

硫酸銅法による妊産褥婦の血液變化に關する研究

第1編 正常妊産褥婦に就いて

石 川 源 介
今 尾 孝
堀 内 眞

東京大學醫學部附屬醫院分院産科婦人科(主任 佐々木助教授)

第1章 緒 論

所謂硫酸銅法¹⁾²⁾³⁾⁴⁾による血液比重測定は、その方法簡便にして、而も臨牀上の診断や負傷、火傷、出血等に起因するショックの治療及びその他血漿蛋白質濃度やヘモグロビン含有量に影響を及ぼす場合に重要な價值のあるものであることが、吉川助教授により本邦に紹介せられて以來、多くの人々の注目するところとなつた。平出⁵⁾⁶⁾⁷⁾等は低栄養者(所謂潜在性栄養失調者)について低蛋白及び貧血を認め、特に貧血は低蛋白に比し遙かに恒常的に、より強度にあらわれ、栄養状態判定上貧血がより有力なる所見であり、その鋭敏なる指尺として血液比重の測定のすぐれて居ることを報じている。一方硫酸銅法の感度については、若林・今井⁸⁾は直接蛋白窒素を定量し血清蛋白量を測定する窒素定量法及び Pulfrich 液浸屈折計による測定法と比較検討し、硫酸銅法の方が Pulfrich 液浸法により Reiss の表より求むるものよりも、その正確度の點に於いても優れて居ると言う。

産科領域についてみるに、妊婦については松本・大倉⁹⁾は正常妊婦の血液比重、血清比重を測定して、血清蛋白量及びヘマトクリット値、血色素量、酸素抱合能等を算定し、妊婦血清蛋白量は健常非妊婦に比し明らかに減じ、且妊娠第3~4カ月群に比し第5カ月以後群では更に減少度の強いことを認めたが、5カ月以降の各月間には有意差なく、少く共此の結果からだけでは妊娠月数の進むと共に減ずるとは言い得ないとし、ヘマトクリット値は非妊婦に比し明らかな減少を認め、血色素量は妊娠3カ月より既に低く、第3~4カ月群に對し第5~

10カ月群では更に有意に減ずるが5カ月以降の各月間には有意差なく、唯6~9カ月に比し10カ月は稍と高しと言ひ、酸素抱合能は非妊婦人より減ずるとなしている。近藤等¹⁰⁾は正常妊婦に於いては全血比重は妊娠前半期既に非妊時より下降し、後半期に入り更に下降し妊娠末期に急に上昇するが非妊時の域に達せず、血漿比重は妊娠初期既に下降を示し、後半期に入り一層下降して妊娠末期に至り、血漿蛋白質量は血漿比重と同様に減少し、ヘモグロビン量は全血比重と同様に減少するが妊娠末期に増加すと。藤森等¹¹⁾は健康妊婦は妊娠前半期及び後半期を通じて血液比重値、血漿比重値、血漿蛋白量、ヘマトクリット値等に於いて軽度の低下を示す者が比較的多數であるとす。野瀬¹²⁾は硫酸銅法は栄養状態判定の指標としての價值を認め、妊娠中に於ける栄養状態は妊娠月数を重ねるに従い稍と減少の傾向があるが、統計的に著明な結果を見出し得ないとし、高木・原口¹³⁾は妊娠血液比重は成熟非妊婦に比べ一般に低下し、妊娠月数による推移は妊娠初期で低く、妊娠中期に最も高く、妊娠末期で再び著明な低下を認めている。

分娩時及び産褥時に於ける變化としては、近藤等¹⁴⁾は分娩期に入ると全血、血漿比重共に上昇し、胎兒娩出直後を最高とし非妊時とほぼ同高を示すも、胎盤娩出直後は既に下降し始め産褥初期に最低となり、その後漸次上昇し産褥第10日頃には全血、血漿比重共に健常非妊時の域に恢復すと言ひ。胎盤早期剝離出血例では分娩時の上昇が認められず、産褥に入つての下降が著るしく、その恢復殊に全血比重の恢復が遅れ、頸管裂傷出血例でも同

様の産褥時経過を示し、妊娠腎では全血、血漿比重共に低く産褥時の恢復は徐々であり、殊に全血比重に著明であると報ず。中山・荒木¹⁰⁾は分娩時血液、血漿比重は上昇し、血漿蛋白含量、ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量も増加を示して、胎盤娩出直後に於いて最高となり再び下降する。次いで胎盤娩出直後最高に達した血液濃縮は、娩出による後出血により貧血の様相を呈し、漸次血液の稀薄を見、全血、血漿比重、血漿蛋白含量、ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量總て下降の傾向をとるが、胎盤娩出後2時間目頃より目立つて現われ、24時間後に最低に達し、その内1例は第4~5日目より著るしく恢復し、他の2例は第3日目より恢復に向い第7日頃にて分娩前の状態にもどると言ひ。野瀬¹⁰⁾は一般に産褥第1日~2日迄は貧血状態を示し、その後次第に恢復に向い、その状態は出血の程度に於いて異なり、早きは産褥第3日~4日間に遅くも第15日以内にして分娩直後値に復するものゝ如くで、血清比重、血清蛋白含量は血液比重並びにヘモグロビン含量に比して早期に恢復し、ヘモグロビン含量の推移は出血量の多寡により早きは産褥第5日以降に恢復するも、遅きは第15日を経過するも恢復に至らないものがある。後出血の程度はヘモグロビン含量の推移に最も著明な影響を及ぼし、變動分析を行うに有意なる成績を示していると言う。臍帯血液に関しては、野瀬¹²⁾は母體に比し血液比重は高く、血清比重は低く存し、母體血清蛋白量と新産兒血清比重との間には相當の相關關係があり、又新産兒血清比重と生下時體重との間に相關を認め、新産兒その後の血液比重の消長は體重増減と概ね逆の消長を示すと言う。

