

(第39回未来医学研究会大会より<特集I>)BMC未来
医学セミナー優秀発表未来の出産～短期胎生～

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-11-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 浅利, 嘉紀 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.20780/00031711

BMC 未来医学セミナー優秀発表 未来の出産～短期胎生～

アトムメディカル株式会社
BMC46期修了生

浅利 嘉紀
Yoshinori Asari



1. 諸言

1億年前、我々の祖先は「胎生」を獲得した。これにより、酸素の少なかった当時の環境下における様々な問題や、生存競争を生き抜く事が出来た。しかし、その後に続く多様な進化が「胎生」に思わぬ影響を与えている。

2. 背景

700万年前にヒトは二足歩行を獲得したが、二足歩行と「胎生」の組み合わせは分娩には適していない。二足歩行を獲得する為には、立ち上がった状態で下腹部から内臓が落ちない様に骨盤の構造を変化させ、骨盤底筋を発達させなければならなかった。これにより図1の様に産道は狭くなり、ヒトの分娩は他の哺乳類と比較して難産となっている。

また、二足歩行の結果、ヒトは頭が大きくなり、胎児の状態でも頭が大きく、産道を通り出せるギ



チンパンジー

ヒト

図1 骨盤の変化による産道の違い

リギリの大きさまで成長する。その為、大きく重くなったお腹は母体の行動に支障をきたす。また、母体自身にも悪阻やホルモンバランスの変化などが起こり、妊娠前と大きく異なる生活となる為、身体的にも精神的にも負担が大きい。さらに就労者が妊娠した場合には産休が必要となるなど、社会的影響も大きい。

また、ヒトの妊娠期間は約280日と母体の中にいる期間が長い為、母体がウイルスなどに感染した場合には胎児も影響を受けやすい。近年騒がれているジカ熱(ジカウイルス感染症)などのように、胎児の器官形成期に母子感染すると、臓器や器官の形成などに大きな影響を及ぼす。

3. 提案

上述の問題に対して、胎児が母体内で過ごす期間を短くする事で解決出来ないか検討した。本稿ではその為の新しい出産形態、「短期胎生」を提案する(図2)。

「短期胎生」を実現するには、短期間で胎児を母体外に出産する為に、胎盤を形成しない事がキーとなると考えた。その為、胎盤の形成に必須の遺伝子となる、Peg10 遺伝子に着目した。実験によると、この Peg10 遺伝子を不活化したマウスは胎盤が発達せず、そのマウスの胎仔は卵黄囊の栄養のみでしか成長しない。そして胎仔を母体から取り出し、人工的に栄養を与えると、正常に成長し子孫を残す事まで確認されている¹⁾。

これをヒトに応用して母体が胎盤を形成しない事で、胎児が大きくなる前に、すなわち母体のお腹が大きくなる前に出産する事が出来ると考えた。また、悪阻の原因と考えられている hCG は胎盤から分泌されるので、胎盤を形成しない事から hCG を抑える事が出来、悪阻の軽減につながる。また、

陣痛促進剤などを使用した場合の胎盤の剥離などによる出血リスクも抑える事から、本提案による超低出生体重児状態での出産のリスクも低減出来るので、妊娠期間を短縮出来ると考えられる。

「短期胎生」のシステムを図3に示す。Peg10 遺伝子はその名の通り父親性発現遺伝子なので、男性にのみ Peg10 遺伝子を不活化すれば良い。これをヒトに応用し、「短期胎生」を望む夫婦は夫の Peg10 遺伝子を不活化させてから妊娠し、妊娠 15 週頃に陣痛促進剤などで出産し、その後は近年研究が進められている人工子宮・人工胎盤²⁾にて育て、40 週頃に人工子宮から誕生させる事で可能となると予想される。

