

## 論文

# 喫煙妊産婦におけるニコチンの胎児への影響 —喫煙状況と臍帯血ならびに部分尿の検討—



金森 京子、高橋 里亥、藤田きみゑ  
滋賀県立大学人間看護学部

**背景** わが国における成人女性の喫煙率は先進諸国に比べて低い。しかし、近年における大都市の生殖年齢にある女性の喫煙率や、妊娠期間中、喫煙を中止できない妊婦の喫煙率は増加傾向にある。この傾向は、喫煙が次世代の育成に大きな影響を与えるという観点から、周産期管理上見過ごせない問題となっている。

妊娠中に禁煙できなかった妊産婦(以後、喫煙妊婦)から出生した子供の異常は胎児性タバコ症候群(fetal tobacco syndrome ;FTS)と称され、喫煙が胎児に与える影響やメカニズムが明らかにされている。また、喫煙あるいは受動喫煙下にあった妊婦7名が出産した新生児の尿中から、ニコチンが検出された報告はあるが、分娩直後の臍帯血と児の部分尿を採取し、妊婦の喫煙状況による胎児へのニコチンならびにコチニンの移行状況を検討した報告は見当たらない。

**目的** 妊婦の禁煙指導ならびに健康教育の指標とするため、喫煙妊婦から出生した新生児の臍帯血ならびに尿中のニコチン濃度と、その代謝産物であるコチニン濃度を測定し、妊婦の喫煙状況によるタバコ成分の胎児への移行を検討し、禁煙指導の指標とした。

**方法** 平成14年7月～平成15年12月の間に満期で分娩した妊婦15名の承諾と協力を得て、分娩前の面接により喫煙歴、FTQ指数(Fagerström Tolerance Questionnaire:ニコチン依存度)、妊娠中の喫煙状態などを調査し、ならびに分娩前後の呼気中CO濃度の測定を実施した。また、分娩直後の臍帯血と新生児の部分尿を採取し、各々のニコチンとコチニン濃度を測定した。さらに、分娩後には妊娠・分娩・産褥経過や出生時の新生児の様子を記録した。

**結果** 1) 喫煙妊婦は減煙行動をとるが肺喫煙の傾向を認め、胎児のニコチンとコチニン量は妊婦の喫煙状況が影響していた。2) ニコチンとコチニンは臍帯を通じて容易に胎児へ移行し、悪影響を与える可能性が示唆された。3) コチニンの高濃度群に、分娩や児の異常兆候を認める割合が高かった。4) 1日15本以上の喫煙、ニコチン含有量が中位あるいは強い銘柄の喫煙、肺喫煙を時々あるいはいつもしている、という3つの喫煙行動が、産科異常・低体重児をもたらし易いことが示された。

**結論** これらの検討内容から、妊婦の健康教育の指標としてより具体的にEvidenceに基づいた保健指導が行えと考えられ、喫煙妊婦の禁煙には、行動変容につながる産前・産後の継続的な指導プログラムが必要であると考えられた。

**キーワード**: 妊産婦, 喫煙, ニコチン, 臍帯血, 新生児尿

## I. 緒言

わが国における成人女性の喫煙率は先進諸国と比較して13.2%と低い<sup>1)</sup>。しかし、成人男性の喫煙率が年々低下する一方で、10代の若者や生殖年齢にある20～30歳代

の女性の喫煙率は確実に増加している<sup>2)</sup>。母子保健の国民運動計画「健やか親子21」では、2010年には妊娠中や育児中の喫煙率をゼロにするという到達目標が掲げられてはいるものの、大都市の生殖年齢にある女性喫煙率は25%にも達し<sup>3)</sup>、さらには、妊娠期間中、喫煙を中止できない妊婦の喫煙率は約5.6%から10.0%に増加している<sup>4)</sup>。この風潮は国民運動の流れに逆行している上、妊娠中ならびに出産後の女性の喫煙が次世代の育成に大きな影響を与えるという観点から、周産期管理上見過ごせない問題となっている。

2006年9月30日受付、2007年1月9日受理

連絡先: 金森 京子

滋賀県立大学人間看護学部

住所: 彦根市八坂町2500

e-mail: shimada@nurse.usp.ac.jp

妊婦が喫煙を中止できない理由としては、女性をねらったタバコ広告の巧妙さに加え、早い時期に出産を契機とする具体的な禁煙指導の機会が失われていることや<sup>9)</sup>、心理的な要因による喫煙依存などが指摘されている<sup>9)</sup>。

一方、喫煙妊婦から出生した子供の異常は胎児性タバコ症候群(FTS)<sup>7)</sup>と呼称され、喫煙が胎児に与える影響やメカニズムが明らかにされている。しかしながら、喫煙が胎児に対して悪影響があるとされながらも、喫煙妊婦に対する指導や禁煙教育は各医療機関に委ねられ、システム化された効果的・具体的な禁煙指導や禁煙教育方法は無く、指導や教育は各医療機関において試行錯誤の状態であるといっても過言でない。その理由としては、ニコチンが児に対して悪影響があるとされながらも、妊婦のどの程度の喫煙状況がニコチンを児に移行させるのかという、指導に必要な具体的な数値の指標がないことも一因となっている。過去には、7名の喫煙妊婦あるいは受動喫煙妊婦が出産した新生児の尿中からニコチンが検出された報告<sup>8)</sup>があるが、禁煙指導や禁煙教育を前提としたものではなく、また、指導に必要な具体的な喫煙状況とその影響について検討されたものはない。