我々は妊娠、分娩、産褥の経過を追い、正常及び妊娠中毒症例につき、その血液變化の推移を硫酸銅法により系統的に研究中であるが、本編に於いては正常妊、産、褥婦に於ける研究の結果について報告する。

第2章 實驗材料及び方法

當教室外來を訪れたる、正常妊婦193例、入院

分娩せる産婦30例及び對照として非妊健康婦人(當病院看護婦)61例に就き、昭和23年10月より昭和24年3月に亙る期間に於いて行つた。

實驗方法は吉川助教授の硫酸銅法⁴⁾に従い、母體血液は正中靜脈より採取し、臍帯血液は主として胎兒娩出直後、可及的速かに臍帯動脈を穿刺採血し、一部は臍帯搏動停止前に臍帯を切斷し、斷端より流出する血液を採取し、蔞酸鹽を以つて不凝固性とし、血漿は前記血液を一定時間放置分離したものをを用いた。各比重基準硫酸銅液は常に東京大學醫學部生化學教室に仰いた。

血液比重(G_B)及び血漿比重(G_P)よりの血漿蛋白質量、ヘマトクリット値、酸素抱合能、ヘモグロビン含量等の算出はノモグラムによらず、次の計算式によつた。

$$\text{血漿蛋白質量} = 389.6 \times (G_P - 1.0079)$$

$$\text{ヘマトクリット値}(100 \text{ cc 全血中血球容積の cc 數}) = 100 \times \frac{G_B - G_P}{1.0970 - G_P}$$

(1.0970 は正常赤血球の平均比重に相當する)

酸素抱合能(cc O_2 /cc 血液)

$$= 46.1 \times \frac{G_B - G_P}{1.0970 - G_P}$$

(46.1 は 100 cc 赤血球の結合し得る酸素の容積 cc 數)

ヘモグロビン含量(g/dl)

$$= 33.9 \times \frac{G_B - G_P}{1.0970 - G_P}$$

(33.9 は 100 cc 赤血球中平均ヘモグロビン量 g 數)

第3章 實驗成績

第1節 妊娠時變化

第1項 血液比重及び血漿比重(第1表)

血液比重は妊娠2~3カ月に於いて、既に非妊健康婦人との間に有意の低下を認め、逐月低下の傾向を示し、妊娠5カ月に於いて、妊娠4カ月より著差を以つて最低値をとり、妊娠6カ月よりは再び上昇の傾向をとり、小變動を呈して経過し、妊娠9カ月に至れば妊娠5カ月よりは有意に上昇している。血漿比重は妊娠2~4カ月に於いては、

昭和24年12月1日

166-3

非妊健康婦人と有意差なく、5カ月に至り著差を以つて低下を示し、逐月低下の度を増し、妊娠8カ

月に於いては妊娠初期よりは有意に低下して最低となり、妊娠9カ月よりは上昇の傾向をとる。

第 1 表

妊娠月数	健 常 非妊婦	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
例 数	61	13	28	21	22	22	24	29	15	19
血液比重 算術平均	1.0558	1.0522	1.0526	1.0510	1.0486	1.0499	1.0494	1.0493	1.0515	1.0505
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	1.0542 ~ 1.0574	1.0507 ~ 1.0537	1.0511 ~ 1.0541	1.0498 ~ 1.0522	1.0474 ~ 1.0498	1.0497 ~ 1.0501	1.0481 ~ 1.0507	1.0478 ~ 1.0508	1.0504 ~ 1.0526	1.0498 ~ 1.0516
血漿比重 算術平均	1.0273	1.0268	1.0260	1.0254	1.0247	1.0245	1.0245	1.0235	1.0247	1.0244
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	1.0262 ~ 1.0284	1.0253 ~ 1.0283	1.0247 ~ 1.0273	1.0240 ~ 1.0268	1.0232 ~ 1.0262	1.0235 ~ 1.0255	1.0229 ~ 1.0261	1.0224 ~ 1.0245	1.0237 ~ 1.0257	1.0232 ~ 1.0256

第 2 表

妊娠月数	健 常 非妊婦	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
例 数	61	13	28	21	22	22	24	29	15	19
血漿蛋白質含量 算術平均	7.563	7.351	7.069	6.831	6.547	6.414	6.480	6.091	6.532	6.416
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	7.174 ~ 7.952	6.063 ~ 7.639	6.886 ~ 7.252	6.600 ~ 7.062	6.349 ~ 6.745	6.201 ~ 6.627	6.306 ~ 6.654	5.898 ~ 6.284	6.220 ~ 6.844	5.970 ~ 6.862
ヘマトクリット値 算術平均	41.107	36.251	37.698	35.304	34.232	34.916	34.265	35.135	36.942	36.686
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	41.035 ~ 41.179	35.611 ~ 36.891	37.328 ~ 38.068	34.705 ~ 35.903	33.639 ~ 34.825	34.658 ~ 35.174	33.626 ~ 34.904	34.653 ~ 35.617	35.513 ~ 37.871	35.050 ~ 37.322
ヘモグロビン含量 算術平均	13.949	12.371	12.798	12.019	11.855	11.855	11.637	11.905	12.566	12.256
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	13.550 ~ 14.348	11.681 ~ 13.061	12.366 ~ 13.230	11.518 ~ 12.520	11.590 ~ 12.120	11.590 ~ 12.120	11.118 ~ 12.156	11.340 ~ 12.470	11.696 ~ 13.436	11.108 ~ 13.404
酸素抱合能 算術平均	18.946	16.807	17.386	16.496	15.729	16.127	15.722	16.244	17.020	16.628
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	18.835 ~ 19.057	16.485 ~ 17.129	17.200 ~ 17.572	16.258 ~ 16.734	15.607 ~ 15.851	15.898 ~ 16.256	15.473 ~ 15.971	15.919 ~ 16.569	15.732 ~ 18.308	16.322 ~ 16.934

第2項 血漿蛋白質含量、ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量、酸素抱合能(第2表)

