

産科における中心静脈圧測定の意義に関する研究

東京大学医学部産科婦人科学教室 (主任: 坂元正一教授)

太 田 千 足

Central Venous Pressure Monitoring during Pregnancy and Labor

Chitaru OHTA

Department of Obstetrics and Gynaecology, School of Medicine, University of Tokyo, Tokyo

(Director: Prof. Shoichi Sakamoto)

概要 正常及び循環器疾患合併妊産婦の循環動態の変化を把握するため、産科例116、婦人科例32 計148例につき仰臥位で中心静脈圧 (CVP) を連続測定し以下の結果を得た。

- 1) 正常妊娠中の CVP は妊娠初期 $8.4 \pm 5.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ で非妊時に比して差異はないが、妊娠中期より下降しはじめ妊娠10カ月では $3.9 \pm 2.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ と有意に下降した。
- 2) 正常分娩第Ⅰ期では陣痛間歇時 $4.3 \pm 2.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、子宮収縮と一致して $5 \sim 20 \text{ cmH}_2\text{O}$ 上昇するが、発作終了と共に速かに元のレベルへ下降した。第Ⅱ期では発作時怒責による胸腔内圧の上昇が加わり $50 \text{ cmH}_2\text{O}$ 以上に達した。児娩出直前 $4.3 \pm 4.8 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、胎盤娩出直後 $10.2 \pm 4.8 \text{ cmH}_2\text{O}$ まで上昇し以後徐々に下降して分娩後1時間で $3.9 \pm 4.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ となり分娩前のレベルへ戻った。
- 3) NYHA 機能分類Ⅰ～Ⅱ度の代償された心疾患合併妊産婦では妊娠中期 $9.7 \pm 2.9 \text{ cmH}_2\text{O}$ で有意に高値を示した以外正常群に比し差はなかった。
- 4) 産科麻酔群では帝王切開時脊椎麻酔により $2.2 \pm 1.4 \text{ cmH}_2\text{O}$ 下降、気管内麻酔により $10.2 \pm 4.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ の著明な上昇が認められた。
- 5) 帝王切開時の CVP の経過は正常経陰分娩群と同様で、循環動態の変化は経陰分娩と本質的に変わらないことが判明した。
- 6) デキストラン負荷試験 ($20 \text{ cm}^3/10 \text{ min}$) による CVP の上昇は妊娠初期 $3.6 \pm 1.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、妊娠中期以降有意に減少し妊娠10カ月では $1.3 \pm 1.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ であり、妊娠末期の血流量変化に対する耐容性上昇が確認された。
- 7) 陣痛発作時の CVP は分娩第Ⅰ期には子宮収縮に、分娩第Ⅱ期には胸腔内圧に主として影響され、分娩直前より分娩1時間後にかけての CVP の下降は出血量との間に有意な相関が認められた。
- 8) 胎盤娩出直後の CVP の上昇は心疾患群 $7.6 \pm 4.8 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、正常群 $6.1 \pm 2.9 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、脊椎麻酔帝王切開群 $5.0 \pm 4.1 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、気管内麻酔帝王切開群 $3.0 \pm 4.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ であった。
- 9) 産科臨床上、CVP Monitoring は循環系合併症等の high risk pregnancy の管理、輸液時の管理等において有用であり、本研究の成績は中心静脈圧測定の産科における応用の基礎資料となると考えられる。

Synopsis Hemodynamic changes were studied by monitoring central venous pressure (CVP) in 116 obstetrical cases and 32 gynecological cases.

- 1) CVP in the normal nonpregnant women was $8.5 \pm 4.1 \text{ cmH}_2\text{O}$.
- 2) CVP during the normal pregnancy began to decrease at the second trimester, and CVP at the last month of pregnancy was $3.9 \pm 2.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ and it was significantly low compared with non-pregnant state.
- 3) In the first stage of normal labor, increase of CVP was noted with uterine contraction. It reached to more than $50 \text{ cmH}_2\text{O}$ by the bearing down effort at the attack of labor in the second stage. There was a significant transient increase of CVP ($6.1 \pm 2.9 \text{ cmH}_2\text{O}$) after extraction of the placenta.
- 4) The increase of CVP by the rapid transfusion of dextran was decreased at the last month of pregnancy, compared with that at the early stage of pregnancy.
- 5) There were no significant differences between normal pregnant women and pregnant women with heart disease (NYHA I-II Class) throughout pregnancy and labor except at the middle stage of pregnancy.
- 6) At cesarean section, decrease of CVP was noted with spinal anesthesia, and increase of CVP was observed with intratracheal anesthesia.

