

綜 説

妊婦スポーツの安全管理指針

越野 立夫

日本医科大学産婦人科学教室

Management of Regular Exercise in Pregnant Women

Tatsuo Koshino

Department of Obstetrics and Gynecology, Nippon Medical School

Abstract

In recent years with ever-increasing numbers of pregnant women wanting to participate in sport activities, the question as to how safe maternal exercise is for mother and fetus has become more important. The effects of pregnancy on maternal cardio-respiratory system include increases in oxygen consumption, cardiac output, heart rate, stroke volume, and plasma volume. The increase in oxygen reserve seen in early pregnancy is reduced later, suggesting that maternal exercise may present a greater physiological stress in the third trimester. The aims of this article are 1) to comment on the evidence relating to the health risks and benefits of physical activity for pregnant women and their unborn fetuses and 2) to realize guidelines for management of maternal exercise. In the absence of either obstetric or medical complications, pregnant women can continue to exercise and derive related benefits. The type, intensity, frequency, and duration of the exercise seem to be important determinants of its beneficial effects. Evidence suggests that weight-bearing exercise produces a greater decrease in oxygen reserve than non weight-bearing exercise. Furthermore, to maintain a heart rate below 150 beats per minute during pregnancy, the intensity of weight-bearing exercise must be reduced. In addition, depending on the individual's needs and the physiologic changes associated with pregnancy, women may have to modify their specific exercise regimens. Although increases in the frequency of uterine contractions have been observed during physical activities, changes are often minimal. In response to moderate exercise, the increase in frequency of uterine contractions is gestation dependent and significant in the third but not in the second trimester. The physiological adaptations to exercise during pregnancy appear to protect the fetus from potential harm and, while an upper level of safe activity has not been established, the benefits of continuing to be active during pregnancy appear to outweigh any potential risks. All decisions about participation in physical activity during pregnancy should however be made by women in consultation with their medical advisers.

(J Nippon Med Sch 2003; 70: 124-128)

Key words: maternal exercise, guidelines, aerobic exercise, swimming, pregnant women

Correspondence to Tatsuo Koshino, MD, Department of Obstetrics and Gynecology, Tama-nagayama Hospital, Nippon Medical School, 1-7-1 Nagayama, Tama-shi, Tokyo 206-8512, Japan

E-mail: koshino_tatsuo/obgy@nms.ac.jp

Journal Website (<http://www.nms.ac.jp/jnms/>)

緒言

近年、健康維持・増進などを目的として、妊娠中にスポーツを行う女性が増加している。妊娠中に体を動かすことの重要性は古くから指摘されているが、母児の運動による生理的変化はあまり検討されず、科学的な根拠も少ないまま、ただ運動をすれば出産が軽くなり、幸福感と安心を増進させることが強調されてきた¹。

しかし、妊娠は循環器、呼吸器はじめ種々の臓器にダイナミックな変化をもたらす。過度の運動は必ずしも母児に良い影響を与えない。実際、1980年代に入り、妊娠中の運動がノルエピネフリン分泌を促進して子宮収縮を起こし、その結果早産や低出生体重児を誘発することが報告され^{2,3}、あらためてその安全性が問題となってきた。妊娠中のスポーツ活動により、母児に何らかの異常が生じては本末転倒である。

著者は過去25年間、こうした問題を解決すべく、妊娠中の運動が母児にもたらす影響を様々な角度から検討してきた。そこで、本稿ではこれまでに得られた研究成果をもとに、その安全指針を示し解説する。

1. 実施条件

妊婦スポーツの目的には、妊娠中の運動不足の解消、体力の維持、持久力の獲得、肥満の予防といった身体的なもの、他の妊婦との接触、会話による気分転換、情報収集などの精神的なものがある⁴。したがって、競技性の高いものや、寒冷、炎天下といったきびしい自然環境で行うものは基本的に避けられている。

表1に我々が実際妊婦スポーツを指導する際、留意している実施条件をあげる。

母体条件としてあげた運動終了時期について、以前は妊娠35週頃までとしていたが、分娩直前まで妊婦水泳、あるいはエアロビックダンスを継続して行った結果、前期破水発症率、分娩週数、出生時体重、新生児予後などに有意差を認めなかった⁵。したがって、正常経過をたどるものであれば、分娩直前まで運動可能と考えている。また、最近では、妊娠中毒症軽症や妊娠糖尿病に対する運動療法として、妊婦スポーツを取り入れる試みがなされ、今後の成果が期待されるどころである。

