

シンポジウム

循環動態からみた産科ショックの特異性

東京女子医科大学産婦人科学教授

大 内 広 子

協 同 研 究 者

井口登美子, 黒島 淳子, 黄 長華, 笹本 佳子, 吉田 茂子, 高橋 文子
相羽早百合, 喜納 雅子, 菊池 信勝, 関本 敏江, 小栗 知子, 川村 圭一
金 貞徳, 石川 千鶴

(心臓血圧研究所理論外科) 堀 原一, 平林 武

研 究 助 手

渡辺 利夫, 中野 国男, 芳賀みゆき, 古賀 道子, 木村 祐子, 鈴木久美子
佐藤美可子

はじめに

本邦における妊産婦死亡は急速に低下して おるが, まだ欧米に比べるとたかく, その主因である産科ショックの診断, 治療の面で深い認識があるとはいえない。

妊娠, 分娩時の循環動態は内分泌機能の変動, 新陳代謝の亢進, 子宮増大による腹部圧迫, 血液諸性状および胎盤-胎児循環系の完成などの影響により, 非妊時よりかなりの変動をみる。この環境に大出血とか, 感染の侵襲の加わる機会は多く, そのためショック症候群をみる場合もしばしばおこる。

ショックの病態生理は, 重要臓器を含む全末梢組織の血液灌流の不全によつておこるのである。

私は東京女子医大において, 心臓血圧研究所理論外科との協同研究により, 産科ショックの本態を循環動態の面から究明し, またその治療対策の確立をはかる目的で本研究をおこなつた。

今回は産科ショック症候群のうち臨床上しばしば遭遇する出血性ショック, 仰臥位低血圧症候群(Postural shock), 細菌性ショック時の循環動態を基礎的に実験した。なお, Postural shock に対しては臨床面でも検討したので, あわせて報告する。

実験材料および方法

I. 基礎実験(表1)

実験材料: 12kg~17kgの非妊娠雌犬群と非妊娠犬の腹腔に氷嚢, あるいは直接大量の水(約 2,000cc)を注入

表1 実験方法及び材料

I. 基礎実験

非妊娠犬群, 妊娠犬群, 腹腔内圧上昇犬群につき,

- a. 体位変換(側臥位↔仰臥位)
- b. 脱血↔還血
- c. 腎静脈分岐部直下 下大静脈遮断実験
- d. Endotoxin Shock の作成
- e. 体循環平均圧の測定
- f. ショックの治療

以上を電磁血流計と圧カトランスデューサーを用いて経時的に測定し, 大動脈圧, 右心房圧, 心拍出量, 末梢血流量, 大腿静脈圧, 腹腔内圧を測定し, 心機能及び血管抵抗は計算により求めた。

II. 臨床実験

健康婦人, 貧血婦人, 正常妊婦, 心疾患妊婦につき, 側臥位及び仰臥位の血圧, 心拍数, 脈波の測定

した群, および妊娠犬群の3群につき実験をおこなつた。なお, 全例とも麻酔はチオペンタールナトリウム25mg/kgを静注し, 気管内挿管のもとに呼吸を管理した。

実験方法

a) 実験項目

1) 側臥位から仰臥位, 仰臥位から側臥位へと体位変換に伴う循環動態の変動

1) 脱血, 還血による循環の変動

3) 腎静脈分岐部直下の下大静脈遮断による変動

- 4) 人為的エンドトキシンシ ョ ッ クの作制とその変動
- 5) 腹腔内圧上昇時の体循環平均圧の変動
- 6) シ ョ ッ クの種々薬剤による治療の効果

b) 実験装置

血流量測定のために、電磁血流計プローブを上行大動脈起始部と大腿動脈に設置し、大動脈圧、心房圧、大腿静脈圧、腹腔内圧などの測定のためには圧カトランスデューサーを用いて、ポリグラフに記録させた。

心機能および血管抵抗は表2のように計算で求めた。

表2 心機能および血管抵抗の求め方

$$\text{心機能} = \frac{\text{心拍出量}}{\text{右心房圧}}$$

血管抵抗

$$\text{体循環} \quad \text{全末梢} = \frac{\text{大動脈圧} - \text{右心房圧}}{\text{心拍出量}}$$

$$\text{動脈系} = \frac{\text{大動脈圧} - \text{大腿静脈圧}}{\text{心拍出量}}$$

$$\text{静脈系} = \frac{\text{大腿静脈圧} - \text{右心房圧}}{\text{心拍出量}}$$

大腿循環

$$\text{全大腿} = \frac{\text{大動脈圧} - \text{右心房圧}}{\text{大腿血流量}}$$

$$\text{動脈系} = \frac{\text{大動脈圧} - \text{大腿静脈圧}}{\text{大腿血流量}}$$

$$\text{静脈系} = \frac{\text{大腿静脈圧} - \text{右心房圧}}{\text{大腿血流量}}$$

c) 実験使用薬剤

エンドトキシンシ ョ ッ クには、ディフコのエンドトキシン3 mg/kgを静脈注射，輸液として低分子デキストロン製剤レオマクロデックス10ml/kg，5 %ブドウ糖液を用い，副腎皮質ホルモンは，ハイドロコチゾン（ソルコテフ）20mg/kgを使用した。

II. 臨床実験

研究対象：東京女子医大附属病院と第二病院産婦人科をおとづれた外来患者，および入院患者を対象に測定した。そのうちわけは正常非妊婦8例，重症貧血を伴う非妊婦4例，正常妊娠中期51例，正常妊娠後期370例，先天性心疾患を伴う妊娠中期11例，同じ先天性心疾患を伴う妊娠後期16例，後天性心疾患を伴う妊娠中期6例および妊娠後期23例であった。

