

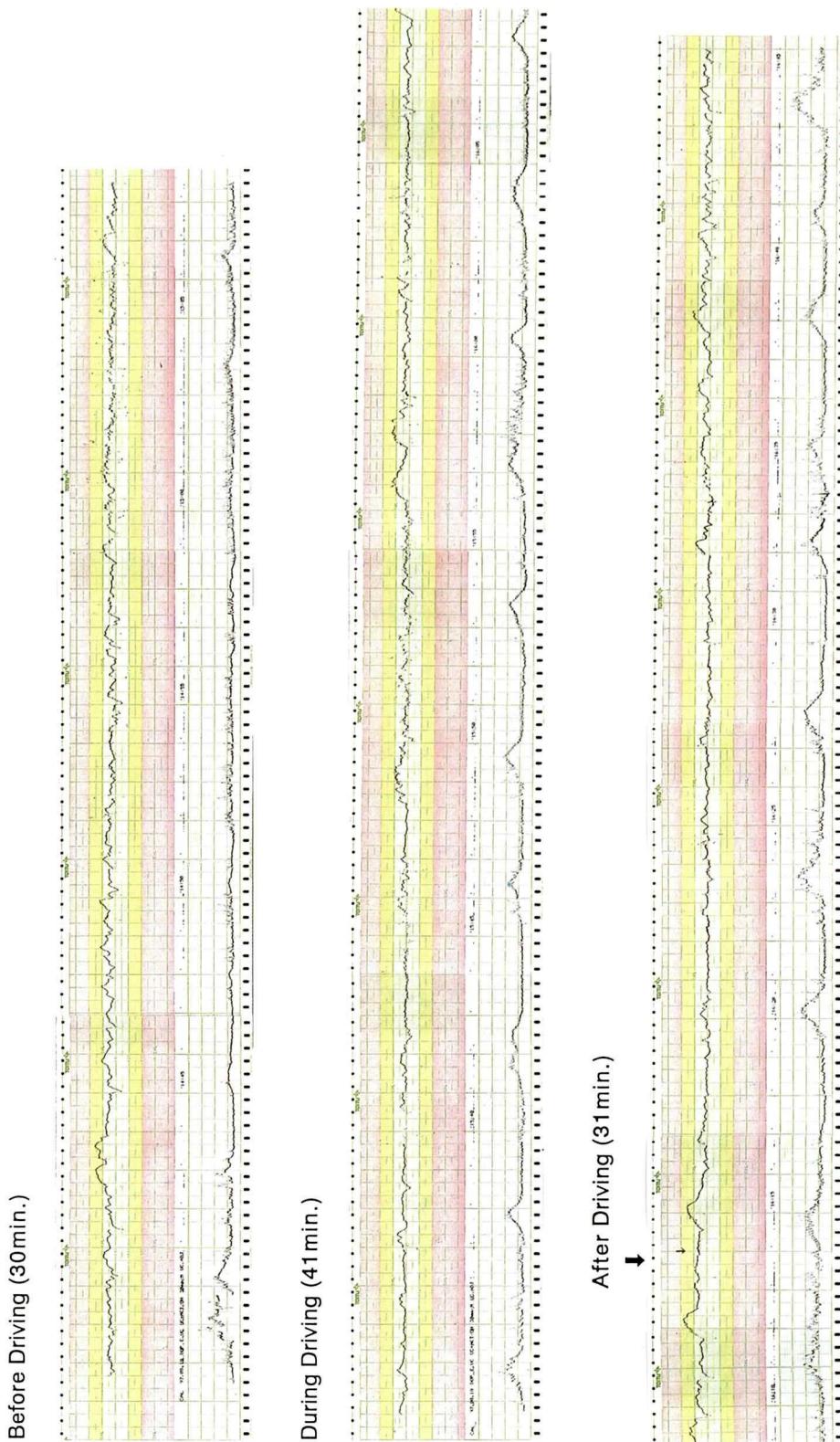


図 1 C-TG モニタリング (Case No 2 : K.Y.)