血漿蛋白質含量は妊娠2~3カ月に於いては非妊健康婦人との間に有意差はみられぬが、妊娠4カ月以後に於いては、明らかに非妊健康婦人よりは有意に低下して居るのがみられ、月数を進むると共に漸次低下の度を増し、妊娠8カ月に於いて妊娠前半期より有意差を以つて最低値となり、妊娠9カ月よりは上昇の傾向を認める。ヘマトクリ

ット値は妊娠2カ月より既に非妊健康婦人に比し、著明に有意の低下がみられ、妊娠4カ月迄は月を追ひ有意に低下を続け、以後は小変動を示し、妊娠9カ月よりは有意ではないが上昇をする。ただ此の場合妊娠9カ月、10カ月の両月の値は妊娠4カ月~8カ月に比し有意に高い。ヘモグロビン含量及び酸素抱合能はヘマトクリット値と同様の経過をとる。

第3項 小 括

血液比重は近藤等¹⁰⁾によれば、健常非妊婦と妊娠3~5カ月群との間、妊娠3~5カ月群と妊娠6~9カ月群との間には著るしき有意差があり、妊娠3~5カ月間、妊娠6~9カ月各月間には有意變動は認められず、妊娠6~9カ月と妊娠10カ月との間に著るしい有意差あり。又妊娠9カ月と妊娠10カ月との差も有意であるとし、血漿比重に就ては、非妊婦と妊娠3カ月間に有意差あり、妊娠3~5カ月群との間の差は著るしく有意である。妊娠3~5カ月群と妊娠6~10カ月群との間には、著るしい有意差があるが、妊娠3~5カ月及び妊娠6~10カ月各月間の變動は有意でない述べている。藤森等¹¹⁾は健康妊婦は妊娠前半期及び後半期を通じて、軽度の低下を示す者が比較的多数であると言う。我々の場合は血液比重は妊娠初期から非妊健康婦人より有意に低下し、妊娠5カ月で最低となり、次いで僅かな變動を示しつつ上昇の氣味認められ、妊娠9カ月で妊娠5カ月より有意に高くなつてゐる。血漿比重は妊娠4カ月迄は非妊健康婦人と有意差は認められないが、妊娠5カ月に至り著差を以つて低下を示し、妊娠8カ月にて最低となり妊娠9カ月より上昇の傾向がみられる。

血清蛋白含量の妊娠時變化は多くの先人により多數の業績が存するが、一般に減少するとなす者が多い、松本・大倉⁹⁾は妊娠3~4カ月と妊娠5~10カ月群との間には著差があり、妊娠5カ月以後の各月間には有意差はないとし、野瀬¹²⁾は妊娠前期、中期、後期と月を進むるに従い稍と減少を來しているが、變動分析の結果、 F_0 はFisherの値より小であつたとなし。近藤等¹⁰⁾は血漿蛋白量は血漿比重と同経過をとると言う。Erich Bergman¹⁷⁾は妊娠中同一婦人血清につき連続的に測定し、妊娠6カ月より妊娠10カ月に至る間に、約1%の減少を報じ。秦¹⁸⁾は血清蛋白量は妊娠10カ月で平均65.5で非妊時より減少すとなし。平澤¹⁹⁾は血清總蛋白量は妊娠月を閱するに従い減少し、妊娠末に最も低値を示すとし。岩津²⁰⁾は總蛋白量は妊娠3カ月で平均7.67%で、非妊婦人に比し0.64%の減少を示し、妊娠月数の加わると共に減少を示し、妊娠

10カ月で平均7.15%に下降す。即ち妊娠3カ月より0.52%の減少を示すと述べている。

我々の研究では血漿蛋白含量は、妊娠初期に於いては非妊健康婦人と有意差はないが、妊娠4ヶ月以後に於いては、明らかに有意に低下し、又妊娠2~4カ月群と妊娠5~10カ月群との間にも著差がみられ、月と共に減少の傾向を示すが、妊娠9カ月よりは上昇の氣味がある。ヘマトリット値については、H. Albers²¹⁾、鈴木²²⁾等は、いづれも従來の方法で減少すると述べ、松本・大倉⁹⁾は妊婦、非妊婦間に著るしい有意差があり、妊娠2~4カ月群と妊娠5~10カ月群との間に有意差があるが、後者の各月間には有意差はない。妊娠10カ月は妊娠6~9カ月に比し有意ではないが、稍と高い傾向があるとなし。野瀬¹²⁾はヘモグロビン含量、酸素抱合能と共に前期より中期には僅かに減少するも後期に到り、前期の値とほぼ同じ値を示すとなす。近藤等¹⁰⁾はヘモグロビン量は全血比重とほぼ同様であるが、唯9カ月と10カ月の差は未だ有意といえぬと述べ、ヘモグロビン含量については、向井²³⁾は非妊婦にあつては66.1であるのに、妊娠10カ月になると55.5で著明に減少すとし、安井²⁴⁾は妊娠10カ月に77.4(初産婦)及び78.8(經産婦)にて非妊時より増加すと言う。秦¹⁸⁾は同一婦人について、妊娠10カ月に於いては1例を除き他はすべて非妊時より減少し、平均65.5であると言う。又諏訪²⁵⁾は中期に減じ、8カ月に稍と上昇す。鈴木²²⁾は8カ月に最低を示し、9カ月~10カ月には再び増すとなし。志田²⁶⁾は血色素を標準にすれば60%以下のものは妊婦の1/3に認められると稱す。

我々の研究では、ヘマトクリット値は妊娠2カ月より既に著明に有意に非妊健康婦人より低下し妊娠4カ月迄は有意差を以つて低下を續け、以後小變動を以つて経過し、妊娠9カ月よりは再び上昇の傾向をとる。ヘモグロビン含量、酸素抱合能はヘマトクリット値と同様の経過をとる。

第5項 考 察

Nasse が先づ妊娠に水血症の存することを指摘して以來色々の意見が存するが、Traveso, L.