研究方法：実際に妊娠，分娩時に循環機能の検査を充分におこなうには多くの制約をうけるものである。今回は被検者に安易におこなえる血圧，脈拍数の経時的測定と光電脈波計による容積脈波の測定をおこない，正常妊娠時，および心疾患合併時の体位変換による影響につい

て観察検討した。

測定方法：被検者を仰臥位にし，右手示指爪床部に指尖脈波用プローブ，右第一趾爪床部に趾尖脈波用プローブ，四肢に心電計，上腕にマンシェットの血圧計を装着し，血圧，脈拍数，指尖および距尖容積脈波，第Ⅱ誘導心電図を記録した。次に，左側臥位，再び仰臥位，つづいて右側臥位，再度仰臥位として，それぞれの位置で1分，5分後の各測定をおこなった。

脈波計測定法および分類

容積脈波の分類は報告者により種々であるが，われわれは吉村の分類によった。脈波より波形，波高，心拍効果，昇脚時間，駆血時間，等容縮期，心力係数などをもとめた。

$$\text{心拍効果} = \frac{[\text{平均波高}] \text{mv/v}}{4.0 \text{mv/v}} \times \text{心拍数 (吉村による)}$$

実験成績

基礎面：

I. 脱血↔還血実験

無処置犬では（図1），大動脈圧，右心房圧，末梢静脈圧，心拍出量とも脱血後還血により改良をみたが，末梢血流量のみは還血にて低下を示した。腹腔内圧上昇犬と妊娠犬では，還血により経て改善したが（図2），心拍出量（図3）の増加が，腹腔内圧上昇犬の方が，妊娠犬よりも顕著であった。

図1 無処置犬：脱血・還血による変動

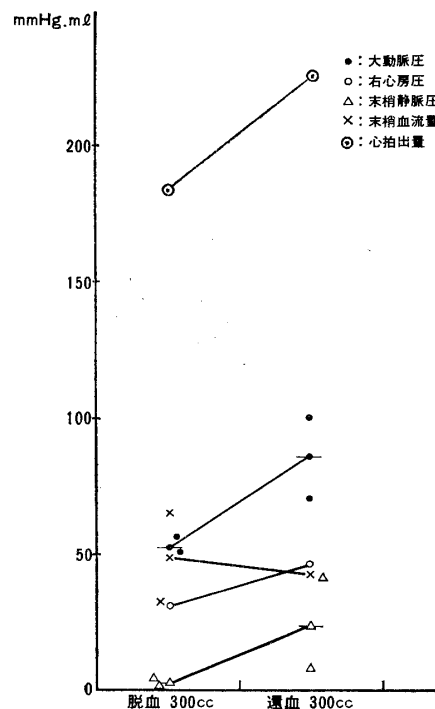


図2 腹腔内圧上昇犬：脱血・還血による変動

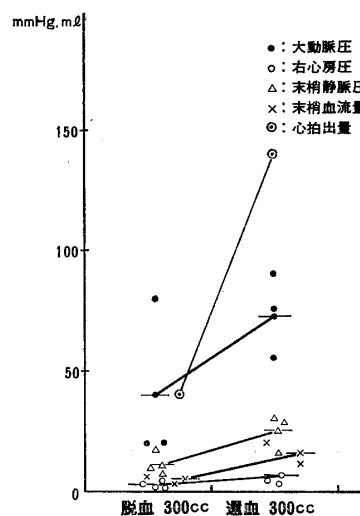


図3 妊娠犬：脱血・還血による変動

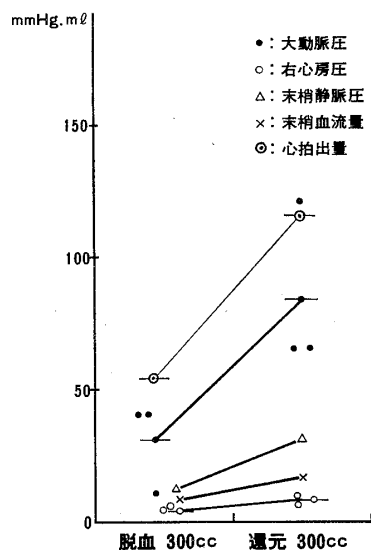


図4 脱血・還血時の心機能（心拍出量/心房圧）

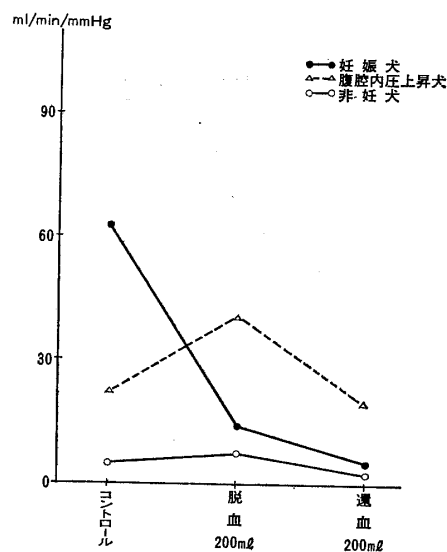
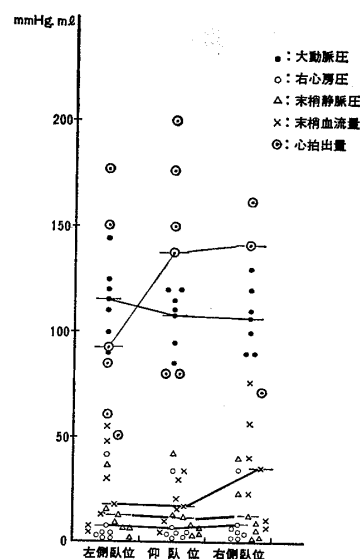