本研究では、妊産婦に対する具体的な禁煙教育の指標を得るため、多くの医療従事者による頻回の警告や禁煙指導にもかかわらず、妊娠中に禁煙できなかった喫煙妊婦の協力を得て、臍帯血と出生直後の新生児の尿からニコチンとその代謝産物であるコチニンの濃度を測定した。また、これらのデータと分娩前の喫煙状況とを関連させながら、胎児へのタバコ成分の移行状況と影響を検討した。

## II. 研究方法

### 1. 用語の操作定義

- 1) 喫煙妊婦とは、妊娠期間中、能動喫煙を中止できなかった妊婦とする。
- 2) 行動変容とは、喫煙妊婦が禁煙や減煙をする主体的かつ継続的行動とする。

### 2. 対象

医師や助産師らによる警告や禁煙指導にもかかわらず禁煙できない、あるいは指導を無視する喫煙妊婦で、妊娠37週0日以降、42週0日未満で分娩した15名を対象とした。

対象の抽出にあたっては、県下5施設の産科医師・助産師らが、妊娠中期から後期の妊婦健診時に問診票の記載事項ならびに身体の喫煙臭から喫煙の有無を特定し、禁煙指示や指導を受け入れられないと判断した妊婦に対して研究の参加を打診した。打診に応じた喫煙妊婦に対して研究者が初回面接・禁煙保健指導ならびに具体的な研究方法についての説明を実施し、研究参加の承諾を得

た。なお、初回面接・禁煙保健指導の時点で幸いにも禁煙できた事例や、早産・過期産となった場合には対象から除外した。

### 3. 研究方法

分娩前に自己記入式調査票により、属性、同居喫煙者とその喫煙本数、喫煙妊婦自身の喫煙開始年齢、喫煙年数、FTQ指数、非妊時・妊娠中の喫煙本数の変化、銘柄、肺喫煙の有無、妊娠中の禁煙の意志などを調査した。その後、研究者が個別に面接を行い、ヒアリング形式で回答内容の詳細について確認し、妊娠中における禁煙の必要性や胎児への影響について説明を加えた。

分娩期には、Bedfont社製(英国) New Micro Smokerlyzer(商品名)を用いて、分娩入院時ならびに児娩出前後に呼気中一酸化炭素濃度(以後、CO濃度)を測定した。なお、測定場所は病院内の分娩室とした。また、臍帯静脈より臍帯血10mlを採取し、血漿分離後、ニコチン濃度(以後、Blood nicotine:BNIC濃度)とコチニン濃度(以後、Blood cotinine:BCOT濃度)を測定した。さらに、新生児が出生後から初回哺乳を開始するまでに排泄した部分尿3mlを採取し、尿中のニコチン濃度(以後、Urinary nicotine:UNIC濃度)とコチニン濃度(以後、Urinary cotinine:UCOT濃度)を測定した。

分娩後には、妊娠・分娩・産褥期の経過、出生時の新生児のApgar score、バイタルサインズ、身体計測値などを記録した。

### 4. 倫理的配慮

倫理的配慮としては、研究員が喫煙妊婦に対して研究目的と実施内容、ならびに個人の匿名性の保持、いつでも被験者の意思で研究を中止でき不利益は生じない旨を説明した上で、本研究に対する理解と協力を承諾書をもって確認した。また、本研究開始時には研究者の所属施設に倫理委員会が設置されていなかったため、所属施設である滋賀県立大学看護短期大学部の教授会に対して本研究の趣旨説明を行い、教授会ならびに見識者の承認を得た。

### 5. 統計手法

集計のための統計ソフトにはSPSS Vol. 12.0を使用し、分析方法についてはStudentのt検定とPearsonの $\chi^2$ -testならびにFisherの直接確立法を用いた。