Gino²⁷⁾等は健康非妊婦人の血量は平均4000ccで、体重1kgに對して血液74.8ccの割合であるが、妊娠をすると血量は増加し、殊に妊娠の始め4カ月に於いて著しく、1日8.5ccの増加で計1100cc増し、妊娠末期には循環血量は5600ccに達するとなし、Albers²¹⁾によれば健康妊婦では非妊婦に比し血量は約1000cc増加し、血球、血漿共に増すが、血球の増加は血漿の増加に伴わぬため、血液は相對性妊娠貧血の状態となると。鈴木²²⁾は血量は全量に於いても、体重毎kg量に於いても、已に妊娠初期より増加し、妊娠8カ月以後最高に達するとなし。血漿量は絶対量も体重比も共に早きは妊娠3カ月より増加して妊娠8~9カ月にて最高となると、而して全血量の増加は主として、血漿量の増加によるので、此の場合血球の増加は血漿の増加に伴わぬため、一定容積の血液についてみると妊婦の血液は赤血球數及び血色素量の比較的低下したものとなる。この場合血色素量の低下が赤血球の低下より早く且つ著るしく起るから、血色素性貧血の像を呈すと。換言すれば健康妊婦は血球量正常性血液量増加症の状態にあり、その結果妊娠偽貧血の状態にあるとなす。Albers²¹⁾は血漿量の増加は主として水分の増加により起り、血清蛋白の増加は水分の増加に伴わぬため、一定量の血液でみると、血清蛋白は稀釋された形になると言っている。硫酸銅法による妊婦血液性状測定値の

變化は、妊娠時に起る循環血量の増加による、所謂生理的妊娠水血症のためのものと考えたい。最近平出等²³⁾²⁷⁾は低栄養状態のときに於いて貧血が著明に起ることを述べ、黒田²⁹⁾は栄養失調時に水血症を呈することを述べているが、久慈²⁸⁾はかかる栄養失調時の水血症は血液量の増加を伴わぬ點が、妊娠時水血症と異なると言っている。我々は野瀬が妊娠中に於ける、硫酸銅法による血液變化を栄養状態判定のみの點よりみて居ることは、疑問を有するものである。我々は生理的妊娠水血症に低栄養状態による水血症が加わつたとき、血液及び血漿比重は妊娠時生理的動盪範圍よりも、著明に低下してくるものと考え。従つて妊娠中毒症を否定し得て、且つ低血圧が存し、血液及び血漿比重が妊娠時生理的動盪範圍よりも著るしく低下せるときは低栄養状態にあると考えたい。

第2節 分娩時變化

第1項 血液比重及び血漿比重(第3表)

血液比重の妊娠9カ月及び10カ月に於ける上昇の傾向は、陣痛開始により強まり、有意に上昇し、胎兒娩出直前迄繼續し、次いで漸減の傾向をとり始め胎盤娩出直後に於いては、胎兒娩出直前より有意に低下して居る。血漿比重は概ね血液比重と同様の経過をとるが、胎盤娩出直後値は胎兒娩出直前値と有意差はない。

第 3 表

分娩経過	妊 娠	陣 痛	胎 兒	胎 兒	胎 盤
	X	開 始	出 直 前	出 直 後	出 直 後
例 數	19	27	26	30	30
血液比重 算術平均	1.0505	1.0530	1.0542	1.0537	1.0532
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	1.0498~1.0516	1.0522~1.0538	1.0537~1.0547	1.0533~1.0541	1.0529~1.0535
血漿比重 算術平均	1.0244	1.025	1.0252	1.025	1.0245
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	1.0232~1.0256	1.0248~1.0252	1.0246~1.0258	1.0241~1.0259	1.0237~1.0253

第2項 血漿蛋白質含量、ヘマトクリット値、

ヘモグロビン含量、酸素抱合能(第4表)

血漿蛋白質含量は血漿比重と概ね同じ経過をと

り、胎兒娩出直前に最高値をとり、次いで漸減す、但し胎盤娩出直後の値と胎兒娩出直前値との間に有意差を認めない。ヘマトクリット値は陣痛開始

第 4 表

分娩経過	妊 娠	陣 痛	胎 兒	胎 兒	胎 兒
	X	開 始	出 直 前	出 直 後	出 直 後
例 數	19	27	26	30	30
血漿蛋白質含量 算術平均	6.416	6.655	6.707	6.674	6.478
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	5.970~6.862	5.961~7.349	5.729~7.687	6.270~7.078	6.416~6.540
ヘマトクリット値 算術平均	36.686	38.811	40.329	39.792	39.511
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	35.050~37.322	37.614~40.008	39.853~40.805	39.406~40.178	39.124~39.898
ヘモグロビン含量 算術平均	12.256	13.132	13.675	13.487	13.392
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	11.108~13.404	12.561~13.703	13.249~14.101	13.075~13.919	12.833~13.946
酸素抱合能 算術平均	16.628	17.933	18.582	18.343	18.295
危険度5%の母集団 平均値の存在範囲	16.322~16.934	17.426~18.440	18.398~18.766	18.166~18.520	17.547~19.043

を境にして、妊娠時に比し、著るしく有意の増加を示し、漸増の傾向は胎児娩出直前に及び、次いで下降の傾向をとり、胎盤娩出直後には胎児娩出直前に比し、稍々著明の低下を認めるが、有意ではない。ヘモグロビン含量及び酸素抱合能はヘマトクリット値と殆んど同じ経過をとる。

第3項 小 括

血液比重及び血漿比重は近藤等によれば、分娩期に入ると兩者共に上昇し、胎児娩出直後を最高として非妊時とほぼ同高を示すも、胎盤娩出直後には既に下降しはじめるとし、血漿比重はほぼ同様であると言う。中山・荒木は血液、血漿比重は分娩時上昇し、この状態は胎盤娩出直後迄も繼續し其の期に最高となり再び下降するとなす。我々の実験では血液比重、血漿比重共に陣痛開始により急に上昇し、妊娠末期とは有意差があり、胎児娩出直前に最高となり、次いで下降しはじめる。ただ血液比重は胎盤娩出直後には、既に胎児娩出直前の値より有意に低下している。