図5 無処置犬：体位変換による変動



心機能についてみると（図4）（心拍出量/右心房圧）無処置犬では、脱血後、還血するとコントロール値にもどるが、妊娠犬では脱血による低下が著しく還血をおこなつてもなお改善がみられなかった。

II. 体位変換実験

a) 大動脈圧について

非妊無処置犬においては（図5）、左側臥位でもつとも高く、仰臥位、さらに右側臥位と低下した。腹腔内圧上昇犬では（図6）、仰臥位より右側臥位において上昇、妊娠犬（図7）では左側臥位が高く、仰臥位、右側臥位の順に低下した。

b) 右心房圧

非妊無処置犬では、仰臥位において低く、右側臥位に

て増加し、腹腔内圧上昇犬では、仰臥位において、左右側臥位より軽度上昇し、妊娠犬では、側臥位より仰臥位においてもつとも上昇した。

c) 大腿静脈圧

無処置犬では、側臥位より仰臥位にて減少し、腹腔内圧上昇犬では、左側臥位より仰臥位が上昇し、妊娠犬では、仰臥位が軽度減少した。

d) 大腿血流量

無処置犬では、左側臥位より仰臥位でやや減少し、右側臥位が最も増量、腹腔内圧上昇犬においても無処置犬と同様の結果を示したが、妊娠犬では、仰臥位がもつとも血流量の減少をみた。

図6 腹腔内圧上昇犬：体位変換による変動

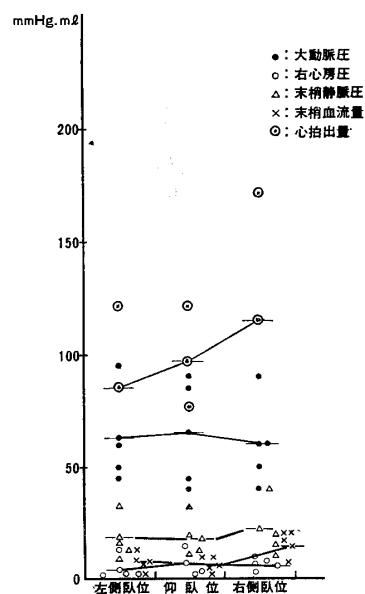
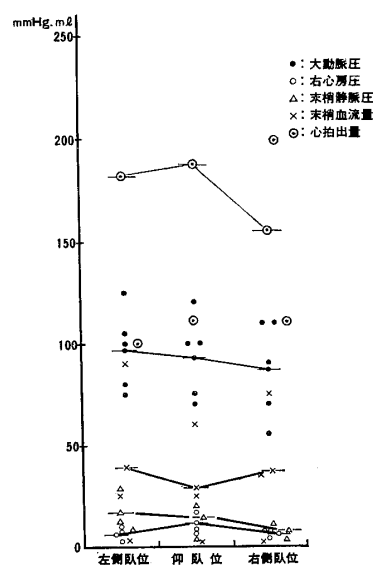


図7 妊娠犬：体位変換による変動



e) 心拍出量

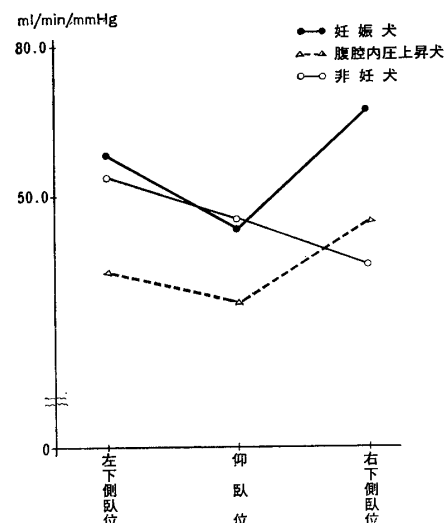
無処置犬では、仰臥位、右側臥位で増加するが、左側臥位において最も低下し、腹腔内圧上昇犬でも同様の結果をとるが、妊娠犬では、右側臥位がもつとも低下を示した。

次に上記の測定値から心機能および血管抵抗を算出すると、

心機能：(心拍出量を右心房圧で除した値) (図8)

無処置犬では左側、仰臥位、右側の順に機能の低下をみるが、腹腔内圧上昇犬では、仰臥位においてやや低下

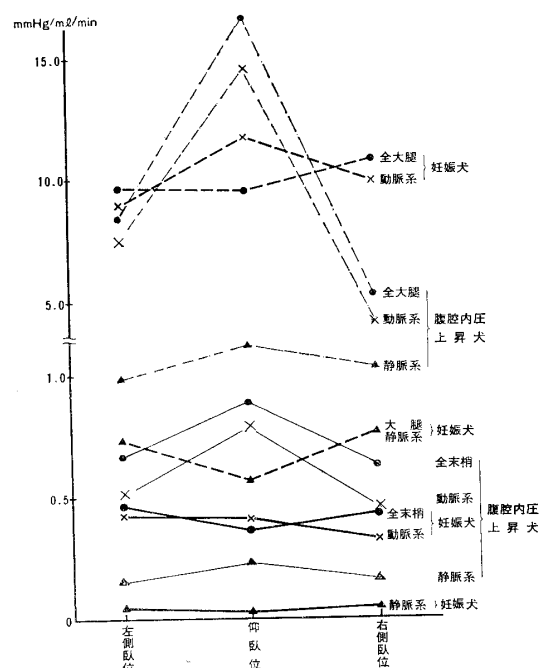
図8 体位変換における心機能 (心拍出量/心房圧)