誕生後の児の免疫力に関わる移行抗体に関しては、38 週頃から IgG 抗体を外部から投与する事で対応する。また、母体から人工子宮に移す時には胎児循環が変化しない様に、水中出産などの様に工夫する必要がある。また精子幹細胞への遺伝子操作は次世代に引き継がれてしまうので、「短期胎生」で誕生した子供はすぐに生殖細胞を取り出して Peg10 遺伝子を活性化して戻す事で、引き継がれる事はなくなり倫理的な問題はクリア出来る



図2 短期胎生の概要

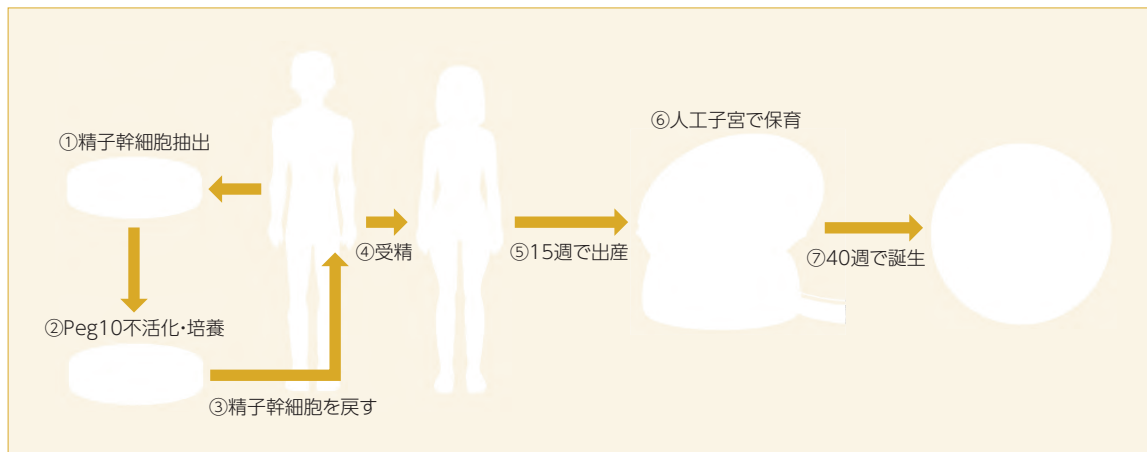


図3 短期胎生のシステム

と考える。

4. 課題と展望

本提案では、妊娠15週頃に出産するとした為、それまでの母子感染には対応できない。しかし15週としたのは器官形成が安定する時期とした為で、技術の進歩により、もっと早い週数で安全に取り出す事が出来る様になれば、妊娠初期の母子感染を防ぐ事が出来ると考えられる。また、お腹の中で一緒に過ごす期間が短くなる事での愛着の薄れや母性への影響が懸念されるが、「短期胎生」は早い段階から人工子宮で我が子を、それも母親だけではなく父親も含めて家族で見守る事が出来る様になるので、家族全員の愛情が芽生える事も期待出来る。

「短期胎生」の実現によって出産形態の選択が可能となり、少子化対策や女性の社会進出の一助となる事を期待する。

略 歴

- | | |
|-------|---|
| 2004年 | 同志社大学工学部電気工学科卒業 |
| 2004年 | 株式会社ニッソーサービス入社
車載用CDチェンジャーのソフト開発に従事 |
| 2010年 | アトムメディカル株式会社入社
保育器や生体情報モニターのソフト開発に従事 |

■参考文献

- 1) Ono R, Nakamura K, Inoue K, Naruse M, Usami T, Wakisaka-Saito N, Hino T, Suzuki-Migishima R, Ogonuki N, Miki H, Kohda T, Ogura A, Yokoyama M, Kaneko-Ishino T, Ishino F. Deletion of Peg10, an imprinted gene acquired from a retrotransposon, causes early embryonic lethality. Nat Genet. 2006 Jan;38 (1): 101-106.
- 2) Novel modification of an artificial placenta: pumpless arteriovenous extracorporeal life support in a premature lamb model [Pediatr Res 2012; 72: 490-4]