

## 2) 帝王切開術の母体死亡率に基づくutilityについて

### 1. はじめに

全前置胎盤の様に産科医なら誰でも帝切せざるをえないような場合を絶対的適応による帝切と呼ぶことにして、その帝切率を $p_1$ とする。一般の帝切率を $p$ とし、 $p_2 = p - p_1$ とすれば、 $p_2$ は個々の産科医の判断により、ある医師は帝切するが、他の医師は帝切しないことがある場合の帝切率である。

近年の著しい帝切率の上昇は、勿論この $p_2$ の値が上昇したことによる。絶対的適応に基づく帝切率 $p_1$ はそれほど変化していない。本論文は、相対的適応に基づく帝切率 $p_2$ の値に影響する、産科医の帝切に対するメリット、デメリットについての評価について定量的検討を行い、所謂帝切のutilityについて考察したものである。

### 2. 帝王切開術決定のモデル

#### 2.1 医師により同じ子宮内胎児死亡率を推定しても帝切するか否かが異なる理由

産科医はある状況に対して、帝切を行うかどうかを決定する為に、帝切を行った場合のメリットとデメリット及び、帝切を行わない場合のメリットとデメリットを総合して両者を比較し、決定している。帝切を行うことによるメリットは、帝切を行わない場合のデメリットであり、帝切を行うことによるデメリットは、帝切を行わない場合のメリットである。両者は相補的な関係にある。したがって、帝切を行う場合、行わない場合それぞれのメリットは共に、マイナスのデメリットと考えることができ、各産科医は帝切を行う場合と、行わない場合のデメリットを一元的に比較して帝切を行うか否かを決定している —— とみなせよう。

帝切を行わない時に生じうるデメリットには、

胎児死亡や児の神経学的後遺症などが考えられるが、それらは状況に応じて異なる評価を受けるのが普通である。つまり、同じように胎児死亡の危険があっても、それが起きる確率により帝切の意志決定が左右される。極端な場合であるが、子宮内胎児死亡の確率が0.5%のときに、胎児を救命する目的で帝切することは、ほとんどない。現代の周産期死亡率は1%であり、その内子宮内胎児死亡は周産期死亡の半分なので、もし0.5%の死亡確率で帝切をするとすれば、全ての症例に対して帝切が必要になる。しかし、当然のことながら、子宮内胎児死亡の確率が1%、2%、5%と高くなるに従い、帝切をする医師の割合は高くなる。それでは何故ある医師は帝切し或る医師は帝切をしないのか。

今、胎児死亡という損失の大きさ — 死亡による損失を量的に評価することが倫理的に許るかどうかはさておき — その大きさを仮に $f$ とする。さらにその胎児のその時点における死亡確率を $x$ とすれば $xf$ は期待損失とも言うべき量で帝切をしないデメリットの大きな部分をしめる。帝切をしなければ、脳性麻痺になる確率を $y$ とし、脳性麻痺になることによる損失をかりに $g$ とすれば、 $yg$ もまた、期待損失で帝切をしないデメリットの大きな部分をしめる。つまり帝切をしないデメリット(経膣分娩することによるデメリット= $vd$ )は $vd = xf + yg + \dots$ の形をしており、前述のように、帝切をするメリットはマイナスのデメリットとしてこれに含まれている。帝切をするデメリット(= $cd$ )も類似の構造をしており(例えば、帝切による母体死亡の確率 $p$ 、母体死亡の損失を $M$ とすれば、 $pM$ は帝切によるデメリットの最たるものであろう)、産科医はこの両者を比較しているわけであるが、これには $x$ 、 $f$ 、 $y$ 、 $g$ 、 $p$ 、 $M$ な

ど多数の、パラメータが関与する。産科医にとってこれらの値はそれぞれ異なり、それが産科医により同じ症例に対して帝切についての意見がことなる原因であろうが、少なくとも、それぞれの状況において胎児死亡、脳性麻痺、母体死亡などを生じる可能性の大きさの推定に関しては、ほぼ一致しているものと想定する。もしこれらの事故発生の確率に対する推定値すら、医師により著しく異なるようであれば、産科学は医療技術と呼ぶことさえおこがましくなる。つまり産科医により意思決定が異なるのは、事故や異常事態の発生確率の推定値がことなるためではなく、それぞれの不幸な状況にたいする評価がことなるためであると考える。簡便化のため、個々の状況において脳性麻痺などの神経学的後遺症の発生頻度  $y$  と胎児死亡の確率  $x$  の比率  $y/x$  は  $x$  の値に関係なくほぼ一定  $y/x = r$  であると仮定すると、帝切をしないデメリット  $vd$  は  $vd = xf + tg + \dots = xf + rxg + \dots = x(f + rg) + \dots$  となる。帝切しない場合のデメリットを胎児死亡と神経学的後遺症でほぼ代表するとすれば  $vd = x(f + rg)$  となる。今まで述べたことを要約すれば、  
 $vd \geq cd$  なら、帝切するし、 $vd < cd$  なら、経膈分娩を試みるということになる。これら不等式は次の様に書きえられる。