し、妊娠犬では、仰臥位にて低下をみるが、側臥位との差がはなはだしい。

血管抵抗については、(図9) 全動脈系血管抵抗と大腿循環動脈系血管抵抗が、腹腔内圧上昇犬と妊娠犬においてともに側臥位におけるよりも仰臥位において増加したが、その増加は、大腿循環系がより目立つた。また静脈系に関しても同様のことがいえるが、非妊無処置犬の大腿循環静脈系血管抵抗は仰臥位において逆に低下をみた。

図9 体位変換における血管抵抗



Ⅲ. 腎静脈分岐下の下大静脈遮断実験

非妊無処置犬に下大静脈の腎静脈分岐部直下に糸をかけ、腹腔外に誘導し遮断して、血行動態の観察をおこなった。

大動脈圧、右心房圧、心拍出量は軽度減少したが、大腿静脈圧は上昇し、大腿血流量は減少した。大腿循環血管抵抗と大腿血流量とを(図10)腹腔内圧上昇時の夫々と比較してみると腹腔内圧上昇犬が著明に変動した。

Ⅳ. 腹腔内圧上昇時の体循環平均圧(図11)。

心室細動を約10秒間おこして、動脈圧と中心静脈圧とが平衡する点を求めると、つまり体循環平均圧は正常時は10mmHgであるが、腹腔内圧を15mmHgに上昇した時の平均圧は15mmHgと上昇し、再び腹腔内圧を0にもどすと8mmHgと低下した。つまり腹腔内圧上昇時には平均圧が増加し、血管容量は小さくなることが判明した。

Ⅴ. 人為的エンドトキシン・ショック

腹腔内圧上昇犬と妊娠犬ともに、夫々急速にエンドトキシン3mg/kgを注入すると、心機能は(図12)腹腔内圧上昇犬では緩徐に下降するのに反して、妊娠犬では2分後に急速に下降し、この状態が約20分持続して回復した。血管抵抗をみると腹腔犬では徐々に上昇するのに対し、妊娠犬では注入後2分後から急速に上昇し、心機能と同様20分後に回復した。