## III. 結果

### 1. 対象の属性ならびに喫煙状況

調査票の回答から、喫煙妊婦15名の属性ならびに喫煙状況を表1.に示した。

喫煙妊婦の内訳は、初産婦6名、経産婦9名で、平均年齢は27.2±4.3歳であった。

また、喫煙の主な契機は友人や家族の喫煙で、15名と

表1 属性ならびに喫煙状況

No.	喫煙妊婦	初経産	年齢(歳)	同居喫煙者 (本数/日)*	喫煙		FTQ 指数	平均喫煙本数(本数/日)		銘柄の 強さ	肺喫煙
					開始年齢	歴(年)		非妊時	妊娠中**		
1	A	1経	21	夫(20)	15	6	6	20	20	中位	いつも
2	B	初	31	居ない	19	12	6	20	20	弱い	いつも
3	C	初	21	夫(40), 父(?)	14	7	9	40	20	強い	いつも
4	D	初	27	夫(60)	14	13	9	70	30	強い	いつも
5	E	5経	31	夫(25)	13	18	4	20	10~15	中位	いつも
6	F	3経	28	夫(15)	13	15	4	15	16	弱い	いつも
7	G	1経	31	夫(30)	15	16	3	20	5	中位	時々
8	H	3経	31	夫(25)	16	15	3	20	18	弱い	いつも
9	I	2経	31	夫(10)	16	15	1	20	5	弱い	時々
10	J	初	27	居ない	18	9	2	13	10~15	弱い	時々
11	K	1経	27	夫(2)	13	14	4	10	5	強い	時々
12	L	1経	30	夫(20)	17	13	2	10	5~6	弱い	時々
13	M	初	30	夫(20)	15	15	0	15	2	弱い	殆んどない
14	N	1経	24	居ない	15	9	1	2	1	弱い	時々
15	O	初	18	父(40), 母(10)	13	5	1	20	16	強い	殆んどない
集計	初産6	(n=15)	居る12	(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)	弱い8	殆んどない2
	経産9	27.2±4.3	居ない3	15.1±1.9	12.1±4.0	3.7±2.8	21.0±15.8	12.9±8.4	中位3	時々6	
									強い4	いつも7	

\* ( )内:同居家族の喫煙本数は多い本数を記載.

\*\*集計は多い本数で計算.

も特に明確な理由はなかった。

喫煙妊婦の喫煙開始平均年齢は15.1±1.9歳で、全員が10代であった。喫煙開始後より現在までの平均喫煙年数は、12.1±4.0年、喫煙歴は5年以上19年未満であった。さらに、同居家族のうち能動喫煙者がいる妊婦は12名、いない妊婦は3名で、ほとんどの妊婦は喫煙者と同居しており、同居家族の1日の合計喫煙本数は、本人の喫煙本数よりも多い傾向にあった。

FTQ指数はニコチン依存を簡便に知る方法として広く世界で認知されており、FTQ指数が0~3点は低い依存度、4~6点は中位の依存度、7~11点が高い依存度とされている。喫煙妊婦15名の平均FTQ指数は3.7±2.8であり、低い依存度が8名、中位の依存度が5名、高い依存度が2名であった。

平均喫煙本数は、非妊時21.0±15.8本、妊娠中12.9±8.4本であり、妊娠中は減煙する傾向が認められた。タバコの銘柄によるニコチンの強さは、ニコチン含有量0.1~0.9mgの弱いが8名、1.0~1.2mgの中位が3名、1.3mg以上の強いが4名であった。深く吸い込む肺喫煙の頻度は、「殆んどない」が2名、「時々ある」が6名、「いつもある」が7名であった。

## 2. 臍帯血と尿中のニコチン濃度ならびにコチニン濃度

BNIC濃度、BCOT濃度、UNIC濃度、UCOT濃度の測定結果と、入院時・分娩前後の呼気中CO濃度、ならびに最終喫煙から分娩までの所要時間を表2に示した。

臍帯血からはニコチンが3名に検出され、平均BNIC濃度は2.9±6.6ng/ml(n=14:最大22 ng/ml, 最小0 ng

/ml)であった。一方、コチニンは11名に検出され、平均BCOT濃度は58.7±57.3ng/ml(n=14:最大180 ng/ml, 最小0 ng/ml)であった。児の部分尿からは、ニコチンが7名に検出され、平均UNIC濃度は64.8±122.2ng/ml(n=14:最大450ng/ml, 最小0 ng/ml)であった。また、コチニンは11名に検出され、平均UCOT濃度は109.5±89.8ng/ml (n=14:最大250ng/ml, 最小0 ng/ml)であり、臍帯血よりも部分尿にニコチンの検出例を多く認めた。

呼気中CO濃度は血液中のCO濃度すなわち低酸素血症の程度を表し、血中ニコチン量と正の相関を示す。このため、CO濃度とニコチン濃度を同時に測定することにより、低酸素血症の推測のみならず、検出された各々の値の精度を確認することが可能となる。

分娩入院時にCO濃度を測定できた11名の平均CO濃度は9.0±4.0ppm(n=11)であり、分娩前後に測定できた12名の平均CO濃度は6.3±5.0ppm(n=12)であった。最終喫煙から分娩までの所要時間は、最も短い喫煙妊婦で1時間56分、最も長い喫煙妊婦で3~4週間であり、ニコチンならびにコチニンを検出しなかった2名は分娩に至るまで長時間に渡り喫煙をしていなかった。

## 3. 高濃度群・低濃度群による比較

喫煙妊婦個々の妊娠・分娩・産褥経過と新生児の出生体重を表3に、高濃度・低濃度別を表4に示した。喫煙妊婦15名の分娩時の妊娠週数は、妊娠37週2日~妊娠41週6日であり、平均妊娠週数は39週4日±10.2日であった。