2. 中止基準

運動開始後に異常が出現した場合は速やかに中止するが、表2にその主な産科的要因を示す⁶。我々はこれらの基準に従い妊婦運動を指導しているが、最近の統計では妊娠中エアロビックダンスを行なった520例中23例(4.4%)が中止となり、その内訳は12例が切迫流産によるものであった。しかし、運動を中止することで23例中19例は正期産となり、運動を継続していたものでは、わずか2.4%の自然早産率にとどまった。また、ほぼ同様の中止基準で行っている妊婦水泳の検討でも、614例中42例(7%)で中止となったが、そのうち84.4%が正期産で、水泳継続群では3.6%の早産率にとどまっている^{7,8}。これらの成績は、一般に知られている自然早産率3~4%とほぼ同等である。したがって、妊婦スポーツに参加していても、これらの基準を厳守し、適切な対応をとれば種々の周産期

表1 妊婦スポーツ実施条件

1. 母児の条件

- 1) 現在の妊娠が正常で、かつ既往の妊娠に早産や反復する流産がないこと。
- 2) 単胎妊娠で胎児の発育に異常が認められないこと。
- 3) 妊娠成立後にスポーツを開始する場合は、原則として妊娠16週以降で、妊娠経過に異常がないこと。
- 4) スポーツの終了時期は、十分なメディカルチェックのもとで特別な異常が認められない場合には、特に制限しない。

2. 環境

- 1) 真夏の炎天下に戸外で行うものは避ける。
- 2) 陸上のスポーツは、平坦な場所で行うことが望ましい。

3. スポーツ種目

- 1) 有酸素運動、かつ全身運動で楽しく長続きするものであることが望ましい。
- 2) 妊娠前から行っているスポーツについては、基本的には中止する必要はないが、運動強度は制限する必要がある。
- 3) 競技性の高いもの、腹部に圧迫が加わるもの、瞬発性のもの、転倒の危険があるもの、相手と接触したりするものは避ける。
- 4) 妊娠16週以降では、仰臥位になるような運動は避ける。

異常を回避することが可能と考えている。

図1に水泳を例に、妊婦スポーツ中止時期を示す。切迫早産徴候により運動を一時中断、あるいは中止した妊婦は妊娠29週から31週で増加しており、妊婦スポーツを継続して行う場合、この時期は特に注意を要する。

3. メディカルチェック

メディカルチェックは運動の実施に際し、医学的な立場から具体的な助言を与えるもので、安全の確保に

表2 妊婦運動中止基準

切迫流早産徴候
性器出血，子宮口開大，子宮収縮が出現した場合。
妊娠中毒症
血圧140/90mmHg，尿蛋白(++)，浮腫(++)
以上のいずれかの因子が認められた場合
羊水異常
羊水過多(症)，過少症が出現した場合
胎児胎盤系機能障害
子宮内胎児発育遅延
妊娠に伴う偶発合併症発生時

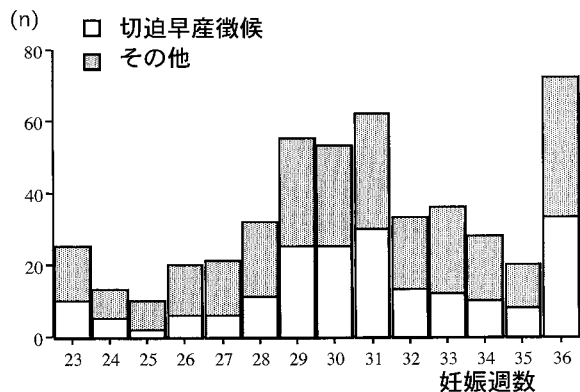


図1 妊娠スポーツ(水泳)の中止時期

不可欠である。表3にその内容を示す。実際には、妊婦スポーツ参加希望者に対する母体条件の確認からはじまり、運動機会毎のチェックが必要になる。少なくとも初回運動開始時、および妊娠28週頃には内診検査の実施が推奨される⁹⁻¹¹。また、その際、経膈超音波による子宮頸管評価も有益である。

