

# 第58回 日本母性衛生学会総会・学術集会

— 予知予防と心の支え —

会 長：山田 秀人

(神戸大学大学院医学研究科 産科婦人科学分野教授)

日 時：2017年10月6日(金)~7日(土)

場 所：神戸国際会議場+神戸国際展示場2号館

## ランチオンセミナー 講演要旨集

# 妊娠・分娩時の呼吸循環の 安定を目指して

日時 2017年10月6日(金)12:15~13:15

会場 第5会場 301(国際会議場3F)

座長 伊藤 博之 先生 聖路加国際病院 診療教育アドバイザー

演者 金山 尚裕 先生  
国立大学法人 浜松医科大学 理事・副学長

# — 目 次 —

## 妊娠・分娩時の呼吸循環の安定を目指して

### 座長のご挨拶

聖路加国際病院 診療教室アドバイザー **伊藤 博之** ----- 2

**座長 / 演者経歴** ----- 3

### 演題 妊娠・分娩時の呼吸循環の安定を目指して

国立大学法人 浜松医科大学 理事・副学長 **金山 尚裕** ----- 4

●発行所 有限会社 青葉  
〒578-0984 大阪府東大阪市菱江4丁目6-1  
<https://tocoChan.jp/>

## ご挨拶

聖路加国際病院 診療教育アドバイザー 伊藤 博之

呼吸というのは仕方によっては人の心や身体に健康に役立つことはよく知られている。呼吸は単に組織に酸素供給するばかりでなく自律神経系の働きを調節し不安や疼痛を軽減することもできる。

呼吸には胸式呼吸と腹式呼吸とがあり、簡単に言えば息を吸うときに胸を膨らませるのが胸式呼吸でお腹を膨らませるのが腹式呼吸である。

一般に安静時の呼吸数は1分間に16～17回であるが、その回数が倍以上に増加した場合を過呼吸という。

妊娠時にはプロゲステロンの働きもあり炭酸ガス産生量や換気量の増加により肺は過換気の状態にある。その結果、呼吸が急速となり呼吸性アルカローシスを呈し胎児機能不全をきたす。

そこで、このような妊娠・分娩時の血中炭酸ガス濃度を適切に維持するための手段として腹式呼吸が推奨される。腹式呼吸を行うことにより血中炭酸ガス濃度を上昇させ血管も拡張させられる。この度、腹式呼吸を容易にできるマウスピース(tocoBreath：有限会社青葉)が開発されたので紹介する。

## 座長経歴 .....

聖路加国際病院 診療教育アドバイザー **伊藤 博之**

【主な経歴】

聖路加国際病院 評議員

【認定資格】

日本母性衛生学会 監事

## 演者経歴 .....

浜松医科大学 理事・副学長 **金山 尚裕**

1980(昭和55)年	浜松医科大学医学部 卒業 浜松医科大学産婦人科 研修医
1982(昭和57)年	遠州総合病院 勤務
1988(昭和63)年	浜松医科大学大学院医学研究科博士課程 修了 浜松医科大学医学部 助手
1994(平成6)年	浜松医科大学医学部 講師
1999(平成11)年	浜松医科大学医学部 教授
2004(平成16)年	
～2007(平成19)年	浜松医科大学医学部附属病院 副院長
2008(平成20)年	静岡周産期医師長期支援プログラム 代表
2013(平成25)年	日本分娩研究会 理事長
2014(平成26)年	浜松医科大学医学部附属病院 副院長
2016(平成28)年	浜松医科大学 副学長

I. はじめに

種々のアンケートで分娩時痛みを逃すのにやってよかったことの常に上位にくるのは長く息を吐く呼吸法である。また長く息を吐く呼吸法ではお産が楽であった、胎児の状態がよかったということもよく聞かれる事実である。一方、分娩時過呼吸状態になると胎児心音が低下し、胎児機能不全となり急速遂娩となることを経験する。分娩時のよい呼吸法としてラマーズ法やソフロロジー法などいくつかあるが、いずれも長い呼気であることは共通している。長い呼気により体内ではどのような変化が起こっているのでしょうか。