表2 臍帯血と部分尿のニコチン濃度ならびにコチニン濃度

No.	喫煙妊婦	臍帯血 (ng/ml)		部分尿 (ng/ml)		分娩入院時のCO濃度 (ppm)	分娩前後のCO濃度 (ppm)	最終喫煙から分娩までの時間
		BNIC濃度	BCOT濃度	UNIC濃度	UCOT濃度			
1	A	22	170	450	250	**	20	2時間11分
2	B	0	82	130	160	14	**	2時間32分
3	C	*	*	130	150	10	5	5時間25分
4	D	0	91	120	230	15	9	2時間10分
5	E	12	180	39	250	12	11	3時間55分
6	F	0	37	20	68	11	3	6時間04分
7	G	0	0	18	0	4	4	3時間14分
8	H	7.5	68	0	130	7	5	1時間56分
9	I	0	65	0	110	**	**	不明
10	J	0	47	0	95	11	4	21時間25分
11	K	0	27	0	49	5	5	17時間07分
12	L	0	27	0	41	**	**	不明
13	M	0	28	*	*	4	4	7時間31分
14	N	0	0	0	0	**	3	3~4週間
15	O	0	0	0	0	6	3	3日
集計		(n=14) 2.9±6.6	(n=14) 58.7±57.3	(n=14) 64.8±122.2	(n=14) 109.5±89.8	(n=11) 9.0±4.0	(n=12) 6.3±5.0	最短:1時間56分 最長:3~4週間

\*印:検体の不適切な保存方法,妨害物質の混入により検査不能.

\*\*印:入院ならびに分娩時緊急対応のため未確認.

表3 妊娠経過・分娩様式ならびに新生児体重

No.	喫煙妊婦	在胎週数	妊娠経過	分娩様式(処置・手術)	児の性別	出生体重(g)
1	A*	40週0日	切迫早産	自然分娩	男	2775
2	B*	41週3日	—	帝王切開術	男	2725
3	C*	37週6日	妊娠高血圧症候群	誘発分娩	女	3116
4	D*	37週2日	—	誘発分娩	男	2885
5	E*	38週2日	切迫早産	自然分娩	男	2960
6	F	40週6日	—	自然分娩	女	3300
7	G	40週4日	—	自然分娩	女	3140
8	H*	39週2日	切迫早産	自然分娩	女	2520
9	I*	38週2日	切迫早産・気管支喘息	自然分娩	男	3210
10	J	38週6日	—	自然分娩	男	3375
11	K	40週3日	—	自然分娩	女	3355
12	L	38週2日	—	自然分娩	男	2920
13	M	41週3日	—	誘発分娩・吸引分娩術	男	3142
14	N	40週2日	—	自然分娩	男	4575
15	O	41週6日	切迫早産	誘発分娩	男	2865

\*印:BNIC・BCOT・UNIC・UCOTのいずれかが100ng/ml以上検出した妊婦(高濃度群)

無印:BNIC・BCOT・UNIC・UCOTのいずれかが100ng/ml未満検出した,あるいは検出しなかった妊婦(低濃度群)

妊娠経過において切迫早産,妊娠高血圧症候群,気管支喘息など,何らかの異常兆候がみられた妊婦は6名(40.0%)で,異常兆候が見られなかった妊婦は9名(60.0%)であった。臍帯血・部分尿いずれかからニコチン量あるいはコチニン量が100ng/ml以上の高濃度で検出された喫煙妊婦7名の群(以後,高濃度群)と,100ng/ml未満あるいは検出されなかった喫煙妊婦8名の群(以後,低濃度群)を比較すると,高濃度群において切迫

早産や妊娠高血圧症候群などの異常兆候が認められた者は5名(71.4%),異常兆候が認められなかった者は2名(28.6%)であった。一方,低濃度群は異常あり1名(12.5%),異常なし7名(87.5%)であり,Pearsonの $\chi^2$ -testならびにFisherの直接確立法にて有意差を認めた( $p=0.041$ )。

分娩様式では,分娩経過中に異常が認められ誘発分娩や吸引分娩などの産科処置の適応となった産婦は5名

(33.3%)、自然分娩であった喫煙妊婦は10名(66.7%)であった。また、高濃度群において産科処置が必要となった妊婦が3名(42.9%)、自然分娩が4名(57.1%)であったのに対して、低濃度群は産科手術・産科処置が必要となった妊婦は2名(25.0%)、自然分娩は6名(75.0%)であった。

新生児15名の性別は、男児10名、女児5名であり、性別平均出生体重は、男児 $3143.2 \pm 512.2\text{g}$ ( $n=10$ )、女児 $3086.2 \pm 332.5\text{g}$ ( $n=5$ )であった。また、高濃度群の新生児7名の平均体重は、男児 $2911.0 \pm 190.8\text{g}$ ( $n=5$ )、女児 $2818.0 \pm 421.4\text{g}$ ( $n=2$ )であり、低濃度群は男児 $3375.4 \pm 700.3\text{g}$ ( $n=5$ )、女児 $3265.0 \pm 111.7\text{g}$ ( $n=3$ )であった。高濃度群と低濃度群との比較では有意差はないものの、妊娠期間が正常産の範囲であるにもかかわらず、高濃度群は低濃度群に比べ低体重になる傾向が認められ、同時に、わが国における男児ならびに女児の平均出生体重(平成16年度)<sup>1)</sup>より低い値を示した。なお、胎盤の重さ、Apgar score、出生児のバイタルサインズについては顕著な異常徴候は確認されなかった。