図10 腎下部下大静脈人工遮断による
大腿循環血管抵抗及び血流量

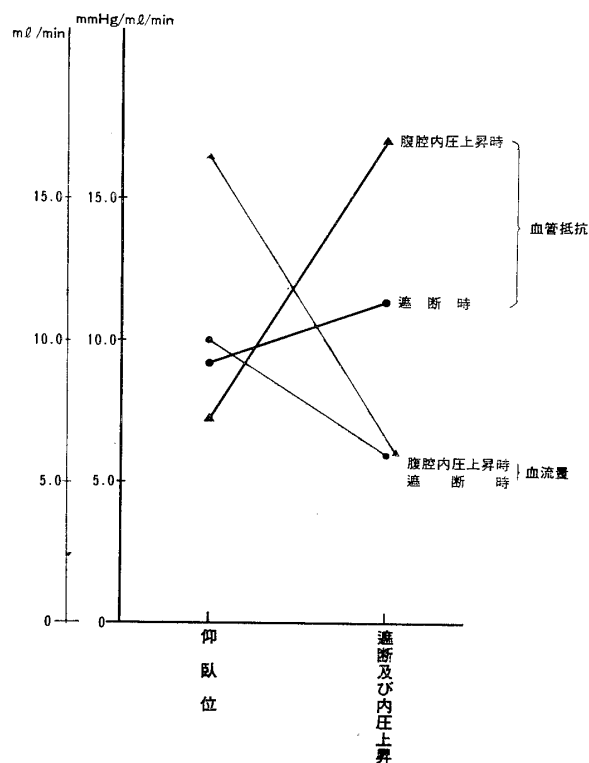


図 11

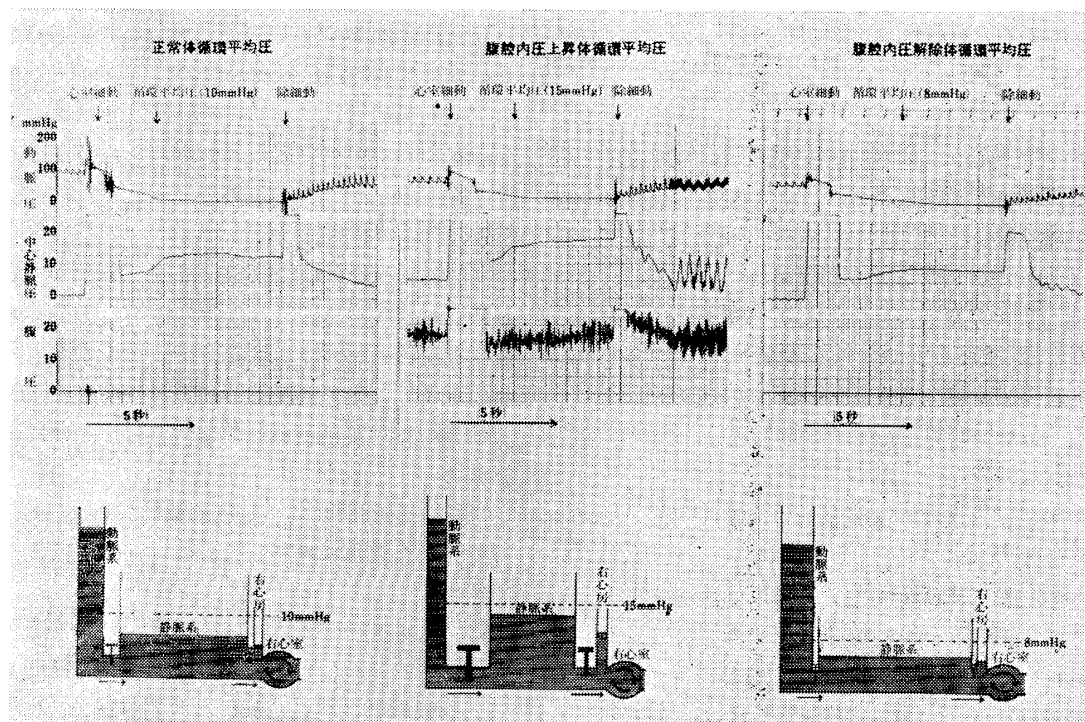


図12 エンドトキシン 3 mg/kg 注入後の心機能

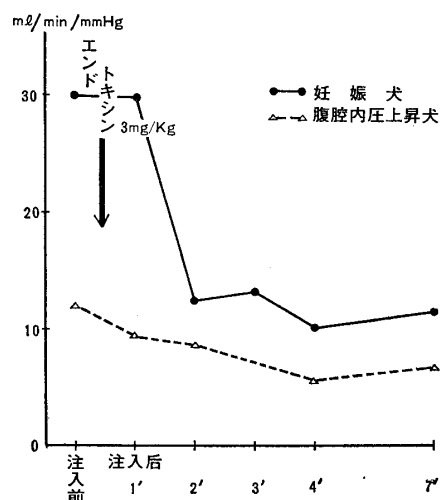
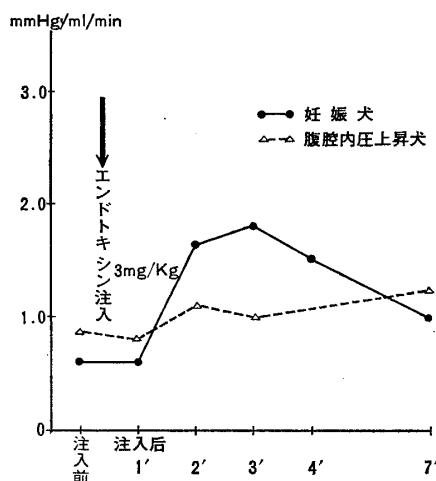


図13 エンドトキシン 3 mg/kg 注入後の全血管抵抗



全動脈系、静脈系抵抗 (図13) とともに同様の結果を示したが、大腿循環血管抵抗は多少おくれ約7分後にピークがみられた。

VI. ショック治療薬剤投与後の血行動態

輸液、輸血、副腎皮質ホルモン剤などを投与し、循環動態をみたが、いずれのものでも心機能の回復をみたが、とくに低分子デキストラン10ml/kg 使用例が著効を示した。

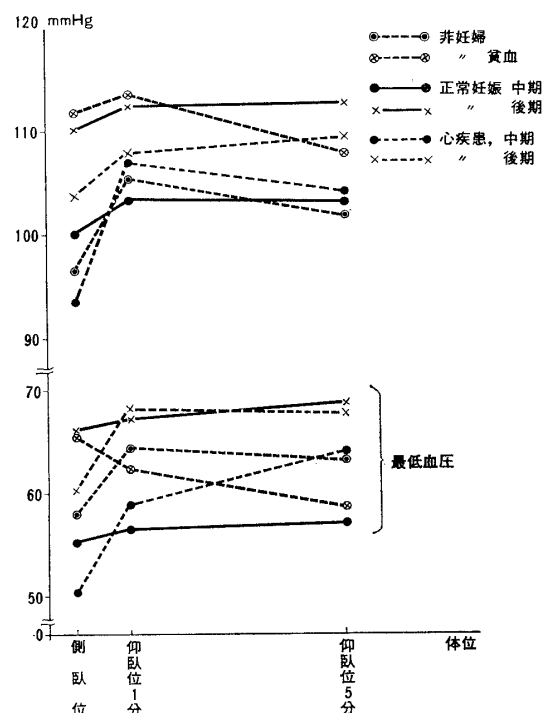
臨床面：

I. 体位変換による血圧および脈拍の変動

1) 血圧の変動

側臥位より仰臥位に体位変換をおこない血圧の変動を経時的にみると (図14) 仰臥位1分後で最高血圧は全被検群とも上昇を示し、最低血圧は高度貧血を伴う非妊婦の-3.13%の減少率をのぞき、他の被検群は上昇をみ

図14 体位変換による血圧の変動



た。そして心疾患を伴う妊娠群は正常妊娠群より上昇率が高いことがみられた。

仰臥位5分後は全被検群とも多少の上下をみたが、大体安定した状態を示めた。

脈圧をみると心疾患合併の妊娠後期の仰臥位1分後の39.62の減少をのぞき、重症貧血を伴う非妊婦をピークに、正常妊娠中期、心疾患妊娠中期、正常妊娠後期、非妊婦の順に上昇している。仰臥位5分後は、心疾患合併の妊娠後期をのぞき他の被検群においていずれも減少している。