緒 言

妊娠分娩時母体の循環動態の変化は著しく、従来より多数の研究が報告されてはいるものの、心拍出量の推移一つをとつてみても必ずしも研究結果の全面的な一致をみず未解決な問題は少なくない。妊娠の成立とともに胎盤循環が新生され、妊娠中、心拍出量、循環血液量は増大し末梢血管は拡張する。分娩時には更に子宮収縮、怒責等の影響が加わる。即ち正常の妊娠分娩経過中においても循環系は極めて **dynamic** な変化をしており、産科手術、産科麻酔の実施、心疾患合併妊娠分娩、仰臥位低血圧症候群等の取扱いの増加した今日、循環動態面の **check** による母体管理は極めて重要な課題といえる。著者は中心静脈圧 (**Central Venous Pressure** 以下 **CVP** と略す) に注目し、本目的に利用することの可否ならびに妊産婦静脈系の循環動態の変動の検討を試みた。

Wilson et al.(1962)により外科手術患者に行なわれた **CVP Monitoring** は循環不全の管理に有用な検査方法であることが認められた。**CVP** とは臨床的には胸廓内大静脈の内圧を意味し、**CVP**

の値は循環を維持する3要素、即ち心臓のポンプ機能、循環血液量、末梢血管緊張度の相互作用によつて決定されるものであり、従つて **CVP** の変動を **monitor** することにより循環動態の変化を推定することができる。

しかし本法は反復ないし持続的な静脈カテーテルの挿入を必要とするために、妊産婦の **CVP** に関しては本邦では従来報告がなく、外国文献にも断片的な測定成績をみるに過ぎず、正常婦人の妊娠分娩中における値さえも知られていない。本研究において正常妊娠分娩及び前記の循環器疾患例での **CVP** を **monitor** し、産科における臨床応用の指標を得たので報告する。

研究対象

東大産婦人科で妊娠分娩を取扱い、或は手術をおこなつた産科例 116、婦人科例 32、計 148例について **CVP** を **monitor** した。その詳細は表1の如くで産科群の内訳は正常妊娠分娩52例、心疾患合併妊娠分娩30例、産科麻酔11例、帝王切開23例である。本研究では妊娠全期間を妊娠による循環系負荷があらわれない妊娠初期(妊娠2～3カ

表1 研究対象

	例 数	年 令	経 産 回 数		分 娩 時 間		出 血 量 ml
			初 産	経 産	I—II期	III 期	
産科群	116	29.3	64	52	13° 0'	7'	
正常群	52	30.0	27	25			
正常妊娠	35	30.3	18	17			
分娩	17	29.2	9	8	14° 31'	7'	258
心疾患群	30	29.1	18	12			
心疾患合併妊娠	8	30.0	5	3			
分娩	22	28.8	13	9	11° 27'	7'	357
産科麻酔群	11	26.1	7	4	13° 44'	6'	362
サドルブロック	4	27.5	1	3	11° 54'	5'	220
硬膜外麻酔	7	25.3	6	1	14° 47'	6'	443
帝王切開群	23	29.3	12	11			(羊水共) 961
気管内麻酔	13	28.8	6	7			1202
脊髄麻酔	10	30.0	6	4			648
婦人科群 (対照)	32	40.8	12	20			
子宮頸癌	6	51.7	0	6			
子宮筋腫	10	43.2	3	7			
卵巢囊腫	12	33.5	8	4			
その他	4	40.3	1	3			

月), 妊娠による影響が出現し負荷の極大期に達する妊娠中期 (妊娠4~8カ月), 更に分娩に至る迄の妊娠末期 (妊娠10カ月), の3期に分けて CVP を検討した. 正常分娩群は局所麻酔又は陰部神経麻酔を行い, 児娩出直後にメテルギン 0.2mg を静注した. 帝王切開は脊椎麻酔又は気管内麻酔で行い, その適応は前回帝切, 児頭骨盤不適合等が主なものである. 脊椎麻酔帝王切開群の平均麻酔レベルは Th 7 以下であり, 気管内麻酔帝王切開群では挿管後笑気, 酸素による間歇的陽圧呼吸を行つた. 経腔分娩時サドルブロック又は持続硬膜外麻酔を実施した症例を産科麻酔群とした. 硬膜外麻酔は分娩第 I 期後半に開始し L 3-4 間にカテーテルを挿入する持続法により Th 10 以下の無痛を得た. 心疾患合併妊娠分娩例の内訳はリウマチ性心疾患15例, 先天性心疾患14例, その他1例であり, NYHA 心機能分類では I 度16例, II 度14例である. 対照群とした婦人科疾患患者は子宮筋腫, 卵巣嚢腫等で20~50歳の循環器合併症のない症例を選び手術数日前に測定した.

研究方法

15ゲージ CVP カテーテル (Dwell Cath 八光) を経皮的に 尺側皮静脈又は正中肘静脈より30cm 以上挿入し, 呼吸及び心拍による $1\text{ cmH}_2\text{O}$ 以上の圧変動によりカテーテル先端が胸廓内大静脈にあることを確認して留置固定した. カテーテルは三方活栓 (CVP セット) を経て Pressure Transducer (Statham P 37又は東洋測器 LPU-0.5) に接続し, 観血式血圧計 MPD 1200M (日本光電工業 KK) 又は Surgical Monitor SM 602 (三栄測器 KK) にて増幅, 連続記録した. 三方活栓の一方にはヘパリン加生理食塩水を接続し数分毎に flush してカテーテルの疎通性を確認し, 凝血による閉塞を防止した.