II. 妊娠ミニブタの母獣のCO<sub>2</sub>濃度と胎仔の低酸素との関連について

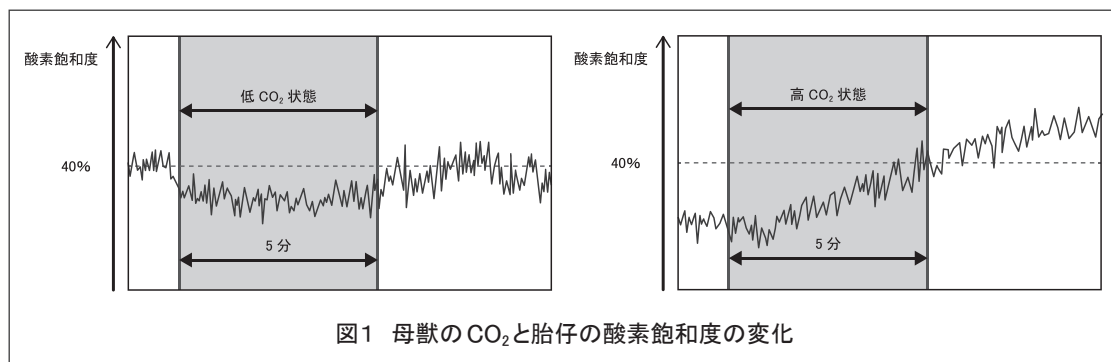
長い呼気による血中CO<sub>2</sub>の上昇が子宮胎盤循環を始めとする全身の循環により効果をもたらしていることが考えられる。CO<sub>2</sub>と子宮胎盤循環についてはほとんど報告がないことから妊娠ミニブタで母獣のCO<sub>2</sub>濃度と胎仔の低酸素との関連について検討した。

母獣を過呼吸にしてCO<sub>2</sub>濃度を下降させると、胎仔は重度の低酸素状態に陥る。一方、母獣のCO<sub>2</sub>濃度を高めると胎仔の酸素飽和度は逆に高まった（図1）。

さらに臍帯圧迫時の胎仔の酸素飽和度をみると高CO<sub>2</sub>状態では臍帯圧迫時胎仔酸素飽和度が下降せず上昇傾向である。一方低CO<sub>2</sub>状態では臍帯圧迫時胎仔酸素飽和度が下降する（図2）。

母獣が高CO<sub>2</sub>状態では胎盤循環が上昇し、臍帯圧迫時にも児が低酸素に陥らないことを示している。これは高CO<sub>2</sub>により胎盤循環が亢進し、臍帯圧迫においても胎仔の低酸素が誘導されなかったことが考えられる。