2) 脈拍の変動

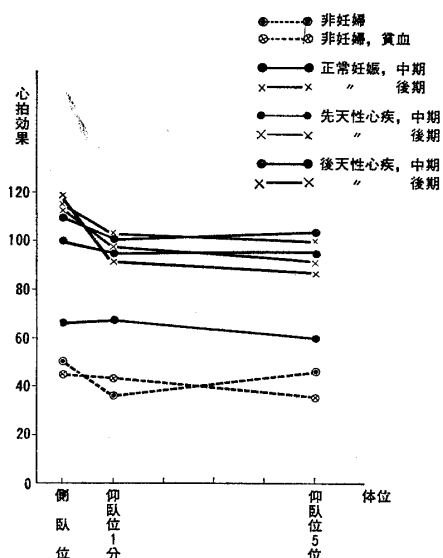
側臥位より仰臥位への体位変換で脈拍の変動を経時的にみると (図15) 仰臥位1分後においては非妊婦、心疾患合併の妊娠後期、心疾患合併の妊娠中期、正常妊娠後期とふえているが特に正常妊娠後期が一番著明に増加している。正常妊娠中期、重症貧血を伴う非妊婦のみ減少をみた。

仰臥位5分後においては正常妊娠後期のみ仰臥位1分にくらべて急激に減少している。その他は軽微の上下の変動をみた。

3) 心疾患合併群の心疾患別の血圧の変動について

側臥位から仰臥位とし1分後の最高、最低血圧について、心疾患合併の妊娠全群、先天性、後天性をとわず、

図15 体位変換による心拍効果の変動（指尖脈波）



いずれも上昇を記録している。

仰臥位 5 分について、後天性心疾患合併の妊娠中期のみ、仰臥位 1 分とくらべると変化が大きい、他の心疾患合併妊娠群には著変をみなかった。

脈圧をみると、側臥位から仰臥位 1 分後では、先天性心疾患合併の妊娠中期の上昇をのぞき、後天性心疾患合併の妊娠中期、後天性心疾患合併の妊娠後期、先天性心疾患合併の妊娠後期の順に減少していた。

仰臥位 5 分についてみると、後天性心疾患合併の妊娠中期の急激な上昇をみる以外は別に著変をみなかった。

4) 心疾患合併群の心疾患別の脈拍の変動について

側臥位より仰臥位への体位変換による脈拍の変動をみると、仰臥位 1 分後において全群増加していた。

仰臥位 5 分後には、後天性心疾患合併の妊娠中期の急減をみる以外に、その他の群において著変をみなかった。

II. 脈波測定からみた体位変換による循環動態

102 例について、フクダ製三要素心電計 DU-3S 型に同社製光電脈波計 PT-300 を接続し、指尖および趾尖容積脈波と第 2 誘導心電図とを同時に記録したものから検討した。

1) 体位変換による心拍効果の変動（指尖脈波）（図 16）

側臥位より仰臥位への体位変換による心拍効果の変動を経時的にみると、仰臥位 1 分後において、先天性心疾患妊娠中期をのぞき、他の 1 群は減少していた。正常妊娠後期が最も減少が高い（20.28%）、心疾患合併例で

は、先天性心疾患妊娠後期（12.92%）、後天性心疾患妊娠後期（12.74%）とほぼ同じ減少率を示めた。

仰臥位 5 分後は、8 群ともに減少しており、その減少率は仰臥位 1 分後と同じく正常妊娠後期が最も高く、ついで貧血群、先天性および後天性心疾患合併の妊娠後期群であった。正常妊娠、心疾患合併の妊婦ともに妊娠中期よりは妊娠後期において減少率が高かった。

先天性心疾患と後天性心疾患の面には差がみられなかった。

興味あることは、仰臥位 1 分後に急激に心拍効果の減少をみるが、5 分後の減少率は少ないことである。

非妊婦、貧血群は、正常妊娠後期の数に近似している。

側臥の心拍効果を基準（1.00）として、それぞれの変動率を換算すると、正常妊婦、心疾患妊婦ともに、妊娠後期の減少率は高いことが認められる。

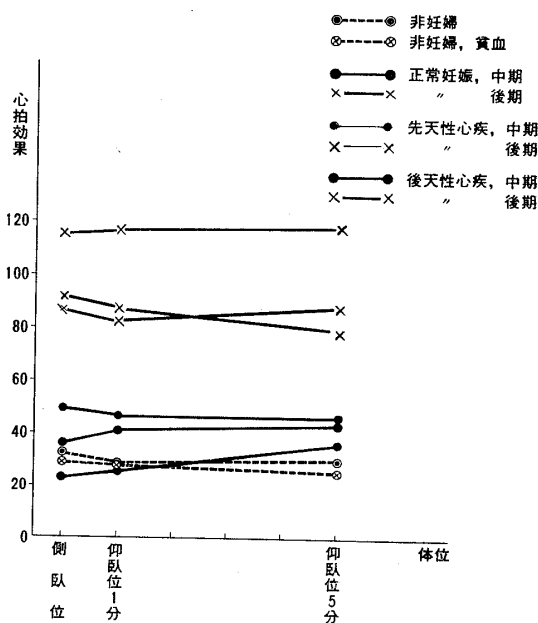
妊娠後期における正常妊婦と心疾患合併妊婦の体位変換における心拍効果の減少率の比較：

正常妊婦の減少率をもつとも高い、経時的にみると、正常および先天性心疾患妊婦は同程度の減少率であるが、後天性心疾患妊婦は 1 分後より 5 分後にさらに減少している。