#### 4. 妊娠分娩経過による検討

次に、妊娠経過ならびに分娩様式にて何らかの異常を認めた妊婦群、A, B, C, D, E, H, I, M, Oの9名を妊娠・分娩異常群とし、異常を認めなかったF, G, J, K, L, Nの6名を妊娠・分娩正常群として各々の群の出生体重、BNIC濃度、BCOT濃度、UNIC濃度、UCOT濃度を比較した。

妊娠・分娩異常群の男児平均出生体重は $2937.4 \pm 180.8\text{kg}$ 、女児平均体重は $2818.0 \pm 421.4\text{kg}$ であり、妊娠・分娩正常群の男児平均体重は $3623.3 \pm 855.0\text{kg}$ 、女児平均体重は $3265.0 \pm 111.7\text{kg}$ であった。いずれも有意差を認めなかったが、男児・女児共に、妊娠・分娩異常群の方が低値を示し、わが国における男児ならびに女児の平均出生体重<sup>1)</sup>より低い値を示した。

また、妊娠・分娩異常群と妊娠・分娩正常群のBNIC濃度の比較では有意差を認めなかったが、BCOT濃度では妊娠・分娩異常群が妊娠・分娩正常群と比較して有意に高かった( $p=0.037$ )。同様に、妊娠・分娩異常群と妊娠・分娩正常群のUNIC濃度の比較では有意差を認めなかったが、UCOT濃度の比較では妊娠・分娩異常群が有意に高い値を示した( $p=0.008$ )。

## IV. 考察

ニコチンの人体(呼吸・循環器系、脳神経系)への悪影響はすでに明らかにされており、母親の喫煙による胎児のニコチン汚染は、児の成長・発達に大きな悪影響を与える<sup>9)10)11)</sup>。この喫煙の弊害に対する関心から、妊婦の喫煙率は妊娠前の喫煙本数が多いほど、妊娠期間中、

一旦は減少する傾向が認められる。しかしながら、妊婦は喫煙が胎児にとって悪影響があることを知りながらも、具体的な内容を理解し認知している喫煙妊婦は少なく、妊娠末期・産後は再喫煙に転じることが多い<sup>12)</sup>。また、今回のように医療従事者による頻回の禁煙指導にもかかわらず、喫煙を中止できない妊婦も散見される。

喫煙妊婦が禁煙できない理由としては、妊婦のニコチン依存のみならず、妊婦の喫煙状況が胎児にどのような悪影響を及ぼすのかという禁煙の動機となる具体的な指標が無く、胎児に悪影響があるから禁煙する必要があるという漠然とした指導しかできないことも一因として挙げられる。すなわち、今回の検討のように、喫煙状況による胎児へのニコチンならびにコチニンの移行状況などの具体的な指標を妊婦個々に示すことは、喫煙妊婦に対する禁煙の契機や、行動変容の動機づけに役立つと考えられる。

#### 1. 喫煙妊婦の属性と喫煙状況の検討

妊娠中に禁煙できなかった喫煙妊婦15名は、全員が10代から喫煙を開始していた。林ら<sup>13)</sup>は喫煙経験者の喫煙動機の1割以上が、両親や教師の喫煙であったと報告しているが、今回の調査でも友人や家族の喫煙など、周囲の影響が大きいたことが示された。さらに、喫煙妊婦のほとんどが能動喫煙者である家族と同居しており、自らの意志や努力とは無関係に、妊娠期間中に受動喫煙の暴露を受けていた。

また、喫煙妊婦の7割以上が、妊娠したことにより喫煙本数を減らす(以後、減煙)傾向にあった。しかしながら、ニコチンあるいはコチニンを高濃度に検出した妊婦群A, B, C, D, Eは、いずれも非妊時と比較し本数が同量か減煙してはいるものの、深く吸い込む肺喫煙状態にあった。また、新生児の尿からニコチンを検出した喫煙妊婦7名のうち6名はいつも肺喫煙をしていた。一方、妊婦M, Oの2名は、殆んど肺喫煙をしていなかった。すなわち、摂取ニコチン量は、喫煙本数、銘柄の強さ、紙巻たばこを喫煙する長さ<sup>14)</sup>以外に、肺喫煙状況が影響していることが示された。肺喫煙はニコチンをより多量に取り込む可能性があるため、喫煙妊婦に対する指導としては、肺喫煙を止めさせることが重要と考えられた。

研究開始後の禁煙指導後において、禁煙したいあるいは節煙したいと述べた喫煙妊婦は11名であった。しかしながら、彼女らは喫煙が胎児に影響があることを知りつつも、禁煙を明言することができなかった。その一方で、「妊娠中タバコを止めるつもりは全くない」と回答した者が4名(喫煙妊婦A, E, H, L)存在し、いずれも経産婦であった。