運動により約10%に腹部緊満感が出現する。大部分は生理的なもので治療の必要はないが、中には子宮収縮や出血を伴い治療が必要となることもある。メディカルチェックはこうした異常を判別するもので、適切な管理を行えば、前述のごとく、妊婦スポーツは流産のリスクとはならない⁶⁻⁸。また、運動後の胎児心拍数測定は胎児ストレスの有無を判別する簡便な方法として推奨される¹²⁻¹⁵。

一方、個人でスポーツを行う場合、一つの良い指標は、いかなる運動であっても、胎児がストレスと感じた場合、運動後に胎動が減少することである。妊娠中期から後期における目安は、運動終了後の30分間で、正常な場合は少なくとも1~2回以上の胎動が出現するということである¹⁶。

4. 運動強度

現在、推奨される母体の運動強度は、心拍数で150bpm以下、自覚的運動強度としては「ややきつい」以下で、連続運動を行う場合には、自覚的運動強度としては「やや楽である」以下とすることである。

妊婦スポーツを安全に行なう上で、運動強度を制限しておくことは重要である。推奨される運動種目を行なう場合であっても、過度の運動強度であっては母児に悪影響を及ぼす。以下に、運動中の母児循環動態変化を示し、運動強度の安全基準について解説する。

1) 運動中の母体循環動態

運動中、母体心拍数、血圧は増加する。中でも、心拍数の増加は運動強度と関連することが知られ、その指標として用いられる。アメリカ産婦人科学会のガイド

表3 メディカルチェック

- 1) 妊婦スポーツ教室を実施する場合
 - (1) 医療施設が併設されているか、あるいは緊密な連携体制が確立していること。
 - (2) 運動開始前後に母体血圧、心拍数、体温、子宮収縮の有無、胎児心拍数測定などのメディカルチェックが実施できること。
- 2) 個人でスポーツを行う場合
 - (1) スポーツを行っていることを産科主治医に伝えること。
 - (2) スポーツ前後に心拍数を測定し、スポーツ終了後には子宮収縮や胎動に注意すること。
 - (3) 体調に十分に注意し、無理をしないこと。

ライン¹⁷では、運動中の母体心拍数は140 bpm以内に規定されている。また、陸上運動による検討から、70%運動強度(最大酸素摂取量の70%)、あるいは母体心拍数150 bpm以上で、胎児徐脈などの異常が高率に出現することから、70%運動強度、母体心拍数150bpm以下が安全基準として提唱されている¹⁸。しかし、心拍数は妊娠の成立とともに出現する生理的な循環血液量の増加や、末梢血管抵抗の低下に依存し、妊娠28週から30週をピークに増加するため、運動による心拍数変化にも影響する。妊婦、非妊婦に自転車エルゴメータによる一定の運動負荷を行った場合、心拍数の増加は非妊婦に比べ、妊娠初期から中期にかけて有意に増加し、後期では低い増加にとどまることが知られている。したがって、運動指導を行う場合、妊娠週数に応じた対応も必要になる¹⁴。

運動中は一般に心機能が亢進し、代謝の亢進した筋肉や皮膚などへの血流量が増加することが知られている。そこで問題となるのは、その代償として子宮への血液供給が減少し胎児に何らかの影響を及ぼさないか

ということである。動物実験では激しい運動により、子宮胎盤血流量が20-60%減少することが報告されている¹⁹。しかしながら、ヒトでは運動強度60-70%のエアロビックダンスを行った場合、図2に示す如く、下肢への血流は約4倍に増加し、腎臓への血流は減少⁷するものの、脳や子宮、胎盤への血流は維持される^{13,20}。また、75%運動強度の検討でも6%に子宮収縮が出現するにとどまることが報告され、子宮胎盤血流量の減少から、胎児が重度の低酸素状態にさらされる危険はないと考えられている²。