以上の結果は、母体のCO<sub>2</sub>は子宮胎盤循環と密接に関連していることを示しており、母体の



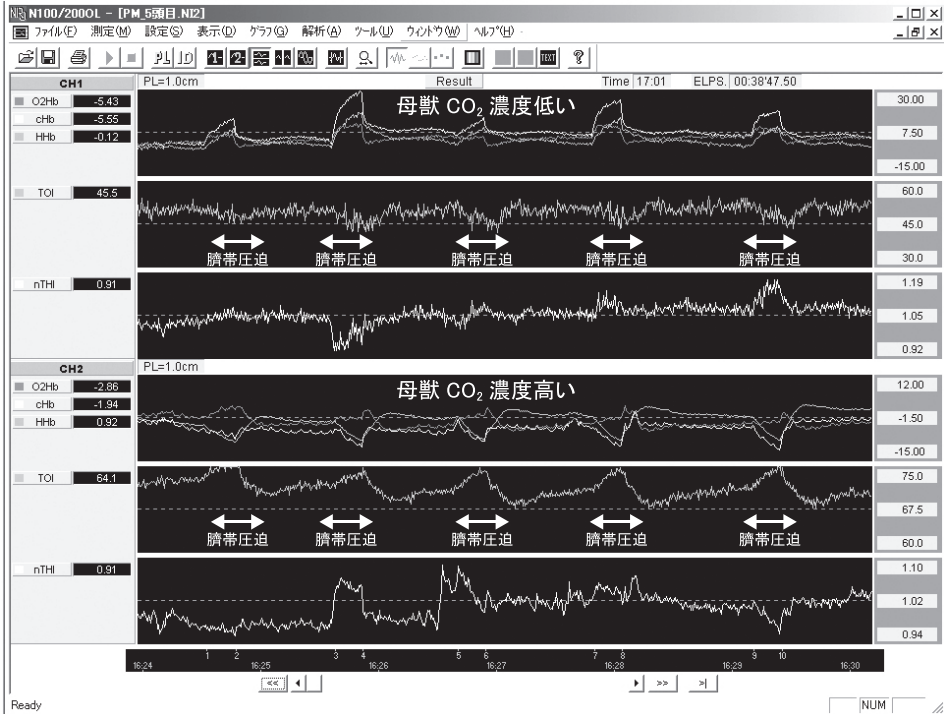


図2 母獣のCO<sub>2</sub>の高い時と低い時の臍帯圧迫時の酸素動態

CO<sub>2</sub>が上昇することはよい子宮胎盤循環を維持するのに重要な役割を果たしていることがわかる。血中CO<sub>2</sub>濃度が下降すると血管は収縮し、血中のCO<sub>2</sub>濃度が少し上昇すると血管が拡張することは薬理的にはよく知られているが子宮胎盤循環でも同様であることがわかる。ヒトでもCO<sub>2</sub>を上昇させることは胎児に十分な酸素が行き、よい子宮胎盤循環に繋がるのが考えられる。逆に妊娠時の過呼吸はCO<sub>2</sub>を低下させ、血管を収縮し胎児が低酸素になることが推測される。

### Ⅲ. 分娩時経皮 CO<sub>2</sub>濃度の変化と分娩時の過換気について

大阪大学の富松拓治先生の研究「Maternal carbon dioxide level during labor and its possible effect on fetal cerebral oxygenation: Mini review」<sup>4)</sup>によると、未妊婦の経皮CO<sub>2</sub>濃度は37.4mmHgであり、妊婦は30.7mmHgと低値を示し、分娩第二期ではさらに低値で20.2mmHgと数値が示されており、分娩中は生理的に母体が過換気状態であるといえる。

前項でも述べた通り、妊娠時の過呼吸はCO<sub>2</sub>濃度を低下させ、胎児の低酸素に繋がると考えられる。

血中のCO<sub>2</sub>を上昇させる方法として我々は何ができるかを検討した。

#### IV. 過呼吸軽減のためのマウスピース「tocoBreath」

血中のCO<sub>2</sub>を上昇させる方法のひとつは長く息を吐くことであり、長い呼気はCO<sub>2</sub>を上昇させる。長い呼気の代表的呼吸は腹式呼吸である。

普通の呼吸ではCO<sub>2</sub>濃度は上がらないが、腹式呼吸では約5分を経過したときに上がることが報告されている。腹式呼吸をしっかり行うことは妊婦の子宮胎盤循環、脳循環の改善に繋がることが考えられる。

分娩時の呼吸法は多数あるが、共通点は呼気を長くした呼吸である。たとえば分娩第一期のヒーファー呼吸、分娩第二期のヒッヒッファー呼吸もフーを長くすることがポイントである。また、呼気を吸気の倍以上で呼吸するように指導することもポイントである。