このことから、初回の妊娠期間中の経過や娩出した胎児に、目に見えた異常が認められなかった経産婦は、喫煙による影響を軽視する傾向があると考えられた。また、

喫煙妊婦は喫煙による胎児への影響を漠然と気にしながらも、禁煙できないという意志の弱さを示し、ニコチン依存者が禁煙に踏み切る困難さを伺わせた。

小林ら<sup>15)</sup>は、妊娠判明後も喫煙を継続する妊婦の傾向として、喫煙開始年齢が低い、喫煙する同居家族が多い、経産婦が多い、妊娠中は減煙する、また、禁煙の勧めを受けたにもかかわらず喫煙に関する正確な知識に乏しいと報告している。今回の我々の調査においてもそれを支持する結果であったが、さらに肺喫煙が影響することが明らかとなった。

以上の傾向を考慮すると、禁煙補助具であるニコチンガムやニコチンパッチなどが禁忌である妊婦の禁煙には、本人の強い意志と共に、周囲の支援と配慮、特に、家族の理解と協力が必要である事が示された。

## 2. ニコチンならびにコチニン濃度の検討

ニコチンは強い有害性があり、そのため体内での無毒化が速やかに行われる<sup>16)</sup>。一方、ニコチンが無毒化されたコチニンはたばこ煙の特異性が高く、測定可能な濃度で尿中に多く存在することから、能動喫煙ならびに受動喫煙を客観的に示す有能な指標<sup>17)</sup>であることが広く知られている。また、体内に安定した形である程度蓄積されるため、ニコチンよりも血液中や尿中から検出されやすい特性を持っている<sup>18)19)</sup>。

コチニンの検出量が臍帯血よりも胎児尿に多かったのは、母体内で代謝されたコチニンが胎児内へ移行し、胎児内で代謝されたコチニンと合わさって蓄積されたためと考えられ、妊婦の喫煙によりニコチンやコチニンが胎盤や臍帯を安易に通過し、胎児が強い影響を受けている可能性のあることが示された。逆に、ニコチンやコチニンが検出されなかった妊婦M、N、OなどのFTQ指数は低く、呼気中におけるCO濃度も低い傾向にあった。

## 3. 濃度別ならびに妊娠分娩経過による検討

喫煙によるニコチンと一酸化炭素が人体へもたらす弊害として、早産、前期破水、常位胎盤早期剥離、胎盤梗塞などを発症しやすく、特に、脱落膜における血小板活性因子の増加は、子宮収縮を誘発させ、さらには、卵膜を脆弱化させ、PROM (premature rupture of amniotic membranes)を招くと報告されている<sup>20)21)</sup>。また、喫煙による新生児異常として低出生体重児の出生率が高いことはすでによく知られている。今回の結果でも、喫煙妊婦の妊娠経過においては、6名が切迫早産や妊娠高血圧症候群により安静を指示され、子宮収縮抑制剤の処方を受けた。また、分娩様式にあっては、高濃度群に属する喫煙妊婦Bが緊急帝王切開となった。喫煙妊婦は妊娠経過異常を起こし、有意差を認めなかったものの全体の1/3が分娩異常となり、特に、高濃度群にその傾向が顕著であった。加えて、自然破水し35週2日で早産となった事例が、今回の喫煙妊婦15名以外で認められた。さらに、新生児の体重では、高濃度群の男児・女児ともに有意な差を認めなかったが、わが国における平成16年度の出生男児の平均体重3.05kg、女児2.97kg<sup>1)</sup>よりは体重が軽い傾向にあり、喫煙による胎児への影響が示された。

また、妊娠・分娩異常群のBCOT濃度ならびにUCOT濃度は妊娠・分娩正常群より有意に高く、喫煙負荷が高い程、妊娠経過異常や異常分娩を起こし易いことが示された。この産科異常や低体重児の原因は、先に述べた喫煙による血小板活性因子の増加、相対的CO濃度増加による低酸素血症以外にタバコ成分中に含まれる各種有害物質による影響が推定される。

医療従事者の保健指導は、産前・産後ともに口頭による方法が一般的であり、数値ならびに事例の提示や、ス

表4 濃度別妊娠経過・分娩様式ならびに新生児体重

	在胎週数	妊娠経過	分娩様式(処置・手術)	児の性別	出生体重(g)
全体 (n=15)	妊娠40週以後=8名(53.3%)	異常あり=6名(40.0%)	産科処置・手術=5名(33.3%)	男児=10名	男児=3143.2±512.2(n=10)
	妊娠40週未満=7名(46.7%)	異常なし=9名(60.0%)	自然分娩=10名(66.7%)	女児=5名	女児=3086.2±332.5(n=5)
高濃度群 (n=7)	妊娠40週以後=2名(28.6%)	異常あり=5名(71.4%)	産科処置・手術=3名(42.9%)	男児=5名	男児=2911.0±190.8(n=5)
	妊娠40週未満=5名(71.4%)	異常なし=2名(28.6%)	自然分娩=4名(51.7%)	女児=2名	女児=2818.0±421.4(n=2)
低濃度群 (n=8)	妊娠40週以後=6名(75.0%)	異常あり=1名(12.5%)	産科処置・手術=2名(25.0%)	男児=5名	男児=3375.4±700.3(n=5)
	妊娠40週未満=2名(25.0%)	異常なし=7名(87.5%)	自然分娩=6名(75.0%)	女児=3名	女児=3265.0±111.7(n=3)