血漿蛋白質含量は、中山・荒木¹⁵⁾は血液、血漿比重と同じ経過をとる如く記し、平澤¹⁹⁾は血清總蛋白質量は、分娩開始するや、既に開口期に於いて顯

著なる増加をなし、分娩各期を通じ殆んど同價を保つと、岩津²⁰⁾は血清蛋白質量は分娩開始と共に増加すとし、秦¹⁸⁾は分娩時血清蛋白質量は平均7.12%で妊娠10カ月より増加し、正常値の下界にあるとし、七瀬は分娩直前より分娩時稍々増加の傾向を示すと言ひ、Zangemeister³¹⁾も分娩時増加を認めている。我々の場合は陣痛開始と共に妊娠末期より有意に上昇し、胎児娩出直前に最高となり、次いで下降しはじめ、胎盤娩出直後には胎児娩出直前より有意に低下している。

ヘマトクリット値は中山・荒木¹⁵⁾は前記血液、血漿比重と同様に経過すとなし、鈴木²²⁾は妊娠10カ月、分娩時には稍々急激に増加するという。我々の場合は、ヘマトクリット値は陣痛開始を境にして、妊娠時に比し著るしく有意の増加を示し、胎児娩出直前に最高となり、次いで減少の傾向をとる。ヘモグロビン含量は中山・荒木¹⁵⁾は血液、血漿比重、ヘマトクリット値と同じ経過を報じ、鈴木²²⁾は上述ヘマトクリット値と同様、分娩時増加すとなし、血色素量は赤血球数と同様、その値が非妊時の者に接近するものが多いとなし、向井²³⁾は非妊婦にあつては66.1なるに、妊娠10カ月には55.5

となり、分娩第2期には53.4となると言い、安井²⁴⁾は妊娠10カ月にて77.4(初産婦)及び78.8(経産婦)にて非妊時より増加し、分娩第2期に於いては妊娠時と同様なりとし、秦¹⁸⁾は分娩時にあつては、平均69.2にして、妊娠時より増加し正常値に近似すると言う。我々の場合はヘモグロビン含量は酸素抱合能と共にヘマトクリット値と同様の経過をとつて居る。

第4項 考 察

鈴木²²⁾によれば、母體循環血液量は妊娠10カ月では、主に血漿量の減少により血液量は全及び體重毎kg共に減少し、分娩時には血漿量及び血球量共に減少して、略々非妊時の血液量に近似すると言う。即ち血液は濃縮された状態となるのである。上述せる我々の実験の結果は、結局、主として、この血液濃縮の事実を示して居るのである。この血液濃縮は岩津は陣痛及び腹壓なる分娩時の筋肉労働によるとし、秦も之れに賛意を表している。Böhme³²⁾は労働時には、血圧の上昇を來たし、濾過壓の増進を呈し、血清は濃厚となり、労働を一度やめれば血清濃度は低下すとなす。李³³⁾は労働による血液には、Barcroftの脾臓收縮、Egloff等の骨髓刺戟の他に、血液水分の移動、特に體水分の體外喪失に伴う血液水分の移動が重大な役割を演じていると言う。結局、分娩時血液濃縮の原因としては、我々は分娩という1種の筋肉労働により、李の言える如き血液水分の移動が起ることが主役を演じて居ると考える。

第3節 臍帶血液

第1項 血液比重及び血漿比重(第5表)

血液比重は非妊健康婦人及び分娩時母體より有意に高く存するが、血漿比重は非妊健康婦人より有意に低いが、分娩時母體との間には有意差は認められない。

第2項 血漿蛋白質含量、ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量、酸素抱合能(第6表)

血漿蛋白質含量は非妊健康婦人よりは有意に低いが、分娩時母體との間には有意差が認められない。ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量、酸素

第5表

	胎兒娩出直後	臍帶血	健常非妊婦人
例 數	30	29	61
血液比重 算術平均	1.0537	1.0578	1.0553
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	1.0533 ~ 1.0541	1.0573 ~ 1.0583	1.0542 ~ 1.0573
血漿比重 算術平均	1.050	1.0241	1.0273
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	1.0241 ~ 1.0259	1.0229 ~ 1.0253	1.0262 ~ 1.0284

第6表

	胎兒娩出直後	臍帶血	健常非妊婦人
例 數	30	29	61
血漿蛋白質含量 算術平均	6.674	6.025	7.563
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	6.270 ~ 7.078	5.377 ~ 6.718	7.174 ~ 7.952
ヘマトクリット値算術平均	39.792	44.615	41.107
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	39.406 ~ 40.178	43.535 ~ 45.695	41.035 ~ 41.179
ヘモグロビン含量算術平均	13.487	15.644	13.949
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	13.055 ~ 13.919	15.033 ~ 16.250	13.553 ~ 14.348
酸素抱合能 算術平均	13.343	21.274	18.946
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	18.166 ~ 18.520	21.038 ~ 21.430	18.835 ~ 19.057

抱合能は非妊健康婦人及び分娩時母體に比し有意に高い。

第3項 小括及び考察

硫酸銅法による臍帶血液の比重に關しては、本邦に於いては、僅かに野瀬²⁾の報告をみるのみである。同氏は血液比重は母體に比し高く、血清比重は低く存すとなし、臍帶血の比重値殊に血清比重値を新産兒の營養状態判定の資料とし、血清比重値と生下時體重との間に相關關係を認めている。山森³⁴⁾は血清比重を Hammerschlag 法により、先づ血清と同一比重の液を作り、之れをピクノメータに盛つて間接に知る方法で、臍靜脈血、胎盤