一方、吸気の時間に対して呼気の時間が短くなればなるほど過呼吸となり血管は収縮してしまう。

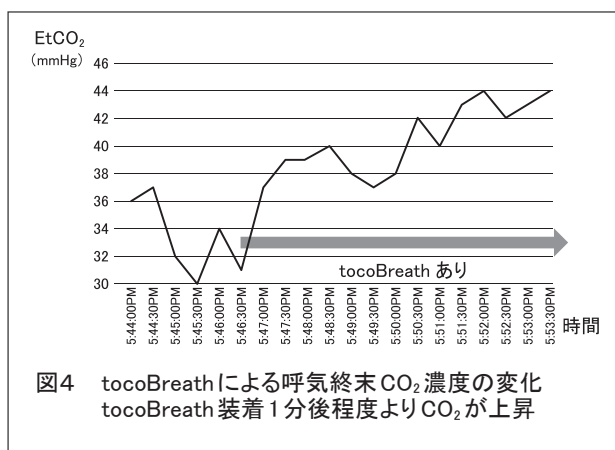
分娩中安定した腹式呼吸を行うのは普段腹式呼吸になれていない妊婦には難しいことが多い。そこで楽に腹式呼吸ができる方法はないか考え、呼気が強制的に長くなるマウスピースを作成した。完成品tocoBreath（有限会社青葉）を図3に示す。



##### (1) 当大学病院での事前研究

このtocoBreath（トコブレス）の装着1分後より呼気終末CO<sub>2</sub>が速やかに上昇する。（図4、図5）

tocoBreath装着と呼気終末CO<sub>2</sub>と呼吸数、脳の酸素飽和度との関連を見ると、tocoBreath装着後CO<sub>2</sub>と母体の脳の酸素飽和度は上昇し、外すとCO<sub>2</sub>が下降し、呼吸数は上昇、母体の脳組織酸素飽和度は低下することも観察された（図6）。



胎児心拍数モニタリングは行っていないが、tocoBreath装着時にlevel 3以上の胎児心拍数モニタリングが鳴ることはなかった。tocoBreathは脳循環を改善し脳の組織酸素状態を改善する作用があることが解る。このことは分娩時のCO<sub>2</sub>上昇は母体の精神にもよい環境を生み出している可能性がある。

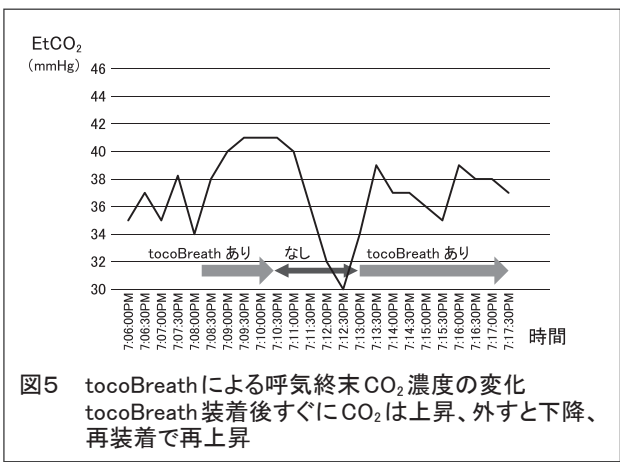


図5 tocoBreathによる呼気終末CO<sub>2</sub>濃度の変化  
tocoBreath装着後すぐにCO<sub>2</sub>は上昇、外すと下降、再装着で再上昇