測定は原則として安静仰臥位において行い, 零点は仰臥位患者の胸骨上縁より 5 cm dorsal とし, 専用の水準器で位置を決定した. 体位変換に際しては零点を補正した. CVP 値としては中心静脈圧曲線上, 心拍性変動を伴つた呼吸性圧変動の midpoint を採用し30秒毎に計測して圧変化を分析

した. 怒責等により5秒以上呼吸性変動がみられない場合は心拍性圧変動の midpoint をとつた.

血圧, 脈拍数を随時測定し, 一部の症例では食道バルーン法による胸腔内圧 (3例), Open End 法による子宮内圧 (4例), ECG, プレチスモグラムを同時記録した. 測定系の周波数特性は18サイクルまで平坦であつた.

更に循環系予備力検査として, 上肢静脈より10%低分子デキストラン 200ml を10分間で急速点滴するデキストラン負荷試験を行つた.

臨床成績

A 正常群 (図1)

1. 正常非妊婦

循環動態に影響を及ぼす程の大きな腫瘍がない婦人科疾患患者15例の CVP は $8.5 \pm 4.1\text{ cmH}_2\text{O}$ であつた.

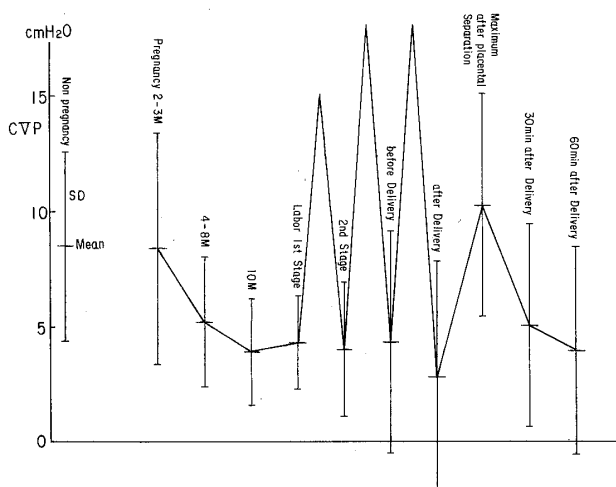
2. 正常妊娠

妊娠初期 (7例) は $8.4 \pm 5.0\text{ cmH}_2\text{O}$ で非妊婦とはほぼ同じであるが, 妊娠中期 (8例) には $5.2 \pm 2.8\text{ cmH}_2\text{O}$ と下降し, 妊娠10カ月 (16例) では $3.9 \pm 2.3\text{ cmH}_2\text{O}$ となり妊娠初期に比し有意に低い値を示した ($p < 0.01$).

3. 正常経腔分娩

分娩第 I 期 (19例) では陣痛間歇時 $4.3 \pm 2.0\text{ cmH}_2\text{O}$, 子宮収縮と一致して $5 \sim 20\text{ cmH}_2\text{O}$ 上昇するが発作終了と共に速かに元のレベルへ下降した. 第 II 期 (22例) では間歇時 $4.0 \pm 2.9\text{ cmH}_2\text{O}$,

図1 CVP during Normal Pregnancy & Labor



発作時怒責による胸腔内圧の上昇が加わり $50 \text{ cmH}_2\text{O}$ 以上に達した。児娩出直前 (17例) 間歇時 $4.3 \pm 4.8 \text{ cmH}_2\text{O}$, 児娩出直後一過性に下降し胎盤娩出後上昇が認められ, 分娩より平均11分後最大値 (17例) $10.2 \pm 4.8 \text{ cmH}_2\text{O}$ に達し, 以後徐々に下降して分娩後1時間 (16例) では $3.9 \pm 4.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ となり分娩前のレベルに戻っている。胎盤娩出後の CVP のピークは推計学的にも有意であることが確認された ($p < 0.05$)。被測定群の第Ⅲ期及び分娩後1時間迄の出血量は $258 \pm 160 \text{ ml}$ であった。

B 心疾患群 (図2)

1. 心疾患合併非妊婦

心疾患合併非妊婦3例の CVP は平均 $8.5 \pm 2.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ で正常非妊婦の値とほぼ一致していた。

2. 心疾患合併妊娠

妊娠初期 (3例) $10.5 \pm 6.1 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠中期 (5例) $9.7 \pm 2.9 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠10カ月 (8例) $6.5 \pm 5.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ で正常群と同様, 妊娠の進行と共に下降傾向があるが, いずれも各期正常妊娠群より高値を示した。しかし推計学的に正常群と有意差が認められたのは妊娠中期のみであった ($p < 0.05$)。

3. 心疾患合併経腔分娩

陣痛間歇時の CVP は分娩第Ⅰ期 (17例) $4.6 \pm 4.2 \text{ cmH}_2\text{O}$, 第Ⅱ期 (17例) $3.0 \pm 4.4 \text{ cmH}_2\text{O}$ であり, 胎盤娩出後 (18例) $10.6 \pm 6.6 \text{ cmH}_2\text{O}$