$$x(f + rg) \geq pM \text{ または } x(f + rg) < pM$$

これらの不等式で  $x$  の値は状況に応じて異なるが、産科医の間ではその推定値にそれほどの相違がなく、また帝切に基づく母体死亡率は選択的帝切なので  $x$  の値に関係なく一定でこれについては勿論のこと産科医の間にコンセンサスがあるとす。つまり個々の医師にとってどちらの不等式が成立するかは  $p/x$  と  $(f + rg)/M = z$  の大小の比較になる。

つまりもし  $p/x < (f + rg)/M = z$  なら経膈分娩である。両不等式の左辺の値については、どの産科医も同じ値を推定するので、どちらの不等式が成立するかは、結局右辺の値  $(f + rg)/$

$M = z$  によってある医師は帝切しある医師は帝切しない。上記不等式において左辺は状況に応じて変化するが医師によりその推定値が異なることはなく、逆に右辺は医師により異なるが同じ医師にとっては状況に関係なく一定となることに注意する。

## 2.2 推定子宮内胎児死亡率 $x$ とその児童に対して帝切する医師の割合 $cx$ との関係

2.1での議論から、同じ子宮内胎児死亡の確率  $x$  が推定されても  $p/x \leq (f + rg)/M = z$  すなわち  $p/x \leq x$  または  $pM/(f + rg) \leq x$  と評価する医師は帝切し不等号が逆に向くと評価する医師は帝切しない。そこで、同じ子宮内胎児死亡の推定値  $x$  に対して  $pM/(f + g) \leq x$  と評価する医師の割合 — つまりその時点における帝切率を  $cx$  とする。

$$\text{つまり } 0 \leq cx \leq 1.00$$

経膈分娩を試みる時の胎児死亡率が  $x$  のとき、その帝切率が  $cx$  であるから、胎児死亡率  $x$  のとき  $100(1 - cx)\%$  の医師が帝切しない。従って期待胎児死亡率は  $x(1 - cx)$  となる。ここで  $x$  と  $(1 - cx)$  の関係として、次式(1)が成立すると仮定する。

$$x(1 - cx) = a \dots \text{constant} \dots \dots \dots (1)$$

つまり、医師は集団として期待胎児死亡率がその時点における  $x$  の値に関係なく、一定であるように振る舞う — という仮定である。胎児死亡率  $x$  と帝切しない率が反比例すると言ってもよい。胎児死亡率  $x$  が高くなるほど帝切しない割合  $(1 - cx)$  が反比例して少なくなる。(1)式から

$$cx = 1 - a/x$$

ただし、

$$0 \leq x \leq a \text{ の時, } cx = 0, \quad a \leq x \leq 1 \text{ の時}$$

$$cx = 1 - a/x$$

しかし、

$$\int_0^1 cx dx = \int_a^1 (1 - a/x) dx = \left[ x - a \log x \right]_a^1 = 1 - a + a \log = 1 - 2a$$

なので、帝切率の分布関数  $cx$  は、正確には  $c$

$x$  の  $0 \leq x \leq 1$  にわたる積分値が 1 になるように改めて、

$$0 \leq x \leq a \text{ の時 } cx = 0, \quad a \leq x \leq 1 \text{ の時}$$

$$cx = [1/(1-2a)] (1-a/x) \dots\dots\dots(2)$$

とする。

このモデルに従えば、 $a$  の値は十分小さく、 $x$  の値がこれ以下の時は産科医は誰も帝切しないことになる。

### 2.3 $a$ の値の推定とその意味

$g(x)$  を  $x$  の分布関数とする。 $N$  を妊婦或いは産婦数とする。子宮内胎児死亡の確率が  $x$  である妊婦数は  $Ng(x) dx$  となる。このうち帝切されないのは  $Ng(x) dx (1-cx)$  である。従ってこれから実際に胎児死亡を来すのは、 $Ng(x) dx (1-cx) = Nag(x) dx$  となる。それ故、胎児死亡の総数は

$$\int_0^1 Nag(x) dx = Na \int_0^1 g(x) dx = Na$$

したがって、子宮内胎児死亡率は、 $Na/N = a$  である。つまり  $a$  はほぼ子宮内胎児死亡率とみなしてよいことになる。

現在周産期死亡率は約 1% であるとされているので、子宮内胎児死亡率  $a$  は 0.5% と見なすことが可能であろう。モデルとこの仮定が正しいとすれば、(2)式は以下のようになり、