2) 趾尖脈波からみた体位変換による心拍効果の変動（図 16）

側臥後より仰臥位への体位変換 1 分後において、指尖

図16 体位変換による心拍効果の変動（趾尖脈波）



脈波の心拍効果と異なり、正常妊娠中期は逆に増加している。妊娠後期には軽度ながら減少している。心疾患合併妊婦のうち、先天性心疾患妊婦は正常妊婦群と同じく中期に増加し、後期に減少している。後天性心疾患は、逆に中期に減少し、後期に増加している。5分後はこの変動は著明にあらわれている。すなわち、正常妊娠後期、先天性心疾患合併の妊娠後期のものは、逆に増加している。

経時的に変動をみると、指尖脈波では、1分後に急激に減少し、5分後に軽度の減少で大体において横ばい状態であるが、趾尖脈波においては、1分後にも5分後にもいちじるしい変動の差をみなかった。

側臥位を基準(1.00)としてそれぞれの変動率をみるとこの関係ははつきりとみられる。

以上の臨床的実験成績から

1) 体位変換時の血圧、脈圧、脈拍数の測定において、最高血圧、最低血圧について重症貧血を伴う非妊婦をのぞきすべて仰臥位1分後に上昇をみた。脈圧、脈拍も心疾患合併妊娠後期の減少をのぞき、増加を記録した。5分後に血圧の変動はすくないが、脈圧は心疾患合併の妊娠後期のみ増加したが、他の群は減少している。脈拍数は正常妊娠後期のみ1分後とくらべ急激に減少しているが、他の群に変化はすくない。

2) 脈波からみた体位変換時の心拍効果の変動

(1) 正常非妊婦、貧血婦人にも体位変換により心拍効果の減少をみる。(2) 妊娠月数の増加とともに正常妊娠群、後天性心疾患合併群は心拍効果が減少している。その程度は正常妊娠群の方が高い。(3) 心拍効果の減少は仰臥位1分後に急激にみられ、5分後に軽度である。(4) 心疾患妊婦は先天性のものより後天性群が減少している。(5) 趾尖脈波より得た心拍効果の変動は経時的にみて指尖脈波より変動が少なく、1分、5分後の減少率もほぼ同率であった。

妊娠後期仰臥位低血圧症候群 Supine Hypotensive Syndrome in Late Pregnancy (shs) の報告はすでにかなり前からいわれている。すなわち、Hansen 1942, Mc Roberts, 1951, Mengert et al 1953, などがあつた。本邦では小林隆、渡辺等、津田、川原等、加藤などの報告をみる。

本症候群の発生機転について、多くの学者は仰臥位時の増大している妊娠子宮による下大静脈の機械的圧迫によつて、静脈還流が障害され心拍出量の減少がおき、その結果血圧下降がおき、その他の随伴症状がつぎつぎと

おこるといふ説をとえ、この説の支持者も多い。

また本症が妊娠後期の婦人に必発でないことから、下大静脈圧迫のみによる単一因子でなく神経、精神因子も関与するという Winzeler, Fekete, Kerr, 加藤などの報告もみる。

今回のわれわれの実験成績から仰臥位低血圧症候群の主症状の低血圧はみられなかった。

しかし基礎実験で腹腔内圧上昇犬、および妊娠犬での仰臥位時の静脈帰来量の減少がおき臨床実験において脈波測定による心拍効果の仰臥位時の低下がみられた。すなわち基礎実験ならびに臨床実験からみて妊娠時は仰臥位になると静脈帰来減少がすべてにおこることがわかつた。

このことから妊娠時仰臥位低血圧症候群がおこりやすいといわれていることを妊娠時は仰臥位静脈帰来減少症候群がおきると表現したい。

すなわち加藤の分類の非典型的妊娠後期仰臥位低血圧症候群もこの説明によつて解決できると考える。

低血圧症状はみなくとも循環面においてかなりの静脈還流障害がおきていることを注目しなければいけない。

今後臨床面で脈波測定の例数をふやし、予防的指標を示したいと考えている。

まとめ

妊娠および分娩を循環面でとらえるときは、内分泌的な心臓血管系特性の変化と末梢血管ことに低圧系である静脈の特性に対する機械的な圧迫、あるいはその解除の影響を、血液量増加、血液組成の変化や羊水塞栓などによる血液凝固の変化やそれによる微少循環の異常とともに考えなければならない。この総論的基盤の上に、出血や感染が加わると、一連の産科ショック症候群を呈し、そこに特異性が形成されるものと考えられる。

われわれの実験的研究によつて妊娠時の心機能は予備が少なく、仰臥位や出血、感染によつて容易にその低下を来す素地を有することを知つた。また末梢血管の収縮がこれらの条件の加わることによつて促進され、これが低下した心機能に伴う低心拍出量を末梢主要臓器に配分するのに大きな障害となることが推定された。

また腹腔内圧上昇という妊娠模擬実験で、血管系ことに静脈系の容量が減少していることが循環平均圧の測定から知られた。この状態で多少の出血が起り、血液量が減少すると静脈帰来抵抗が正常の場合より増加がはげしく、心房圧上昇、心拍出量の減少がおこりやすいといえる。

基礎実験および臨床面の成績から仰臥位低血圧症候群の低血圧の主症状をみとめることができなかったが、すべてに体位変換で仰臥位後すぐに静脈帰来の減少を認めた、即ち仰臥位静脈帰来減少症候群がどの例にもおこったことである。

本研究をシンポジウムとして発表する機会を賜った日本産科婦人科学会会長明石勝英教授、及び本シンポジウムを遂行するにあたり多くの労をとられた座長品川信良教授、並びに会員各位に厚く感謝する。