に上昇し, 児娩出後1時間 (20例) で $3.2 \pm 4.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ と元のレベルへ下降しているが, いずれも正常経腔分娩群に比し有意差はない。

C 産科麻酔群

1. サドルブロック

分娩第Ⅱ期にサドルブロックを行つた4例では平均13分30秒後 CVP が $2.0 \pm 2.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ 下降した。

2. 硬膜外麻酔

分娩第Ⅰ期後半より第Ⅱ期にかけての腰部硬膜外麻酔 (6例) により麻酔開始後15分30秒で $2.4 \pm 2.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ の CVP の下降がみられた。

3. 脊椎麻酔

帝王切開時の脊椎麻酔 (5例) においては5分30秒後 CVP は $2.2 \pm 1.4 \text{ cmH}_2\text{O}$ 下降した。

4. 気管内麻酔

帝王切開時の気管内麻酔 (7例) では挿管後2分で $10.2 \pm 4.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ の著明な CVP の上昇が認められた。

D 帝王切開群 (図3)

1. 気管内麻酔群 (11例)

麻酔前 $5.4 \pm 2.2 \text{ cmH}_2\text{O}$, 麻酔後 $14.1 \pm 5.9 \text{ cmH}_2\text{O}$ に急上昇し, 児娩出直前 $9.9 \pm 4.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ に下降, 胎盤娩出後 $12.9 \pm 4.4 \text{ cmH}_2\text{O}$ と再び上昇, 児娩出後1時間で $7.0 \pm 4.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ に下降した。術中出血量は羊水を含め $1202 \pm 570 \text{ ml}$, 輸液量は $1055 \pm 317 \text{ ml}$ であった。

図2 Normal & Heart Disease

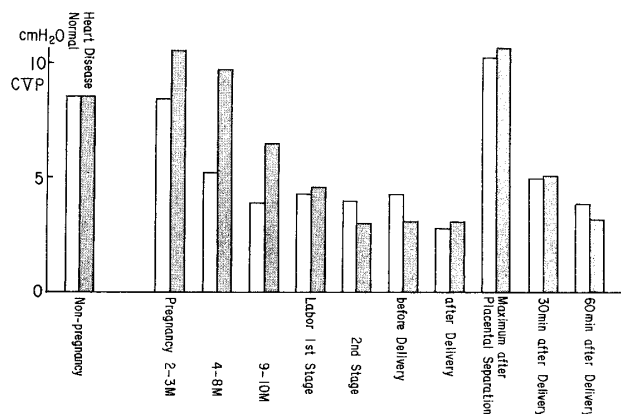
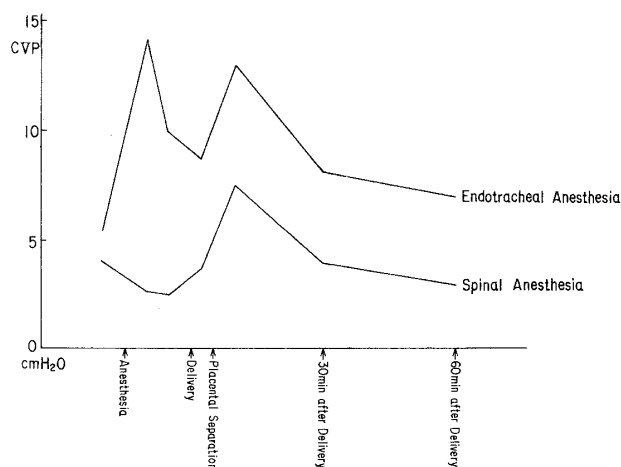


図3 Cesarean Section



2. 脊椎麻酔群 (9例)

麻酔前 $4.0 \pm 1.1 \text{ cmH}_2\text{O}$, 麻酔後 $2.6 \pm 4.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ に下降, 児娩出直前 $2.5 \pm 3.2 \text{ cmH}_2\text{O}$, 胎盤娩出後 $7.5 \pm 5.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ に上昇し, 児娩出後1時間では $2.9 \pm 2.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ に復帰している.

E 妊産婦 CVP に影響を及ぼす諸因子の検討

1. 出血

児娩出直前と分娩後1時間の CVP の差を分娩時の CVP 下降値と定義し, この CVP 下降値と児娩出より分娩後1時間迄の出血量との相関を検討した. 正常群 (16例) 及び産科麻酔群 (11例) では分娩時出血量の増加と共に CVP 下降値が増大する傾向がみられ, 両者の相関係数は正常群 0.700 ($p < 0.01$), 産科麻酔群 0.687 ($p < 0.05$) で有意な相関が認められた. しかし心疾患群 (20例) では相関係数は 0.156 で有意な相関はみられなかった.

2. デキストラン負荷試験

a. 正常群

200ml/10min のデキストラン静注負荷による CVP の上昇は非妊婦 (10例) $4.0 \pm 1.1 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠初期 (7例) $3.6 \pm 1.0 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠中期 (8例) $1.2 \pm 1.4 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠10カ月 (9例) $1.3 \pm 1.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ であり, 妊娠中期以降 CVP の上昇値は有意に減少した ($p < 0.01$). 妊娠後半期の

Hypervolemia の影響を補正するため妊娠10カ月で負荷量を 300ml に増加した10例においても CVP の上昇は $2.7 \pm 3.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ で妊娠末期にかけての減少傾向は同様であつた.