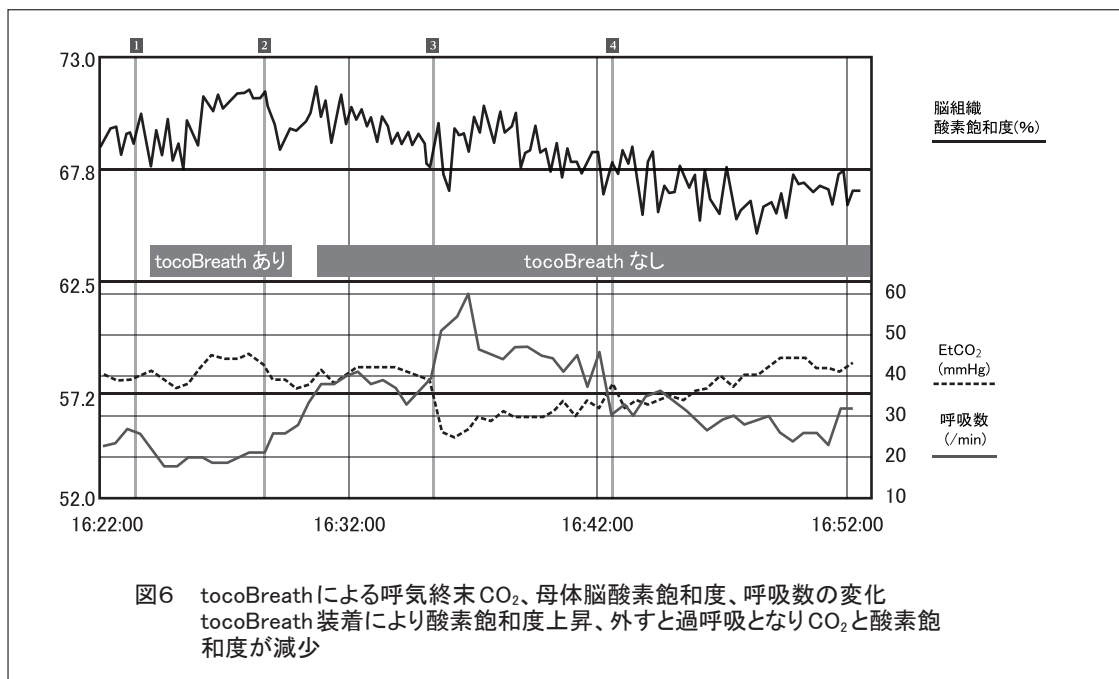


図6 tocoBreathによる呼気終末CO<sub>2</sub>、母体脳酸素飽和度、呼吸数の変化  
tocoBreath装着により酸素飽和度上昇、外すと過呼吸となりCO<sub>2</sub>と酸素飽和度が減少

## (2) tocoBreath使用調査実施

今回、東京都東久留米市のアルテミス ウイメンズ ホスピタル様にご協力いただき、分娩入院時から分娩第二期まで、20人調査し、18人の回収ができた。

うち最初の7人は、指導する助産師も戸惑いながらすすめていたので、患者から無理と訴えられると他の様々な作業もあるので諦めてしまった。慣れてきたとき、1人から使用を拒否されたが、その後は上手く進み、分娩時の実施は6人となった。残りの3人は帝王切開であった。

以下に症例を示す。



## 【症例報告1】

41週、30代前半、分娩2回目

前日からtocoBreathの練習を開始

使用前は呼吸の状態を、10段階中5と、呼吸の浅さは普通と感じるが、使用すると、10段階中6と、少し深く感じ、分娩時もtocoBreathを使っていたが、誤飲防止のひもが邪魔で外した。

### 患者の感想

「練習時はtocoBreathをしても変わらないと思っていたが、分娩時は呼吸に集中ができた。」  
「はじめは上手く使えなかったけど、痛い時、気が紛れた。付き添いの姉が過呼吸となり、姉もtocoBreathを使いたかったと言っていた。」

### 助産師の感想

「無理にすすめてもいけないと、tocoBreathを外してもらったが、分娩には役立つと感じた。」

## 【症例報告2】

35～40週、30代前半、分娩5回目

これまで呼吸法（ラマーズ法）を学んだ経験あり

分娩第二期より使用開始

呼吸状態は、使用前・使用後とも10段階5で、患者自身は浅い呼吸ではないと感じた様子。

### 患者の感想

「5回目の出産ですが、毎回勝手にいきんでしまったり、痛くてわめいていましたが、このtocoBreathを使用したら、呼吸に集中でき、陣痛も乗りきれ、上手くいきみもできて、今までより落ち着いた出産が出来ました。」

### 助産師の感想

「分娩体位後の陣痛発作時も、tocoBreathの呼吸で順調に分娩できた。」

## 【使用アンケートより】 ※複数回答で記入

tocoBreath初回使用時について問う項目では、回答者数8人のうち6人が、「長く息を吐けるようになった」と回答した。次に、3人が「呼吸に集中できるようになった」「心が落ち着いた気がする」、2人が「呼吸が楽になった」、1人が「体の緊張がとれた気がする」と回答した。「よくわからなかった」と回答したのは0人であった。

分娩時の使用について問う項目では、回答者6人全員が「呼吸に集中できた」と回答した。また、3人が「陣痛をうまく乗りきれた」、2人が「上手くいきめた」、1人が「長く息が吐けた」と回答した。