なお御指導、御鞭撻いただいた川上教授、東邦大学林教授、またこの実験で直接御指導をうけた心臓血圧研究所理論外科堀原一教授、大田和夫教授、鰐淵重彦先生、その他御助言をいただいた多くの先輩諸先生に深謝する。なおこの研究のため日夜努力し、この発表の基礎をつくってもらった共同研究者の諸氏、とくに井口登美子講師、黒島淳子講師、黄長華助手の献身的協力を厚く感謝する。

なお本研究費の一部は文部省科学助成金及び武田科学振興財団奨学費によったことを記し感謝する。

文 献

- 1) Guyton, A.C.: Venous return. "In Handbook of physiology", Section 2, Vol. II (Hamilton, W.F. et al., eds.), p. 1099, Amer. physiol. Soc. Washington, D.C. 1963.
- 2) Alexander, R.S.: The peripheral venous system. "In Handbook of physiology". Section 2, Vol. II (Hamilton W.F. et al., eds.), p. 1075, Amer. physiol. Soc. Washington, D.C. 1963.
- 3) Dow, R.W., Fry, W.J.: Venous Compensatory mechanisms in acute hypovolemia. Surg. gynec. obstet. 125: 511, 1967.
- 4) Reid, D.E.: Shock in obstetrics. amer. J. obst. & gynec. 73: 692, 1957.
- 5) Duncan, S.L.B., Ginsburg, J.: Peripheral circulation in multiple pregnancy. americ. J. obst. gynec. 101: 223, 1968.
- 6) Guyton, A.C.: Circulatory physiology; Cardiac output and its regulation. W.B. Saunders, Philadelphia, 1963.
- 7) Caunon, J.A., Lobpreis, E.L., Herold, G., Frankenberg, H.L.: Experience with a new electromagnetic flow-meter for use in blood-flow determinations in surgery. americ. Surg. 152: 635, 1960.
- 8) Schenk, W.G.Jr.: Methods for measurement of blood flow. Surg. gynec. obstet. 111: 103, 1960.
- 9) Moran, J.M.: Blood flowmeters, New Engl. J. med. 276: 225, 1967.
- 10) 堀 原一, 鰐淵康彦: 外科と blood flowmeter. 臨外, 22: 706, 1967.
- 11) 入内島十郎: 電気血圧計と電磁血流計, 医学のあゆみ, 45: 605, 1963.
- 12) 松田幸次郎, 星 猛, 東 健彦: 血流測定法. 臨床のための生理学, 2. 循環, p. 127, 朝倉書店, 東京, 1967.
- 13) 沖野 遙, その他: 血流測定法と血流データ解析に関するゼミナールをふりかえつて, 呼吸と循環, 16: 301, 1968.
- 14) 堀 原一: ショックの循環, 外科, 33: 13, 1971.
- 15) Phillips, S.J.: Technique of percutaneous subclavian vein catheterization. Surg. gynec. Obstet., 127: 1079, 1968.
- 16) Kelmann, G.R.: Cardiovascular measurement. Applied cardiovascular physiology. p. 210, Butterworths, London, 1971.
- 17) 堀 原一: ショックにおける静脈帰来抵抗, 脈管学, vol. 9: 341, 1969.
- 18) 堀 原一: 静脈循環の病態生理, 臨床科学, 7: 1234, 1971.
- 19) 熊田 衛: 心拍出量の調節, 心拍数一心拍出量を中心として, 医学のあゆみ, 63: 229, 1967.
- 20) 堀 原一: 静脈帰来 (Venous return) からみたショック, 麻酔, 19: 146, 1970.
- 21) Schmitt, D.: The Hypotensive Syndrome in the supine position in late pregnancy. The New England J. Medic. 259: 1219, 1958.
- 22) Bieuiarz, J., Maqueda, E., Barcin, R.C.: Compression of a aorta by the uterus in late human pregnancy. 1. Variations between femoral and brachial artery pressure with changes from hypertension to hypotension. amer. J. obst. gynec. 95: 795, 1966.
- 23) Eiff, A.W., Plotz, E.J., Beck, K.J., Czernic, A.: The effect of estrogens and progestins on blood pressure regulation of normotensive women. americ. J. obst. gynec. 109: 887, 1971.
- 24) 加藤順三, 田中敏晴: 仰臥位低血圧症候群によるショック, 産婦人科の実際, 16: 118, 1969.
- 25) 加藤順三: 所謂帝切時腰麻ショックの発生と仰臥位低血圧症候群 ShS との関連性について, 産婦人科治療, 22: 582, 1971.
- 26) 加藤順三, 坂元正一: 非典型的妊娠後期仰臥位低血圧症候群とその神経精神性要因について, 産科と婦人科, 38: 943, 1971.
- 27) 西邑信男, 福田俊郎: ショックと中心静脈圧, 災害医学, 11: 812, 1968.

- 29) 隅田幸男：Bacterial Shock の臨床，臨外，25：51，1970.
- 30) 玉熊正悦，中野春雄：細菌性ショックの臨床，臨外，25：43，1970.
- 31) 三上正俊，その他：家兎 endotoxin shock 時における心，脈管血行動態—耳朶容積脈波による研究，日本交通医学，25：346，1971.
- 32) 三上正俊：産婦人科領域と脈波，現代医療，4：1121，1972.
- 33) 吉村正治：脈波とその臨床，The med. elect times, 10：119，1968.
- 34) 早坂 滉：Endotoxin shockとその対策，手術，21：1234，1967.
- 35) 林 基之：産科ショックその基礎と臨床，金原出版，東京，1972.
- 36) 真木正博：産婦人科出血の診断と治療，アサヒ興業出版，1968.
- 37) 藤本 淳：shock と循環呼吸機能，綜合臨床，17：817，1968.
-