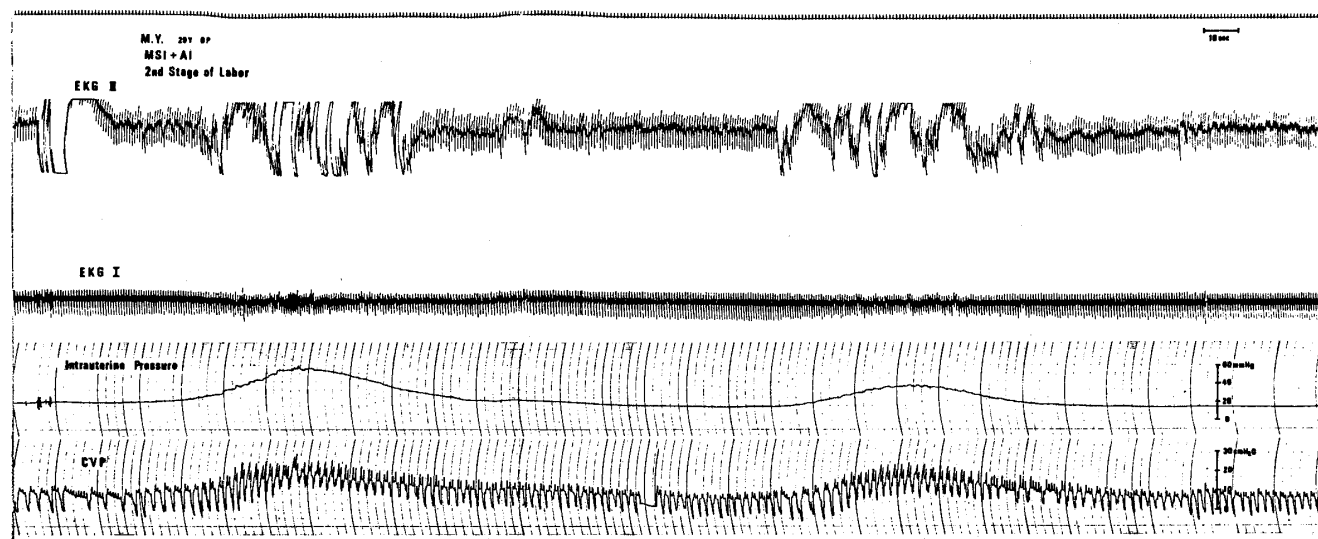
b. 心疾患群

CVP の上昇値は妊娠初期 (3例) $2.3 \pm 1.7 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠中期 (4例) $-0.2 \pm 1.7 \text{ cmH}_2\text{O}$, 妊娠10カ月 (8例) $2.7 \pm 3.7 \text{ cmH}_2\text{O}$ で妊娠各期間に有意差なく, 正常群との間にも有意差は認められなかった.

3. 陣痛と怒責の影響 (図4, 図5)

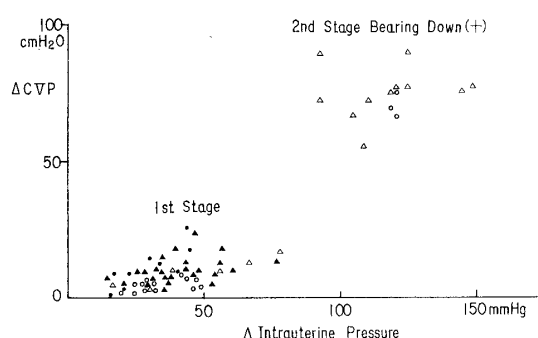
正常分娩2例, 心疾患分娩2例計4例において子宮内圧と CVP の同時測定を行い, 両者の関係を正常分娩時の子宮収縮33回, 心疾患分娩時の子宮収縮35回について検討した. また正常分娩3例に胸腔内圧と CVP の同時測定を行い, 両者の関係を57回の子宮収縮について分析した. 子宮収縮に一致して CVP は著明に上昇し, 正常分娩例では分娩第Ⅰ期陣痛発作時16~77mmHg (平均54.7mmHg) の子宮内圧の上昇に対し, $0.8 \sim 16.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ (平均5.6cmH₂O) の CVP の上昇が認められた. 分娩第Ⅱ期怒責を伴う陣痛発作時には子宮内圧の92~148mmHg (平均117.3mmHg) 上昇に対し CVP は54.5~89.3cmH₂O (平均73.5cmH₂O) 上昇した. また心疾患分娩例では分娩