後血腫，母體につき血清比重を測定し，臍靜脈血(1.02998) < 胎盤後血腫(1.030793) < 母體血(1.03083)との結果を報じている。我々の場合も野瀬の如く，血液比重は母體に比して有意に高く，血漿比重は低く存す。血漿蛋白質含量に就いては，野瀬¹²⁾は成人に於ける血清比重よりの算出方式を血液組成の異なる新産兒に直ちに使用し得ないとし，血清比重を以つて，之を代表している。我々も同様の考えを有するものであるが，此所では一應，上述せる計算式により算出をすることにした。岩津²⁰⁾は臍帶動脈血清と靜脈血清とを比較し，其の何れの血清に於いて血清蛋白量常に大なりとは斷言出来ぬとし，兩血清蛋白含量は分娩時に於ける母體血清蛋白よりも少量にして，又妊娠，産褥，非妊のいづれよりも少なしとなす。笠森³⁵⁾は胎兒血と母血との間には蛋白質含量に差があるとなし胎兒血液は胎盤を通過し來るがために，その蛋白質及び同分解産物含有量に變化を蒙るもので，大多數の例に於いて蛋白質を増加し，分解産物を幾分消失するものとなす。我々の實驗では血漿蛋白質含量は，非妊婦人に比しては有意に低いが，母體血との間には有意差は認められていない。ヘマトクリット値は山森³⁴⁾は Hedinsche Haematkrit を用い，臍動脈血，臍靜脈血，胎盤後血腫，母體血を比較し，臍動脈血(50.0) = 臍靜脈血(50.3) > 胎盤後血腫(41.0) = 母體血(40.0)なりとし。血球容積は胎兒血に於いて，約10%大なりと言う。笠森³⁵⁾は血液水分量は臍動脈と臍靜脈の間に差異は

認め難く，母體血液水分量よりは多量なりとし。血球數及び血色素量については，母體血液は赤血球數及び血色素量は臍動脈，臍靜脈兩血液に比して僅少にして，白血球のみは，之に反し多數なりとす。我々の實驗では，臍帶血のヘマトクリット値，ヘモグロビン含量，酸素抱合能の各値は非妊健康婦人及び母體のいづれよりも，高い値を示している。山森³⁴⁾は，このヘマトクリット値の高きは，胎兒の酸素需要に對して胎盤呼吸を以つて，充分その充足を求めんとする結果だとしている。以上先人の意見を總括するに，臍帶血は蛋白質含量，ヘマトクリット値，ヘモグロビン含量のいづれも，臍帶動脈血と臍帶靜脈血の間に差異は認め難く，母體血よりは蛋白質含量を除き，他のものは多いとなす。我々は臍動脈，臍靜脈兩血液を別々には採取せず，主として臍動脈血について行つたのであるが，先人の報告と一致している。

第4節 産褥時變化

第1項 血液比重及び血漿比重(第7表)

血液比重は産褥第1日で分娩時よりは有意な低下を示し，第2日目よりは漸次恢復し，第5日に到れば第1日より，有意の上昇がみられ，第7日で概ね妊娠初期の状態となる。血漿比重は血液比重と同じく産褥第1日で分娩時より有意の低下をなし，次いで上昇の傾向をとり，第4日にて第1日より有意の上昇がみられ，第7日で妊娠初期の値となる。

第 7 表

産褥経過		胎盤娩出直後	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
例	數	30	29	30	26	22	23	22	19
血液比重算術平均		1.0532	1.0505	1.0504	1.0505	1.0511	1.0523	1.0513	1.0525
危険度5%の母集團平均値の存在範圍		1.0529 ~ 1.0535	1.0484 ~ 1.0526	1.0481 ~ 1.0527	1.0483 ~ 1.0527	1.049 ~ 1.0530	1.0501 ~ 1.0544	1.0493 ~ 1.0537	1.0504 ~ 1.0546
血漿比重算術平均		1.0245	1.0227	1.0234	1.0240	1.0244	1.0248	1.0250	1.0251
危険度5%の母集團平均値の存在範圍		1.0237 ~ 1.0253	1.0214 ~ 1.0238	1.0219 ~ 1.0249	1.0224 ~ 1.0256	1.0238 ~ 1.0260	1.0239 ~ 1.0264	1.0249 ~ 1.0271	1.0242 ~ 1.0275

第 8 表

産褥経過	胎盤娩出直後	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
例 數	30	29	30	26	22	23	22	19
血漿蛋白質含量 算術平均	6.478	5.785	6.045	6.295	6.423	6.423	6.680	6.713
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	6.416 ~ 6.540	5.278 ~ 6.292	5.211 ~ 6.879	5.474 ~ 7.116	6.303 ~ 6.543	5.777 ~ 7.069	6.524 ~ 6.836	6.425 ~ 7.001
ヘマトクリット値 算術平均	36.511	37.245	36.752	36.366	36.864	38.007	37.528	38.453
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	39.124 ~ 39.898	36.346 ~ 38.144	36.293 ~ 37.211	35.794 ~ 36.938	36.108 ~ 37.620	36.870 ~ 38.644	36.916 ~ 38.140	37.634 ~ 39.272
ヘモグロビン含量 算術平均	13.392	12.627	12.467	12.841	12.501	12.897	12.606	13.101
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	12.838 ~ 13.946	12.137 ~ 13.117	12.008 ~ 12.926	11.711 ~ 12.971	11.910 ~ 13.091	12.269 ~ 13.525	12.096 ~ 13.116	12.395 ~ 13.807
酸素抱合能 算術平均	18.295	17.063	16.970	16.637	16.886	17.478	17.328	17.711
危険度5%の母集團平均値の存在範圍	17.547 ~ 19.043	16.395 ~ 17.731	16.300 ~ 17.640	15.849 ~ 17.525	15.909 ~ 17.863	16.556 ~ 18.400	16.476 ~ 18.180	16.747 ~ 18.675

第2項 血漿蛋白質含量, ヘマトクリット値

ヘモグロビン含量, 酸素抱合能(第8表)

血漿蛋白質含量は産褥第1日で分娩時より有意差を以つて低下をし, 第2日目より上昇の傾向がみられ, 第4日にて第1日より有意に上昇し, 概ね妊娠時の状態となる. ヘマトクリット値は産褥第1日で分娩時より有意の低下をなし, 第3日目迄低下を続け最低となるが, 第1日~第3日の間には有意差は認められぬ. 次いで上昇の傾向をとり第7日で妊娠初期の値となる. ヘモグロビン含量, 酸素抱合能もヘマトクリット値と同じ経過をとる.