## 【担当助産師の総轄として】

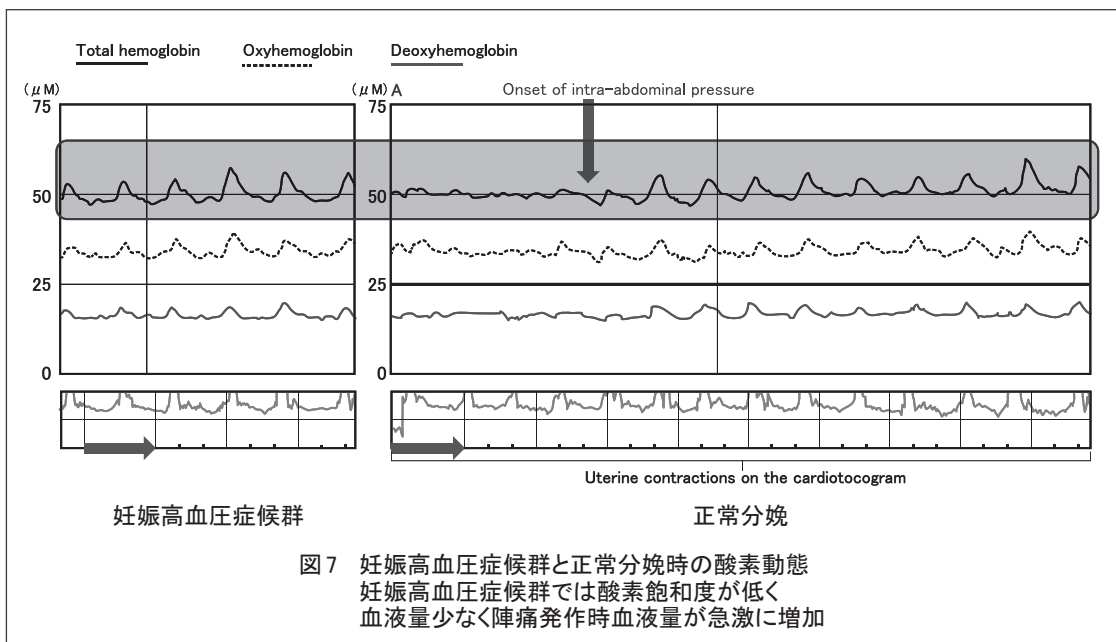
最初は無理にすすめられず、嫌がられると諦めていたが、何回か指導していくうちに、使い続けてもらうことで、患者さんが呼吸に集中でき、息を止めないことで、体の緊張も少なくなっていくように感じた。不安な気持ちですすめるのではなく、指導する人のすすめ方で患者さんの受け方が変わった。

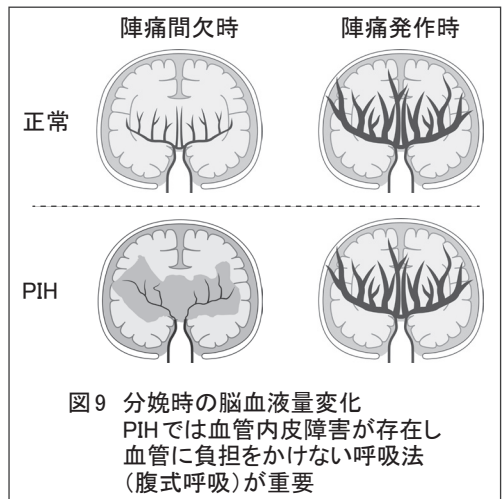
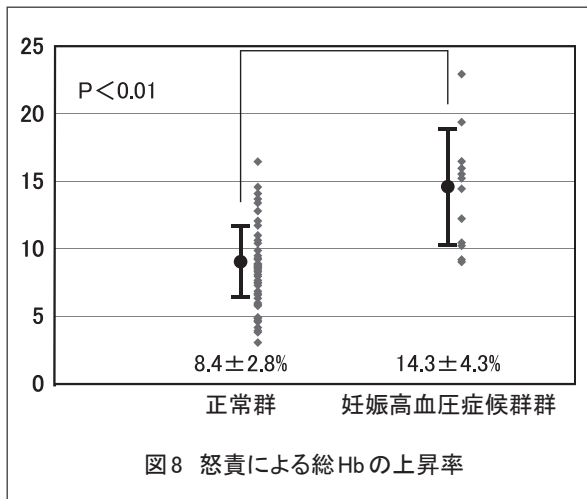
金額面の課題はあるが、お産の現場として、使えるものであることがわかった。