図4 CVP & Intrauterine Pressure



第Ⅰ期子宮内圧の14~76mmHg (平均37mmHg) 上昇に対し CVP の上昇は 0.5~22.8cmH₂O (平均 9.8cmH₂O) であった。子宮収縮時には胸腔内圧も上昇するが、正常分娩第Ⅰ期陣痛発作時胸腔内圧の上昇は -1.4~ 5.9mmHg (平均 1.6 mmHg) に過ぎず、4.6~22.1cmH₂O (平均10.8 cmH₂O) に及ぶ CVP の上昇は主として子宮収縮の影響と考えられる。しかし正常分娩第Ⅱ期には分娩第Ⅰ期に比し子宮内圧の上昇は 2.1倍であるのに対し CVP の上昇は極めて著しく13.1倍に達しており、平均73.5cmH₂O の CVP 上昇の主因は怒責による胸腔内圧の上昇と考えたい。事実、分娩第Ⅰ期陣痛発作時 Valsalva 試験 (3回) を行つたところ CVP 上昇値は21.8cmH₂O 胸腔内圧上昇値は 16.5mmHg (22.4cmH₂O) で両者はほぼ一致しており、怒責下の発作時 CVP は主として胸腔内圧に支配されると推定される。

図5 CVP & Intrauterine Pressure 1st & 2nd Stage of Labor



4. 分娩

分娩前後の CVP の変動を各群について比較すると胎盤娩出直後の CVP の上昇は心疾患合併分娩群 7.6± 4.8cmH₂O, 正常分娩群 6.1± 2.9 cmH₂O, 脊椎麻酔帝王切開群 5.0± 4.1cmH₂O, 気管内麻酔帝王切開群 3.0± 4.2cmH₂O の順であり、正常分娩群との間には気管内麻酔帝王切開群にのみ有意差が認められた ($p<0.05$)。気管内麻酔帝王切開群を除く3群においては分娩1時間後に胎盤娩出直後の CVP 上昇値にはほぼ一致した分だけCVPは下降した。気管内麻酔帝王切開群では分娩1時間後の CVP の下降は他群とはほぼ同じであるが胎盤娩出直後の CVP の上昇は有意に小さ

く出血 (羊水を含め1202±570ml) の影響によることが推定される。腹腔内圧の減少という点で影響の似ている内容液3,000ml 以上の巨大卵巣嚢腫 (6例) 手術時には嚢腫吸引剔除直後 4.7±3.5 cmH₂O の CVP の下降がみられた。

考 案

CVP は循環系3要素の相互作用によつて決定され、各パラメーターのどの1つの変動によつても CVP 値は変化する。Landis & Hortenstine (1950) は静脈圧に影響する因子を分類して Vis a tergo, Vis a fronte, Vis a parte interiore, Vis a latere をあげており、Berne & Levy (1972) は循環系の変化を Starling 法則による心拍出量曲線と Guyton 法則による静脈圧曲線の交点である循環機能点の変動として分析している。即ちいずれも循環機能測定での静脈系の意義を認めたものであり、その意味で循環系3要素の著しく変動する妊娠分娩時の循環動態を把握するために CVP の Monitoring は適切な手段と考えられる。

CVP は狭義には右房に入る直前の上・下大静脈の内圧であるが、広義には胸廓内大静脈の内圧を意味し右室の Filling pressure の反映である。本研究では胎児に対する影響を考慮して CVP カテーテルの先端の位置はX線で確認せず、カテーテルの挿入距離、呼吸及び心拍による圧変動、点滴の落下速度等により鎖骨下静脈ないし上大静脈内に入っていると推定したが、福田 (1969) によれば少なくとも鎖骨下静脈まで挿入してあるカテーテルにより測定される圧は右心房の近くの大静脈圧と殆ど同じであるというから、本研究の測定方法で実際上は差支えないとおもわれる。

著者の測定した正常非妊婦の CVP 値は零点の高さを補正すれば Richards et al. (1942), Weil et al. (1965) 等が報告している正常成人の値と大体一致する。

正常妊娠中の CVP の消長は Hamilton (1949), Palmer & Walker (1949) が報告した妊娠中の右房圧の変動とは異なつた傾向を示しており、その原因は不明である。妊娠中の CVP の下降の理由としては増大した妊娠子宮の下大静脈圧迫によ

る静脈還流の減少、妊娠時の内分泌環境の変化特に **Progesterone** の影響による静脈緊張度の低下等が主因と考えたい。

妊娠時の静脈血の分布変動については **McLennan** (1943) は肘静脈圧はほぼ一定 ($8 \text{ cmH}_2\text{O}$) であるが、大腿静脈圧は妊娠中期に上昇し妊娠末期には $24 \text{ cmH}_2\text{O}$ に達し分娩直後 $10 \text{ cmH}_2\text{O}$ に下降して非妊時のレベルに戻ることを報告しており、妊娠末期仰臥位で大腿静脈よりカテーテルを挿入し下大静脈圧を測定した **Scott et al.** (1963) の成績によれば、カテーテルが胸廓内へ入ると圧は 2 mmHg に下がり胸廓内からの引抜き曲線では圧は徐々に上昇し横隔膜より 15 cm 下方で 30 mmHg のピークに達しこの部位で下大静脈は完全に閉塞されていることが示された。即ち妊娠中期以降では妊娠子宮の下大静脈圧迫による静脈還流障害が存在し、それが一方では大腿静脈圧を上昇させ、他方では対称的に **CVP** の下降を惹起するものと推定される。