2) 運転による母体血圧・脈拍の変化

運転により収縮期血圧が 10mmHg 以上変化した者は 7 名であり、うち上昇した者 2 名 (Case No.15,19), 低下した者 5 名 (Case No.1,3,6,14,18) であった。血圧の変化と子宮収縮の変化との間には関連が認められなかった。脈拍数が 10bpm 以上変化した者は 5 名であり、うち増加した者 2 名 (Case No.6,7), 減少した者 3 名 (Case No.2,5,15) であった。脈拍数の変化と子宮収縮の変化との間には関連が認められなかった。尚、血圧と脈拍の変化についても関連が認められなかった。

3) 運転による胎児心拍数の変化

対象は正常経過の妊娠であり、運転前の CTG 所見は全て胎児 well-being を示すものであった (reactive)。運転中及び運転後の胎児基準心拍数は特に異常な変化はなく、同様に全例 reactive であった。

3. アンケート・インタビュー結果

ドライバー 20 名に対し、アンケートならびにインタビューを行った中で、子宮収縮に関する事項について表 3 にまとめた。

表 3 アンケート結果

事例番号	1回往復運転時間(分)	1週間の運転回数 非妊娠時との変化	運転による子宮収縮の自覚の変化	子宮収縮時の対策 子宮収縮がおさまった時間	自動車運転に対する意見
1	5~20	7 不变	自覚あり 不变	家に帰って休む 2~3分	賛成 体調が悪い時以外は普段と変わらないので運転すればいいと思う。
2	20~60	14 控えた	自覚あり 増強	家に帰って休む 60分	反対 私自身がお腹のはりが強い方だったので、運転すれば必ずカチンカチンになってしまった。8か月に入り早産しそうになったので運転することは決して体に良くないと思います。ただ土地柄、車の運転は必要なので妊娠中でも運転を続けざるを得ません。
3	20	3 不变	自覚あり 不变	家に帰って休む 20分	賛成 特に困ったことがないし、車の方がなにかと便利だから。
4	10~30	18 不变	自覚あり 不变	休まない 3~5分	賛成 自分の体調に合わせて利用すれば良いと思う。振動が悪い影響だとすれば、他の乗り物(電車など)も同じではないでしょうか。普段、車を便利に使っているのに妊娠中だから乗れないで暑い中や寒い中を遠い所まで歩く方がストレスになると思う。
5	5~40	15 不变	自覚なし	—	賛成 なるべくさけた方が良いと思うが、体調の良い時なら別に良い。 調子が悪い時は乗らない。
6	15	5 不变	自覚なし	—	賛成 特に支障ない。 振動が影響するすれば助手席でも同じではないでしょうか。
7	20~60	5 増えた	自覚あり 不变	家に帰って休む 30分	賛成 歩くより楽である。
8	5~10	10 控えた	自覚なし	—	賛成 交通の手段がない。 子どもを連れていく時には必要である。
9	60	5 控えた	自覚なし	—	賛成 人によって個人差があるので自分で判断するべきだと思う。 気分転換にもなると思う。
10	20	2~3 控えた	自覚なし	—	賛成 特に支障ない。
11	14	8 不变	自覚あり 不变	家に帰って休む 5分	賛成 他の交通手段より便利。 気分転換にもなる。
12	10	5 不变	自覚なし	—	賛成 特に支障ない。
13	8~60	20 不变	自覚なし	—	賛成 別に体調が悪いとかマイナスの体調変化がなく自分が乗る方が便利なら乗ればいいと思う。
14	10	10 不变	自覚あり 不变	N.A.	賛成 便利で良かったので利用したら良い。
15	20	1 控えた	自覚なし	—	反対 やむを得ず運転しているが、やめるべきだと思う。
16	10	10 不变	自覚あり 増強	何もしない N.A.	反対 やむを得ず運転しているが、やめるべきだと思う。
17	3~20	2 控えた	自覚なし	—	賛成 土地柄、車でないと行けない場所があるので車だと便利。元々自転車に乗りたかったが危険だというので車に乗っている。私自身は車の方が体に負担がかからなかった。精神的には全く問題なかったので車に乗るのは賛成です。
18	25~45	12 控えた	自覚なし	—	反対 やむを得ず運転しているが、やめるべきだと思う。
19	15	1 控えた	自覚あり 不变	家に帰って休む N.A.	賛成 便利で良かったので利用したら良い。
20	5~10	1~2 控えた	自覚なし	—	賛成 便利で良かったので利用したら良い。