$$cx = 1.01 (1 - 0.005/x)$$

概略次のことが言えよう。

### 2.4 $cx$ の具体的な解釈

$x = 0.5$  即ち、このまま経膈分娩に委ねたら、50%胎児死亡の危険があるなら、 $cx = 1.00 = 100\%$  の医師が帝切を行う。 $x = 0.2$  でも、 $cx = 0.985 = 98.5\%$  の医師が帝切する。 $x = 0.1$  でも、 $cx = 0.956 = 95.6\%$  の医師が帝切する。2/3 の産科医が帝切するのは  $2/3 = 1.01 (1 - 0.005/x)$  から  $x = 0.0147 = 1.47\%$  の時であり、1/2 の医師が帝切し同数の医師が経膈分娩を試みるのは、 $x = 0.01 = 1\%$  の時である。いわゆる平均的な子宮内胎児死亡率の倍の死亡率があると判断すれば、半数の医師は帝切し残り半数は経膈分娩を試みる。

90%の医師が帝切するのは  $x = 0.05 = 5\%$  の時である。つまり 20 人の内 1 例の割合で胎児死亡が生じると判断すれば 10 人の産科医の内 9 人は帝切する。

## 3. 帝王切開術の Utility

### 3.1 $z = f/M$ の分布関数 $F(z) =$

$$\text{Probability} (f/M \leq z)$$

$z = f/M \leq p/x$  の時、 $1-cx$  の医師は帝切しない。つまり

$$F(p/x) = \text{Probability} (f/M \leq p/x)$$

$$= 1 - cx = 1 - [1/(1-2a)] (1-a/x)$$

$$p/x = u \text{ とおけば, } F(u)$$

$$= 1 - [1/(1-2a)] [1 - (a/p)u]$$

ただし  $p \leq u \leq p/a$  ( $\because a \leq x \leq 1$ )

### 3.2 $z = f/M$ の平均値

したがって、 $z$  の平均値  $E$  は

$$E = \int_p^{p/a} F(u) du = [p/2(1-2a)] (1/a - a) =$$

$$p = 0.00005, \quad a = 0.001 \text{ と仮定すれば,}$$

$$E = 1/40 \quad 1/E = 40$$

つまり、このモデルと幾つかの仮定に基づけば、平均として母親の帝切時の死亡率に対してその 40 倍の子宮内胎児死亡率が匹敵すると考えていることになる。

つまり、帝王切開術の utility はそれに基づく母体死亡率を基準とした時、約 40 倍といえよう。

## 4. おわりに

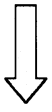
帝切率が 10% でも、一般の母体死亡率は約 0.0001 なので、その半分が帝切が原因だとしても、帝切による母体死亡率は 0.00005 を超えないであろう。しかし帝切のデメリットが帝切に基づく母体死亡だけでないことは既に述べた。それは腹壁に残る手術痕という美容整形的なものから、開腹手術に伴う一般的な危険、一度帝切すると次回も又帝切を必要とする確率が高くなること、或いは何度も開腹手術をすることによる polysurgery の

問題など実に多様である。デメリットの比較には、帝切のデメリットとして一元的な量に換算する必要がある。具体的に述べれば、これらのデメリットを全て集約して母体死亡率  $p$  に換算しなければならない。この過程はなかなかコンセンサスが難しいのが実際であろう。2章でも述べたように子宮内胎児死亡率として  $0.005$  を仮定すれば、帝切をしない時の期待損失は  $0.005 f$  であり、帝切をし

た時のそれは  $0.0005M$  である。すべての分娩に対して機械的に帝切をしないことは、 $0.005 f \leq 0.0005M$  すなわち  $f/M \leq 0.00005/0.005 = 0.01$  を意味する。 $E = 0.025$  という値は極端に小さいわけではない。

$a$  についても色々な仮定があり得ると思われるが以上のような仮定のもとに帝切の utility についての一つの考察を試みた。

久保 武士, 北井 啓勝



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### 1. はじめに

全前置胎盤の様に産科医なら誰でも帝切せざるをえないような場合を絶対的適応による帝切と呼ぶことにして,その帝切率を  $p_1$  とする。一般の帝切率を  $p$  とし,  $p_2 = p - p_1$  とすれば,  $p_2$  は個々の産科医の判断により,ある医師は帝切するが,他の医師は帝切しないことがある場合の帝切率である。

近年の著しい帝切率の上昇は,勿論この  $p_2$  の値が上昇したことによる。絶対的適応に基づく帝切率  $p_1$  はそれほど変化していない。本論文は,相対的適応に基づく帝切率  $p_2$  の値に影響する,産科医の帝切に対するメリット,デメリットについての評価について定量的検討を行い,所謂帝切の utility について考察したものである。