2) 運動中の胎児循環動態

妊娠中の運動で最も問題となるのは胎児への影響である。母体運動により胎児心拍数は10-30 bpmの増加を認める¹⁵。しかし、この心拍数の増加と妊娠週数や運動強度の間に有意な相関性が認められないため、運動中の胎児の安全は、分娩監視装置によるFHRパターンで評価され、運動強度に関する前述の安全基準が提唱されている。母体運動を最大酸素消費量の60%、母体心拍数150 bpmまでの強度にとどめると、胎児低酸素症を示唆する頻脈、徐脈などの異常心拍パターンは出現しない。実際、こうした心拍数増加に

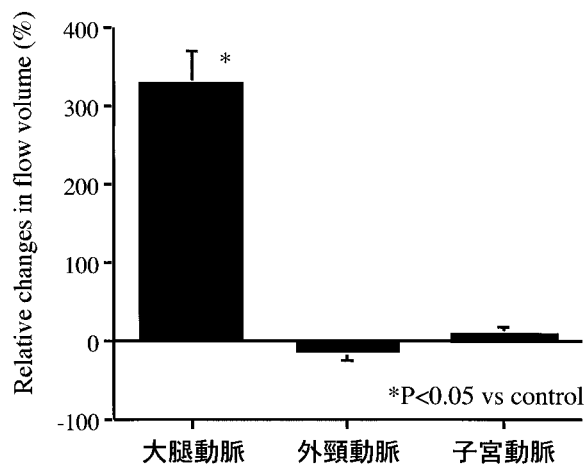


図2 運動による母体循環変化(文献13より一部改変)

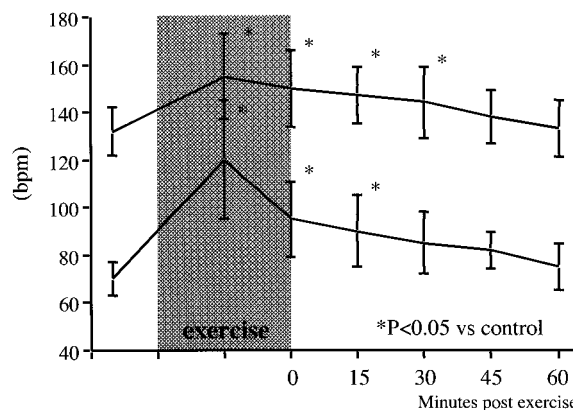


図3 運動による母体、胎児心拍数変化(文献12より引用)

表4 運動による胎児循環変化

心機能	運動前	運動後
FHR (bpm)	137.4 ± 11.2	149.9 ± 18.7*
Stroke volume (ml)	2.8 ± 0.6	3.4 ± 0.8*
Ejection fraction (%)	66.1 ± 9	79.6 ± 8.2*
循環動態		
中大脳動脈血管抵抗 (RI)	0.78 ± 0.08	0.76 ± 0.09
臍帯動脈血管抵抗 (RI)	0.62 ± 0.05	0.61 ± 0.08

*p < 0.05 vs control

伴う胎児循環動態の変化を検討すると, stroke volume, ejection fraction といった胎児心機能は運動前に比べ有意に亢進していたものの, 中大脳動脈や臍帯動脈の血管抵抗に有意な変化は認めず, 運動による胎児心拍数増加が, 生理的な範囲のものであることが推察される(表4)^{5,21}.

また, 図3にエアロビックダンス前後の母児の心拍数の推移を示すが¹², 母体心拍数に比べ胎児心拍数増加は運動終了後30分でも持続していることから, 母体運動ではその強度もさることながら, 終了後のcooling downにも十分な時間的配慮が必要となる.

5. 実施時間

正常な妊娠経過であっても子宮収縮は出現する. これら子宮収縮の日内変動, および, 陣痛発来周期の検討から, 子宮収縮出現頻度が少ない午前10時から午後2時頃が, 妊婦スポーツに適した時間帯と考えられている^{22,23}.

また, 運動強度を制限しても長時間に及ぶ運動は母児にストレスをもたらす. したがって, 運動習慣の少ない妊産婦は週2~3回で, 1回の運動時間は60分以内を目安とすることが望ましい.