1) 妊娠中の運転時間・頻度

1回あたりの往復運転時間は最長60分であった。非妊娠時に比べて運転を控えた者は9名、変わらなかつた者は10名、増えた者は1名であった。

2) 運転による子宮収縮の自覚

「日常の自動車運転中に子宮収縮が増強した」と回答した者は2名(Case No.2,16)であった。モニタリング結果においてはCase No.2はuterine activityの頻度及び強度が増加していたが、Case No.16は運転中のuterine activityは全く認められず、自覚症状と一致していなかつた。「子宮収縮を自覚したが運転により変化しなかつた」と回答した者は7名(Case No.1,3,4,7,11,14,19)であり、1名(Case No.1)のみがモニタリング結果と一致していた。「子宮収縮を自覚しなかつた」と回答した者は残りの11名で、この内4名(Case No.12,15,17,18)がモニタリング結果と一致していた。

モニタリング中の子宮収縮の自覚について運転終了後にインタビューしたところ、波高25mmHg以上のuterine activityになると「自覚があった」と回答していることが判明した。

日常の自動車運転中の収縮自覚時の対策として、子宮収縮を自覚していた者9名中6名が、「収縮を感じてもそのまま走行を続け、家に帰ってから休む」と回答していた。

3) 妊娠中の自動車運転に対する意識

自動車運転に対する意見は、賛成16名、反対4名であった。賛成・反対の意見分布と子宮収縮の自覚との間には特に関連が認められなかつた。

4) 本研究に対する感想

全員より「CTG装着により自動車運転に支障はなかつた」との回答を得た。研究終了時にモニタリング結果を見せながら説明したこと、胎児のwell-beingならびに子宮収縮の状態が妊婦にも良く分かり好評であった。

運転により子宮収縮が最も増強したCase No.2の妊婦は、このモニタリング結果の説明を行つたことで、1週間あたりの運転頻度を14回から6回に減らすという具体的な保健行動につながつた。分娩時の在胎期間は妊娠41週1日であり、早産にはならなかつた。

IV 考察および総括

我が国における急速なモータリゼーションの拡大は、『妊婦の自動車運転は是か否か?』に対するシステムティックな検証がなされない間に、マタニティ・ドライバーの著しい増加を招來した感がある。

事実、これまでの我々の小豆島における調査では、妊婦の8割以上が自動車運転を行つておらず、しかも妊娠末期まで継続している実態が明らかになつた。

このような実情に鑑み、妊娠中の自動車運転について科学的探索を行うことは、これから保健指導にとって不可欠なデータを収集することに他ならない。

妊娠中の自動車運転の安全性については次の2点からアプローチする必要がある。

① 妊娠による身体の形態的・物理的な変化(腹部の増大など)および機能的な変化(行動反応時間など)が自動車運転に及ぼす影響に関する研究

② 自動車運転が妊娠に及ぼす影響に関する研究

自動車運転が妊娠に及ぼす影響については母体に対する影響と胎児に対する影響の双方を考慮しなければならない。

母体に対する影響の中で、最も懸念されることは自動車運転が子宮収縮を誘発し、早産につながらないかということである。

今回、我々は自動車運転中の妊婦に直接CTGモニタリングを実施し、運転中の子宮収縮の記録ならびに胎児心拍数図の収集に成功した。

20名の記録用紙・インタビューならびにアンケートによる質問調査の結果を総合して、次の結論を得た。

1. 子宮収縮に対する影響

1) uterine activityが亢進した状態では自動車運転によって、さらに子宮筋活動がactivateされる。

2) uterine activityが静穏な状態では自動車運転は全く子宮筋活動に影響を及ぼさない。

2. 母体血圧・脈拍に対する影響

母体のcasualな血圧および脈拍数の一過性の生理的変動を示す事例も認められるが、血圧の変動と子宮収縮、脈拍数の変動と子宮収縮、血圧の変動と脈拍数の変動の間には関連性が認められない。

3. 胎児心拍動に対する影響

1) 胎児心拍数基線(FHR-baseline)は生理的変動範囲で自動車運転による影響は認められない。

2) 胎児心拍数基線細変動(FHR-baseline variability)及び一過性頻脈(acceleration)に対する影響は全く認められない。

3) 子宮収縮に伴う一過性徐脈 (deceleration) は全く認められない。

走行中に行ったビデオ撮影は運転状況の accidental な変化が子宮収縮・胎児心拍動に及ぼす影響をチェックするためである。1 事例において対向車のふくらみにより「ハッ」とした感があったが、運転者自身は平然としておりモニタリング上の変化は認められなかった。他の 19 例はこの様な状況に遭遇することはなかった。

CTG で子宮収縮 (波高 25mmHg 以上) を認めた事例は全員子宮収縮を自覚しており、子宮収縮という自覚症状は false negative ではなく false positive であることが注目される。心理的要因、子宮筋活動以外の腹部のはりを自覚する身体的要因の双方が考えられるが、自覚的な「腹部のはり」と CTG 結果の不一致に関しては、今後検討を要する課題である。