高濃度群：検出量が100ng/ml以上の妊婦集団。  
低濃度群：検出量が100ng/ml未満の妊婦集団。

モーカライザーなどを用いての禁煙指導は殆ど実施されていない。また、産後に禁煙指導を継続して行っている施設も少ない<sup>22)</sup>。小林ら<sup>23)</sup>は妊娠・産褥期を通し継続的に指導する必要性を述べているが、新生児の間接喫煙防止のために必須である産後の継続指導も、各医療機関においてほとんど実施されていない。

今回の検討により①1日15本以上の喫煙 ②ニコチン含有量が中位あるいは強い銘柄の喫煙 ③肺喫煙を時々あるいはいつもしているという3つの喫煙行動が、異常妊娠・産科異常を来した妊婦に共通して認められたことにより、この喫煙行動が胎児の低体重をもたらす可能性のあることが示された。これらの指標を基に、禁煙指導や節煙指導を実施することにより、より効果的な結果が得られることが期待できると考えられる。

子育ては妊娠期からすでに始まっている。今後は、喫煙妊婦に対する禁煙教育の動機づけの具体的な指標として今回得られた結果を提示しながら、Evidenceにもとづいた段階的な禁煙指導を継続的に実践することにより、妊婦自身のみならず胎児への弊害を正しく認識し、喫煙妊婦の行動変容につながる援助をしていく必要があると考える。

また、児の間接喫煙を予防するためにも、妊娠中のみならず、産後においても再喫煙を防止するための段階的、かつ目標を定めた具体的な指導プログラムの教示、ならびに同居する家族に対する受動喫煙の弊害を啓発する必要があると考えられた。

## V. 結 語

本研究では次のような結果が得られた。1) 喫煙妊婦のほとんどは、減煙の行動をとるが肺喫煙の傾向が認められ、ニコチン摂取量は、喫煙本数、銘柄の強さ、紙巻タバコの長短以外に、肺喫煙状況が影響することが示された。2) ニコチン・コチニンともに臍帯を通じて安易に胎児へ移行し、胎児はニコチンの影響を強く受ける可能性が推測された。3) 妊娠・分娩異常群にて臍帯血中ならびに新生児部分尿のコチニン濃度が有意に高かったことにより、喫煙量の多さは産科異常や新生児の発育不全などの異常を惹起し易いことが示された。4) 1日15本以上の喫煙、ニコチン含有量が中位あるいは強い銘柄の喫煙、肺喫煙を時々あるいはいつもしている、という3つの喫煙行動が、産科異常・低体重児をもたらす易いことが示された。

喫煙妊婦の禁煙・減煙には、周囲の支援と配慮、特に、家族の理解と協力が必要であり、行動の変容につながる産前・産後における段階的な目標設定を持った継続的禁煙指導が求められると考えられた。

## 謝 辞

調査対象としてご協力頂いた15名の妊婦の皆様、また、研究遂行にあたり協力頂いた医療法人友仁会友仁山崎病院、医療法人青葉会神野レディスクリニック、彦根市立病院、特定医療法人社団御上会野洲病院、榎田助産院のスタッフの皆様、この研究結果の統計分析にご協力頂いた京都府立医科大学老化研人文化学部門藤田麻里氏に深謝いたします。

なお、本研究は2002（平成14）年度財団法人滋賀県大学等学術文化振興財団の研究助成を受けて行われた。

## 文 献

- 1) 厚生省の指標臨時増刊号 国民衛生の動向, 52 (9), p78, 財団法人厚生統計協会, 2005.
- 2) 武谷雄二, 前原澄子編集, 助産学講座 5 助産診断・技術学 I, 第3版, p35, p202, 医学書院, 2002.
- 3) 森山郁子, 島本太香子, 佐藤郁夫, 最近の喫煙習慣と母児に与える影響, 母性衛生, 41 (3), p268, 2000.
- 4) 厚生労働省・児童家庭局, 平成12年度乳幼児身体発育調査報告書, p8, 2001.
- 5) 阿部真弓, 女性の喫煙の現状と喫煙サポートの実際, 母性衛生, 45 (3), p53, 2004.
- 6) 藤村由希子, 助産師の立場からみた妊婦の喫煙状況と禁煙支援, 母性衛生, 45 (3), p55, 2004.
- 7) Nieburg P, Marks JA, McLaren NM, et al, The fetal tobacco syndrome, JAMA, 253, p 2998 - 2999, 1985.
- 8) 後藤幹生, 岡田まゆみ, 松吉創太郎ら, 受動喫煙妊婦から生まれた新生児の尿中ニコチン濃度について, 日本小児科学会雑誌, 106 (8), p1039-1040, 2002.
- 9) 井上豊治, 妊娠中の喫煙と妊娠経過及び胎児への影響, 川崎医療短期大学紀要, p21-27, 1999.
- 10) 山下裕史朗, 妊娠中の喫煙の胎児発育への影響, 日本醫事新報, No. 4013, p101, 2001.
- 11) 加治正行, 妊婦の受動喫煙と胎児への影響, 小児科, 42 (1), p111-118, 2003.
- 12) 齋藤明子, 小林淳子, 竹内まり子ら, 妊娠初期から出産までの妊婦の喫煙行動, 日本看護研究学会雑誌, 26 (3), p266, 2003.
- 13) 林 宏一, 国分恵子, 大田良子ら, 三歳児を取り巻く家庭内喫煙の実態, 小児保健研究, 57 (1), p21-25, 1998.
- 14) 中井健五, 系統看護学講座 4 薬理学, p119 - 120, 医学書院, 1970.
- 15) 小林淳子, 齋藤明子, 右田周平ら, 妊娠判明時の喫煙・禁煙行動に関する要因の考察, 日本看護研究学