結 語

本稿では, これまでに得られた研究成果をもとに, 妊婦スポーツの安全管理指針を述べた. 現在, 妊婦スポーツを取り扱う多くの施設で, こうした管理基準が取り入れられ, 多くの妊産婦がスポーツを楽しんでいる. 振り返れば, 1977年, 恩師である故室岡一日本医科大学教授が本邦で初めて妊婦水泳を導入して以来, 四半世紀が過ぎようとしている. 妊婦水泳をはじめた当初, 誰が今日の妊婦スポーツの普及を予想したのであろう. 目まぐるしく変化する現代社会のニーズを先人は知っていたのであろうか. その英知にあらためて感服すると共に, 今日まで妊婦スポーツの発展に微力ながら寄与できたことを感謝したい.

文 献

1. 越野立夫, 中井章人: 妊婦スポーツの歴史と実際. 臨床スポーツ医学 1996; 13: 241-246.
2. Artal R et al: Exercise in pregnancy. Maternal cardiovascular and metabolic responses in normal pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1981; 140: 123-127.
3. Clapp JF: Acute exercise in pregnant ewe. Am J

Obstet Gynecol 1980; 136: 489-494.

4. 中井章人, 神戸 仁: 運動強度と感情変化. マタニティスポーツが母体感情・精神状態に与える影響について. 臨床スポーツ医学 1999; 16: 1117-1122.
5. 山口 稔, 中井章人, 越野立夫, 他: エアロビクスが妊娠, 分娩に与える影響について. 日産婦関東連合会誌 1993; 30: 342-343.
6. 越野立夫, 中井章人: 妊婦の生活指導; 運動, 栄養, 日常生活指導の実際. 日常診療における患者指導ガイド, 文光堂; 1994; 148-152.
7. 越野立夫, 中井章人: フィットネス出産へのアプローチ. マタニティエアロビックダンス. 助産婦雑誌 1998; 52: 942-945.
8. 日本母性保護産婦人科医会研修ノート No. 53 妊娠中のスポーツ. 1995; 14-17.
9. 越野立夫: 妊娠とスポーツ. 産婦の実際 1988; 37: 723-728.
10. 越野立夫: 胎児心拍と子宮収縮. 臨床スポーツ医学 1992; 7: 311-313.
11. 越野立夫: 妊婦水泳教室における問題点. 臨床スポーツ医学 1992; 9: 1342-1345.
12. Nakai A, Asakura H, Yamaguchi M, Tsuyuki Y, Koshino T, Araki T: Fetal hemodynamic responses to maternal aerobic exercise. In: Cosmi EV, Di Renzo GC, eds. Perinatal Medicine. Bologna, Monduzzi Editore: 1993; pp 453-456.
13. 朝倉啓文, 中井章人, 山口 稔, 越野立夫, 荒木 勤: 妊婦運動における母体および臍帯動脈の超音波血流速度計測の意義. 日産婦誌 1994; 46: 308-314.
14. 中井章人: 妊婦スポーツと母児循環動態変化. 産婦の実際 1995; 44: 861-866.
15. 中井章人, 朝倉啓文, 三宅秀彦, 越野立夫, 荒木 勤: 母体運動による胎児心機能変化に関する検討. 日産婦誌 1998; 50: 757-764.
16. 中井章人(翻訳): 運動処方と管理. “妊娠中の運動ハンドブック”(ジェームズ・クラップ著, 目崎登監修) 2000; pp 148-175. 大修館書店.
17. American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG) Technical bulletin on exercise in pregnancy. 1985.
18. 鍋島雄一, 宗田 聡, 佐々木純一, 目崎 登, 他: トレッドミル負荷試験による妊婦スポーツにおける安全性の検討. 日産婦誌 1992; 44: 323-328.
19. Lotgering, FK et al: Exercise responses in pregnant sheep: oxygen consumption, uterine blood flow and blood volume J Appl Physiol 1988; 55: 834-841.
20. van-Doorn, MB et al: Maternal and fetal cardiovascular responses to strenuous bicycle exercise. Am J Obstet Gynecol 1992; 166: 854-859.
21. 山口 稔: 母体運動中の胎児血行動態に関する検討. 新生児誌 1996; 32: 435-441.
22. 荒木良二: 妊婦日常生活の子宮収縮におよぼす影響に関する研究. 日産婦誌 1984; 36: 589-598.
23. 室岡 一: 妊産婦のためのスポーツ医学. 各論: 実施条件と禁止事項. 1982; pp 57-70. 朝倉書店.

(受付: 2002年10月22日)

(受理: 2002年11月6日)