以上を総括すると、妊婦管理をする上で現実的で有効なスクリーニング法として次の方策が考えられる。

- ① 「腹部のはり」を訴える妊婦に外来で CTG モニタリングを行い、false positive を除外する。(false positive 事例は「腹部のはり」の自覚の由来を探索する。)
- ② 自覚症状と CTG モニタリングが一致して uterine activity の亢進状態を示せば自動車運転の制限をデータに基づいて指導する。

今後さらに事例数を増やして「uterine activity の亢進状態」について危険域の定量化を目指したい。

尚、本研究の一部は日本看護科学学会第 3 回国際看護学術集会・第 39 回日本母性衛生学会（会長賞受賞）にて発表した。

謝 辞

本研究にあたり、御協力いただいた妊婦の皆様ならびに看護学専攻 4 年次生の岩田 朋美さん・岩渕 美幸さんに心から厚くお礼申し上げます。また、CTG の判定についてご指導頂きました大阪大学医学部産科学婦人科学講座村田 雄二教授に深く感謝申し上げます。

〔引用文献〕

- 1) 中嶋有加里、羽座典子、細野剛良、村田雄二、山地建二、他：妊娠中の自動車運転が子宮収縮に及ぼす影響に関する研究（第 2 報）—自動車運転中の CTG による子宮収縮モニタリング—、母性衛生、39 (3), 325, 1998.
- 2) Nakajima Y.: Induction of uterine contractions by car driving during pregnancy, Abstract of Third International Nursing Research Conference , 236 , 1998.
- 3) 中嶋有加里、羽座典子、細野剛良、山地建二、他：妊娠中の自動車運転が子宮収縮に及ぼす影響に関する研究（第 1 報）、大阪母性衛生学会雑誌、34 (1), 88-91, 1998.
- 4) 福録恵子、中嶋有加里、羽座典子、細野剛良、山地建二、他：マタニティドライビングに関する意識調査、大阪母性衛生学会雑誌、34 (1), 92-94, 1998.
- 5) 中嶋有加里、福録恵子、羽座典子、細野剛良、山地建二：妊娠婦の自動車運転に関する研究（第 2 報）— 安全運転対策について—、大阪大学看護学雑誌、4 (1), 35-39, 1998.
- 6) 中嶋有加里、細野剛良、羽座典子、山地建二、他：マタニティドライビングに関する実態調査、大阪母性衛生学会雑誌、33 (1), 110-113, 1997.
- 7) 中嶋有加里、細野剛良、羽座典子、山地建二：妊娠婦の自動車運転に関する研究（第 1 報）— 小豆島における実態調査 —、大阪大学看護学雑誌、3 (1), 11-18, 1997.
- 8) 石原秀子、井上知子、田中てるみ、他：妊娠婦の生活環境の切迫早産におよぼす影響についての検討—交通機関としての自動車と切迫早産の関係—、母性衛生、25 (3), 364-367, 1984.
- 9) 松沢淳子、他：車の運転が妊娠におよぼす影響、母親学級での指導のしかた、153-157, メディカ出版, 1983.
- 10) 亀山敦子、他：妊娠婦の車利用についての実態調査、秋田県農村医学会雑誌、36 (1・2), 89, 1990.
- 11) 加藤俊、河野勝一：交通機関利用妊娠と産科異常、ペリネイタルケア、4 (8), 124-127, 1985.
- 12) 山下直美、玉置昭子、村井禎子：妊娠婦の自転車・自動車運転に関する検討、母性衛生、29 (3), 273-278, 1988.
- 13) 尾形永太郎、斧原有由子、木村奈緒美、他：妊娠婦の自動車運転、東京都医師会雑誌、47 (1), 42-47, 1994.

〔参考文献〕

- 1) 村田雄二、土井茂治：NST の基本、助産婦雑誌、49 (9), 711-717, 1995.
- 2) 橋本一昌、神崎徹、村田雄二：CTG を用いた胎児心拍モニタリングとそのメカニズム、助産婦雑誌、52 (3), 184-189, 1998.
- 3) 福家信二、神崎徹、光田信明、村田雄二：CTG の判読法：CTG による胎児心拍モニタリングとその実際、助産婦雑誌、52 (3), 190-195, 1998.
- 4) 橋本武次：分娩監視の実際、医学書院, 1996.