第3項 小 括

血液比重及び血漿比重は近藤等は陣痛開始後, 胎盤娩出直後, 胎盤娩出直後, 産褥第1日の變動と産褥2, 3, 5, 7, 10日の變動は有意と言い得るが, 産褥第1, 2日の差は有意ではないとし, 中山・荒木¹⁵⁾は兩比重の低下は胎盤娩出後2時間目頃より目立つて現はれ, 24時間後に最低に達し, その内1例は産褥第4~5日目より著るしく回復し, 他の2例は第3日目より回復に向い, 第7日頃に分娩前の状態に復歸すると言ふ. 野瀬¹⁶⁾は産褥第1日

~2日に最低に達し, その後日を経過するに従い上昇の傾向を辿り, 産褥第5日~15日以内に恢復すと. 尚中山・荒木¹⁵⁾及び野瀬¹⁶⁾は血漿比重は全血比重に比し稍と早目に恢復すると言ふ. 我々の研究では血液比重は産褥第1日に最低となり, 次いで漸次上昇し, 第5日で産褥第1日より有意に上昇し, 第7日で概ね妊娠初期の状態に恢復す. 血漿比重は血液比重と殆んど同じ経過をとるが, 第4日目に産褥第1日より有意の上昇を認め, 血漿比重の回復は血液比重の回復より稍と早きをみる. 血漿蛋白質含量は中山・荒木¹⁵⁾及び野瀬¹⁶⁾は血液及び血漿兩比重(野瀬は血清比重)と同様の経過を示す如く報じ. 平澤¹⁹⁾は血清總蛋白質量は分娩終了と共に直ちに減少し, 産褥第1~2日には更らに減少して妊娠, 分娩, 産褥を通じ最低に達す. 次いで除々に増加するが産褥第1週内に於いては妊娠初期の値に達せずとなし. 岩津²⁰⁾は産褥第1週の前半に於いて各期の最低値を示し, 後半に到りて漸次上昇の傾向をとるとし. 秦¹⁸⁾は産褥第1~3日に高度の下降を認め, 各期を通じて最低値で, 産褥第5~7日では少しく増加の傾向が存するが, 非妊時に比して稍と下降して居ると言ひ. 七瀬²⁰⁾は産

褥初期に減少し、産褥の経過と共に復舊すとなし。Plass a. Bogert³⁶⁾は産褥第1日に突然増加、第3日突然減少、其後漸次再び増加し、凡そ産褥第1週の末期に正常値に達するとなす。我々の実験では産褥第1日に於いて著明な低下を認め、第4日目に既に妊娠初期の状態に回復をしている。ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量は中山・荒木によれば血液及び血漿比重と同じ経過をとるとし。野瀬¹⁶⁾はヘモグロビン含量は早きは産褥第5日以降に回復するが、遅きは第15日を経過するも回復に到らないものありと。秦¹⁸⁾は血色素量は産褥1~3日では稍と著明に減少し、平均58.7、第5日~7日ではすべて正規分娩及び産褥にかゝらず、その回復遅く平均60.8で妊娠時より更に減少を示すと言ひ。鈴木²²⁾は母体内蓄積水分比較的多く、分娩時出血稍と多き者では、産褥初期の利尿期に相當し赤血球と共に一時的減少を示すが、然らざるものでは分娩時に比して變りがないか、又は分娩直後直に増加して非妊時の値に接近するが、産褥第4~5日では未だ非妊時の値に達しないものが多いと報す。我々の実験ではヘマトクリット値は産褥第1日に有意の低下を示し、第3日迄低下を續けて最低となり、次いで上昇の傾向をとり、第7日で妊娠初期の状態となる。ヘモグロビン含量及び酸素抱合能はヘマトクリット値に同じ経過をとる。

第4項 考察

先人の意見を綜合するに、血液は産褥に入り再び稀釋され、次いで回復に向うと言う意見が多いようである。此の血液の稀釋は分娩に於ける出血、悪露の排泄及び組織内水分の母體血液内への移動によるものと思われる。従つて各個人に相當の差を生ずることは、言うまでもないことである。

第4章 總括及び結論

我々は硫酸銅法により、妊娠、分娩、産褥の各経過を追い系統的に血液變化を追求し、次の如き成績を得た。

1. 血液比重は妊娠初期に於て非妊健康婦人よりは有意に低下し、妊娠5カ月に最低となり、妊娠6カ月よりは再び上昇の傾向をとり、妊娠9カ

月で妊娠5カ月より有意に高くなる。陣痛開始により急に上昇し、胎兒娩出直前に最高となり、次いで下降しはじめる。分娩終了し産褥に入ると第1日に著明に有意に低下し、第2日目より漸次回復し始め、第5日に到つて第1日より有意に上昇す。第7日で概ね妊娠初期の状態となる。

2. 血漿比重は血液比重と異なり、妊娠4カ月迄は非妊健康婦人と有意差は認められないが、妊娠5カ月に著差を以つて低下し、妊娠8カ月迄低下を續けて最低となり、妊娠9カ月より上昇の傾向がみられる。分娩開始と共に著明な上昇を示し、概ね血液比重と同様の経過をとる。産褥に入り急激に低下し、第1日に最低となり、以後上昇の傾向をとり第4日で第1日より有意に高くなる。第7日に到ると概ね妊娠初期の状態に回復す。