- 会雑誌, 25 (3), p406, 2002.
- 16) Dempsey D, Jacob P, Benowitz NL, Nicotine metabolism and elimination kinetics in newborns, *Clin Pharmacol Ther*, 67, p458 - 465, 2000.
  - 17) 寺尾敦史, 小西正光, 馬場俊六ら, 都市の一般住民におけるたばこ煙暴露状況, *日本公衆衛生誌*, (1), p3 - 13, 1998.
  - 18) Hill P, Haley NJ, Wynder EL, Cigarette smoking: Carboxyhemoglobin, plasma nicotine, cotinine and thiocyanate vs self-reported smoking data and cardiovascular disease. *J Chron Dis*, 36(6), p439 - 449, 1983.
  - 19) Jarvis MJ, Pedoe HT, Feyerabend C, et al, Comparison of tests used to distinguish smokers from nonsmokers, *Am J Public Health*, 77 (11), p1435 - 1438, 1987.
  - 20) Narahara H, Johnston JM, Smoking and preterm labor: Effect of a cigarette smoke extract on the secretion of platelet activating factor acetylhydrolase by human decidual macrophages, *Am J Obstet Gynecol*, 169, p1321 - 1326, 1993.
  - 21) Hadley CB, Main DM, Gabbe SG, Risk factors for preterm premature rupture of the fetal membranes, *Am J Perinatology*, 7(4), p374 - 379, 1990.
  - 22) 石川祐子, 堀部雅子, 峯吉景子ら, 喫煙が乳児に及ぼす影響についての両親および医療従事者の意識調査, *愛知母性衛生学会誌*, (15), p15 - 21, 1997.
  - 23) 小林美穂子, 門馬君枝, 大谷美和子ら, 妊娠・産褥期の喫煙行動に関する実態調査, *栃木母性衛生*, (26), p37 - 40, 1999.



## (Summary)

# Effects of Nicotine on Embryos & Fetuses of Pregnant Women who Smoke —Examination of Single-Sample Urine and Umbilical Blood and State of Smoking—

Kyoko Kanamori, Satoi Takahashi, Kimie Fujita

School of Human Nursing, the University of Shiga Prefecture

**Background** The percentage of women smokers of reproductive age and the percentage of women smokers who are unable to discontinue smoking during the pregnancy period are on the increase. This trend has become a problem that cannot be overlooked from the standpoint of perinatal management.

**Objective and Method** As an indicator of health education for pregnant women, we examined the state of smoking by pregnant women and the passing along of tobacco components from expectant mothers to their embryos/fetuses by measuring the concentration of nicotine and the concentration of its metabolic product cotinine in the urine and umbilical blood of newborn infants born to expectant mothers who were unable to quit smoking during pregnancy.

**Results** 1) Nearly all the pregnant smokers cut down on their smoking but it was observed that there was a tendency to inhale, and the state of inhaling, as well as number of cigarettes smoked, strength of the brand, and length of the cigarette also has effects on the volume of nicotine intake. 2) It is conjectured that both nicotine and cotinine are easily passed along to the embryo/fetus through the umbilical cord, and therefore it is possible that the embryo/fetus may be strongly affected by the nicotine. 3) From pregnancy to childbirth, pregnant women

who smoke bear a high risk of developing obstetrical anomalies and deficient development of the newborn infant and other anomalies, and especially in the high-concentration group, the ratio of signs of anomalies were observed to be very high. 4) It has been indicated that three smoking behaviors, i. e. smoking 15 or more cigarettes per day, smoking brands having a moderate or strong nicotine content, and sometimes or always inhaling the smoke into the lungs, are more likely to bring about an abnormal pregnancy and obstetric abnormalities, and are also likely to have a particularly strong effect on the fetus.

**Conclusion** From the examined content, it is believed that evidence-based health guidance can be provided as a guide for the health education of expectant mothers.

And, for pregnant smokers who either quit smoking or cut down on smoking, support and consideration from people around them, and understanding and cooperation especially by family members should be sought, and it is believed that non-stop counseling on non-smoking and the setting of step-by-step goals that will lead to behavior modification, both prior to and after childbirth, are necessary.

**Key words** pregnant women, smoking, nicotine, umbilical blood, urine of newborn infant