## V. 腹圧（怒責）による脳血流の急激な増加は、脳血管負荷に繋がる

図7に妊娠高血圧症候群（PIH）と正常分娩の酸素動態を確認するデータがある。妊娠高血圧症候群では酸素飽和度が低く、血液量も少なく陣痛発作時に血液量が急激に増加することが示されている。また、図8に怒責による総Hbの上昇率を確認すると、正常分娩と比べ、妊娠高血圧症候群では非常に数値が高くなっている。図9では分娩時の脳血流量について正常分娩と妊娠高血圧症候群の上昇率を示した。陣痛間欠時に妊娠高血圧症候群では血管内皮障害が存在した状態から、陣痛発作時のように脳血液量が増えると、脳出血が起こりやすい状況が考えられる。正常分娩であっても分娩第二期の血流量の差が大きいことから、妊娠高血圧症候群の患者にはできる限り血管に負担をかけないようにするために、安定した呼吸法（腹式呼吸）が重要であると考ええる。

分娩のよい循環をつくるには、陣痛間欠時は脳血液量が保たれ、陣痛発作時は脳血流量が急激に増加しないことであり、患者も精神的リラックスが得られると考える。





## VI. 過呼吸と交感神経

過呼吸は、全身の血液循環を低下させる。分娩時過呼吸は交感神経が刺激され血管が収縮し胎児機能不全となる。交感神経刺激を減らして副交感神経を優位にすることで呼吸の安定に直結する。妊娠・分娩時の過呼吸防止を目指して自律神経安定化についての保健指導のポイントを以下に挙げた。

**交感神経刺激を減らし安定した  
循環・呼吸を目指すための指導**

- ・有酸素運動
- ・半身浴
- ・足を冷やさない、冷え取り
- ・間食を減らす

## VII. 結論

ウォーキングなどの有酸素運動は基本的には腹式呼吸に近い呼吸である。半身浴は臓器の血流が充進するので有酸素運動と同じ効果がある。足の冷えは子宮などの血管抵抗を高める。妊娠・分娩時は足の冷えを作らないことが安定した循環を維持するのに大切である。間食は慢性的な高インスリン血症となる。インスリンは交感神経活動を刺激するのでなるべくバランスのよい食生活を目指すことが肝要である。講演ではこれらの具体的指導法についても述べる予定である。

## 参考文献

- 1) Suzuki K, Itoh H, Mukai M, Yamazaki K, Uchida T, Maeda H, Oda M, Yamaki E, Suzuki H, Kanayama N.  
Measurement of maternal cerebral tissue hemoglobin on near-infrared time-resolved spectroscopy in the peripartum period.  
J Obstet Gynaecol Res. 2015 Jun;41(6):876-83. doi: 10.1111/jog.12639.
- 2) Kanayama N, Tsujimura R, She L, Maehara K, Terao T.  
Cold-induced stress stimulates the sympathetic nervous system, causing hypertension and proteinuria in rats.  
J Hypertens. 1997 Apr;15(4):383-9.
- 3) 住本和博、金山尚裕. 【産科臨床における新しい研究的視点】 妊娠中毒症の病態をサーモグラフィで解析する. 産婦人科の世界. 2001.53(9):951-62.
- 4) Tomimatsu, T. Kakigano, A. Mimura, K. Kanayama, T. Koyama, S. Fujita, S. Taniguchi, Y. Kanagawa, T. Kimura, T.  
Maternal carbon dioxide level during labor and its possible effect on fetal cerebral oxygenation: mini review  
J Obstet Gynaecol Res. 2013 Jan;39(1):1-6

MEMO