3. 血漿蛋白質含量は概ね血漿比重と同様の経過を示す。

4. ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量、酸素抱合能は妊娠2カ月に著明に有意に低下し、妊娠4カ月迄低下を續けて、以後小變動を呈しつつ経過し妊娠9カ月より上昇の傾向をとる。陣痛開始と共に著るしく有意に増加をし、胎兒娩出直前に最高となり、次いで減少の傾向をとる。産褥に入ると共に著明に低下し、第3日迄低下を續け最低となる。次いで上昇の傾向をとり、第7日で妊娠初期の値となる。

5. 臍帶血液では血液比重は母體血及び非妊健康婦人血より有意に高し。血漿比重は非妊健康婦人より有意に低いが、分娩時母體血との間に有意差はみられない。血漿蛋白質含量は非妊健康婦人よりは有意に低いが、分娩時母體血との間には有意差がみられない。ヘマトクリット値、ヘモグロビン含量、酸素抱合能は非妊健康婦人及び分娩時母體血に比し有意に高い。

6. 妊娠時に於ける諸種測定値の低下は循環血量の増加による生理的妊娠水血症のため、相對的に低下を示したものと思われる。

7. 所謂營養失調時に起る水血症には、循環血量の増加を伴わぬことにより、本法に依る測定の結

昭和24年12月1日

174-11

果を以つて直ちに母體榮養の可，不可を言うことには疑問を有す。我々は測定値の變動が妊娠時生理的動搖範圍よりはづれて著明に低下し，且つ低血壓を認め，妊娠中毒症を否定し得るが如き場合には，低榮養状態に妊婦があると考えたい。

8. 分娩期に於いては血液の濃縮が起る。即ち分娩という一種の筋肉運動のため，血液水分の移動が起るためと考える。従つて分娩時間の長短は相當に影響する所大なりと思われる。

9. 産褥に於いては分娩時の出血，惡露の排泄，組織内水分の母體內への移動による血液稀釋が起るために，一時著明な測定値の低下を産褥初期に來たすのである。従つて各個人により相當の差を生ずることは，いうまでもないことである。

本論文の要旨は第44回日本婦人科學會總會にて報告せり。

主要文獻

- 1) 吉川春壽，醫學のあゆみ，1巻1號3頁，昭和21年。
- 2) 吉川春壽，醫學のあゆみ，1巻2號97頁，昭和21年。
- 3) 吉川春壽，硫酸銅法，學術書院，昭和22年。
- 4) 吉川春壽，硫酸銅法，東京出版株式會社，昭和23年。
- 5) 平出順吉郎・福山富太郎・佐藤徳郎・酒井久男，醫學と生物學，11巻1號31頁，昭和22年。
- 6) 平出順吉郎，日新醫學，35巻1號10頁，昭和23年。
- 7) 平出順吉郎，蛋白缺乏症と貧血，吐鳳堂，昭和23年。
- 8) 若林芳夫・今井守，醫學と生物學，9巻6號，359頁，昭和21年。
- 9) 松本清一・大倉千代松，日婦會誌，43巻5號，18頁，昭和23年。
- 10) 近藤勝彦・金子美智子・中山弘一，産科と婦人科，15巻5號，125頁，昭和23年。
- 11) 藤森速水・内藤七勝・今井進，日婦會誌，44巻1號，12頁，昭和24年。
- 12) 野瀬文

- 枝，日婦會誌，43巻6號，7頁，昭和23年。
- 13) 高木聰一郎・原口哲之，日婦會誌，43巻2號3頁，昭和23年。
- 14) 近藤勝彦・金子美智子・中山弘一，産科と婦人科，15巻7號，221頁，昭和23年。
- 15) 中山榮之助・荒木喬，最新醫學，3巻4號，18頁，昭和23年。
- 16) 野瀬文枝，東京醫事新誌，65巻5號，6頁，昭和23年。
- 17) Erich Bergman, Zbl. f. Gyn. Nr. 25, 1924.
- 18) 秦清三郎，日婦會誌，29巻，275頁，昭和9年。
- 19) 平澤益吉，日婦會誌，27巻，3204頁，昭和7年。
- 20) 岩津俊衛，日婦會誌，20巻，945頁，大正14年。
- 21) H. Albers., Zbl. f. Gyn., Nr. 25, 1939.
- 22) 鈴木武徳，日婦會誌，37巻，868頁，昭和17年。
- 23) 向井久市，日婦會誌，20巻1頁，大正14年。
- 24) 安井修平，日婦會誌，21巻，256頁，大正15年。
- 25) 諏訪幸雄，近畿婦人科學會雜誌，12巻，1210頁，昭和4年。
- 26) 志田半三郎，妊娠と貧血(久慈直太郎著)，新産婦人科叢書，昭和23年より。
- 27) Traverso, L. Gln., 新産科學(塚原伊勢松著)，金原商店，昭和18年より。
- 28) 久慈直太郎，妊娠と貧血，新産婦人科叢書，昭和23年。
- 29) 黒田嘉一郎，日新醫學，35巻6號，240頁，昭和23年。
- 30) 七瀬雅尙，日婦會誌，38巻，170頁，昭和18年。
- 31) Zangemeister, Zeitsch. f. Geb. u. Gyn., Bd. 81, 1919.
- 32) Böhme, Deut. Arch. f. K. Med., Bd. 103, 1904.
- 33) 李基寧，醫學と生物學，13巻3號，196頁，昭和23年。
- 34) 山森吉治，日婦會誌，20巻，554頁，大正14年。
- 35) 笠森周護，日婦會誌，18巻11號，1015頁，大正12年。
- 36) Plass a. Bogert, 日婦會誌，34巻，71頁，昭和14年，中津幸男の綜説より。
- 37) 増山元三郎，少數例の纏め方と實驗計畫の立て方，河出書房，昭和19年。
- 38) 佐藤謙助，平均率と百分率，白林社，昭和23年。

(24. 7. 2 受付)