妊娠中は末梢血管拡張により全末梢血管抵抗は低下するが、静脈系に関しては **Wood** (1965) は非妊時に比し妊娠中は四肢末梢静脈が拡張し静脈緊張は低下し静脈系の **Capacitance** が有意に増大していることを認め、黄体期及び合成黄体ホルモン内服婦人でも同様の現象がみられることより、**Progesterone** の血管系に対する作用をその原因と考えている。

正常分娩経過中の **CVP** に関する報告は殆どみられないが、著者の測定成績は **Ueland & Hansen** (1969) の報告とはほぼ一致しているので正常な **CVP** 変動パターンと認めてよいと思われる。分娩第Ⅰ期における子宮収縮に一致した **CVP** の上昇は従来の報告よりみて子宮胎盤循環より体循環への **Volume Redistribution** によると考えるのが妥当である。子宮収縮時体循環に駆出される血液量に関しては **Hendricks** (1958) は $250 \sim 300 \text{ ml}$, **Adams & Alexander** (1958) は 500 ml と報告している。著者は直接計量はしなかつたが妊娠10カ月のデキストラン負荷試験による **CVP** の上昇に比し子宮収縮による **CVP** の上昇は著明であることから、この **Volume Redistribution** は短時間且つ著しく大量であると思われる。胎盤娩出後の **CVP** のピークの原因としては胎盤循環の消

失、子宮収縮、下肢及び骨盤内からの静脈還流の好転等の因子が考えられる。分娩1時間後 **CVP** 値が分娩前の値にもどるのは全身循環系の適応の **lag time** が産婦の場合ほぼ1時間であることを意味しているのであろう。

NYHA Ⅰ～Ⅱ度の心疾患合併妊産婦の **CVP** は妊娠中期を除き正常群との間に有意差はなく、デキストラン負荷試験でも正常群に比し **CVP** の有意な上昇はみられなかつたが、臨床的にも全例ほぼ順調な経過をたどり代償不全発生例はない。即ち心疾患合併妊産婦でも代償状態にあれば **CVP** に著変は認められない。**CVP** は代償不全殊に右心不全発症時には有意な上昇を示すが、**CVP** と肺動脈楔入圧や胸部X線の肺鬱血所見との間には明らかな相関はなく、**CVP** の測定により左室の **Filling pressure** を推定することはできないという **Forrester et al.** (1971) の報告もあり、左心予備力低下の早期発見の指標としての効用には限界があると考えられる。しかし心疾患合併妊産婦の管理に決定的な方法がない現在、比較的簡便に行える **CVP Monitoring** は代償不全の監視としてやはり有用な方法と思われる。

分娩時の脊椎麻酔又は硬膜外麻酔で **CVP** は軽度には下降したが、これは交感神経麻痺による末梢血管拡張で静脈還流が減少したためと考えられる。挿管、気管内麻酔により **CVP** の著明な上昇を認めたが、陽圧呼吸時右房圧が上昇し、静脈還流は減少して心拍出量が減少することは広く知られている。**CVP** 上昇の原因として間歇的陽圧呼吸に際し肺毛細血管の機械的収縮により肺血管抵抗が増大すること、陽圧化した胸腔内圧が伝達されること等が考えられている。しかしいずれの麻酔方法によつても低血圧、ショック症状を呈した症例はない。外科手術患者の麻酔中の **CVP monitoring** で **福田** (1969) は著者と類似した測定成績を報告している。

帝王切開時の **CVP** は麻酔方法により大きく影響を受け気管内麻酔群では高値を脊椎麻酔群では低値を保つた。しかし両群共分娩後は正常経腔分娩群と同様な変動を示しており、帝王切開時の循環動態の変化は本質的には経腔分娩と同じであると考えられる。**Ueland et al.** (1968), **Niswonger & Langmade** (1970) も脊椎麻酔下の帝王切開に

において循環動態の変化を調べ本研究の成績とはほぼ一致する結果を得ている。

ショックの鑑別診断に輸液に対する CVP の反応を利用した Weil & Shubin (1969) に倣い本研究でもデキストラン負荷試験を行つたが、正常群ではデキストラン負荷試験による CVP の上昇は妊娠中期以降有意に減少した。Wollmann & Marx (1968) も帝王切開術前に 5%ブドウ糖加ラクテートリンゲル 1,000ml を 14~20分間に急速輸液したが CVP の上昇は 2 cmH₂O に過ぎなかつたと報告している。妊娠末期には血管床は拡大し循環血液量は非妊時に比し 40%増加しており、静脈系の Capacitance も増大しているので、輸液に対する耐容性は増大していると考えらるべきであろう。

分娩時と巨大卵巣嚢腫剔除時とは同じ腹腔内腫瘍の消失、急激な腹腔内圧の低下という現象がおこつても循環動態の変化は全く異なることは臨床成績にみられる通りである。即ち分娩後には子宮収縮による循環血液量の増加と共に静脈還流量が増加し CVP は上昇するのに対し、巨大卵巣嚢腫剔除直後にはこのような循環血液量の増加はおこらず、減圧下に末梢血管床に血液の pooling がおこり静脈還流が減少して CVP は低下するものと考えられる。産褥時の子宮収縮の合目的意味の一つはこの点にあるともいえる。

稿を終るに臨み、御懇篤な御指導、御校閲を賜つた恩師坂元正一教授、並びに終始御指導、御鞭撻を賜つた我妻 堯助教授、第2内科杉下靖郎博士に深甚なる謝意を表します。

文 献

- 福田俊郎 (1969) : 麻酔, 18, 34.
 吉良枝郎, 福島保喜 (1968) : 人工呼吸の基礎と臨床, 56, 真興交易出版.
 金野公郎 (1966) : 呼吸と循環, 14, 55.
 上田 武, 川島康生 (1969) : 「ショック」その基礎と臨床, 289, 真興交易出版.
 Adams, J.Q. and Alexander, A.M. (1958) : Obstet. Gynec., 12, 542.
 Bader, M.E. and Bader, R.A. (1968) : Clin. Obstet. Gynec., 11, 924.
 Bader, R.A., Bader, M.E., Rose, D.J. and Braunwald, E. (1955) : J. Clin. Invest., 34, 1524.
 Berglund, E. (1954) : Amer. J. Physiol., 178, 381.
 Berne, R.M. and Levy, M.N. (1972) : Cardiovascular Physiology: 178, 2nd. Ed. Mosby.
 Burwell, C.S. (1938) : Ann. Intern. Med., 11, 1305.

- Debrunner, F. and Bühler, F. (1969) : Brit. Med. J. 19, 148.
 Forrester, J.S., Diamond, G., McHugh, T.J. and Swan, H.J.C. (1971) : New Eng. J. Med. July, 22, 190.
 Goodrich, S.M. and Wood, J.E. (1964) : Amer. J. Obstet. Gynec., 90, 740.
 Hamilton, H.F. (1949) : J. Obstet. Gynec. Brit. Emp., 56, 548.
 Hendricks, C.H. and Quilligan, E.J. (1956) : Amer. J. Obstet. Gynec., 71, 953.
 Hendricks, C.H. (1958) : Amer. J. Obstet. Gynec., 76, 969.
 Hughes, R.E. and Magovern, G.J. (1959) : Arch. Surg., 79, 238.
 Johansson, E.D.B. (1969) : Acta Endocr., 61, 607.
 Kerr, M.G., Scott, D.B. and Samuel, E. (1964) : Brit. Med. J., 29, 532.
 Landis, E.M., Brown, E., Fauteux, M. and Wise, C. (1946) : J. Clin. Invest., 25, 237.
 Landis, E.M. and Hortenstine, J.C. (1950) : Physiol. Rev., 30, 1.
 Lees, M.M., Scott, D.B., Kerr, M.G. and Taylor, S.H. (1967) : Clin. Sci., 32, 453.
 McLennan, C.E. (1943) : Amer. J. Obstet. Gynec., 45, 568.
 Niswonger, J.W.H. and Langmade, C.F. (1970) : Amer. J. Obstet. Gynec., 107, 337.
 Palmer, A.J. and Walker, A.H.C. (1949) : J. Obstet. Gynec. Brit. Emp., 56, 537.
 Richards, D.W., Cournand, J.A., Darling, R.C., Gillespie, W.H. and Baldwin, E.D. (1942) : Amer. J. Physiol., 136, 115.
 Ryan, G.M. and Howland, W.S. (1966) : Anesth. Analg., 45, 754.
 Scott, D.B. and Kerr, M.G. (1963) : J. Obstet. Gynec. Brit. Comm., 70, 1044.
 Shearman, R.P. (1959) : J. Obstet. Gynec. Brit. Emp., 66, 1.
 Ueland, K., Gills, R.E. and Hansen, J.M. (1968) : Amer. J. Obstet. Gynec., 100, 42.
 Ueland, K. and Hansen, J.M. (1969) : Amer. J. Obstet. Gynec., 103, 1.
 Ueland, K. and Hansen, J.M. (1969) : Amer. J. Obstet. Gynec., 103, 8.
 Weil, M.H., Shubin, H. and Rosoff, L. (1965) : J. Amer. Med. Ass., 192, 668.
 Weil, M.H. and Shubin, H. (1969) : J. Amer. Med. Ass., 207, 337.
 Wilson, J.N., Grow, J.B., Demong, C.V., Prevedel, A.E. and Owens, J.C. (1962) : Arch. Surg., 85, 563.
 Wilson, J.N., Grow, J.B., Demong, C.V., Prevedel, A.E. and Owens, J.C. (1965) : Arch. Surg., 91, 92.
 Wollmann, S.B. and Marx, G.F. (1968) : Anesthesiology, 29, 374.
 Wood, J.E. (1965) : The Veins: 200, Little Brown and Company.

(No. 4027 昭51・7・14受付)