

# 胸廓成形術後の輸液に関する研究

## 第 1 編

### 胸廓成形術の血液諸性状に及ぼす影響と術後輸液との関連について

国立岩国病院 (指導 甲斐太郎博士)

栗原 儀 郎

〔昭和28年7月14日受稿〕

#### 緒 言

胸廓成形術の手術成績は、抗生物質の登場によつて、近年飛躍的に向上しつつある。

しかしながら2回にわたる外科的侵襲に伴う広汎な組織の挫滅に原因する蛋白質の崩壊や、手術時出血並に後出血に原因する蛋白質の喪失は予想外に大きく、さらにこれらに加うるに術後の発熱、疼痛などによる経口栄養の著明な低下や、手術創部の修復治癒に必要な体蛋白の消耗を併せ考えるとき、術後に著明な低蛋白状態の招来せられることは想像に難くない。このことはまた、術後の感染や合併症の誘因となつて、創部の治癒を遷延せしめるは勿論、肺結核患者の全身状態に重大な悪影響を及ぼすことは明かである。

従つて肺結核に対する外科的療法においては、特に手術前後の輸血その他の血管内栄養補給の問題が極めて重要な意義を有する。

さらにまた、従来諸家によつて、ショック予備状態として指摘されている低蛋白血症、貧血、肝機能障害、副腎機能不全などの潜在的に伴い易い慢性消耗性疾患たる本症を対象とした比較的少量の出血を伴う外科的手術においては、当然術後のショック問題が慎重に考慮されねばならない。即ち前述の低蛋白血症に対する処置と平行して、特に術中、術後の輸液の問題が、ショック防止の見地からも大きくとりあげられなければならない。

私はこのような観点から可及的同一条件の下に実施した胸廓成形術80例を対象として、その手術時出血量を中心に、従来の葡萄糖加

リンゲル液 1000c.c. を以て、術中並に術後の血圧下降に対抗したリンゲル群と、出血量に等しい全血輸血にリンゲルを加えて 1000c.c. とした輸血リンゲル群、並に出血量の約2倍の全血輸血にこれを洗い流すための少量のリンゲルを加えた全血輸血群の3群にわけ、これらの輸液が、血液諸性状、蛋白代謝、循環血諸量、並に細胞外液量、肝機能、腎機能に及ぼす影響を術前並に術後第3、7日について比較検討して、成形術後輸液の量並に質に関する理論的検討を企図すると共に、大量リンゲル輸注並に大量全血輸血の個体に及ぼす影響を比較検討し、さらに社会保険診療における成形術後輸液の適正量に関し何等かの理論的根拠を求めんと企図した。

従来胸廓成形術後の血液性状の変動に関する研究は、可成り多数の報告を認めるが、手術時出血量を対象として、術後の各種の輸液の血液性状に及ぼす影響に関する比較研究はこれをみない。従つて本編においてはこの問題に関して考察を加えることとした。

#### 検 査 対 象

国立岩国病院において実施した胸廓成形術の患者中、術後順調な経過を示した比較的同一条件の患者30例について、第1次胸廓成形術前後の血液諸性状の変動と、術後輸液の関係とを比較検討したものである。成形術々式は Semb の法により全例筋膜外肺尖剝離術を併用し、肋骨切除は一次的に3本の切除を原

則とし、前方は肋軟骨境界、後方は肋椎関節まで之を切除した。全症例に術前日リンゲル 500c.c. を輸注し、手術当日術前生理的食塩水 1000c.c. を皮下に注射した。麻酔は局所麻酔とし、アドレナリン加 0.5% 塩酸プロカインを使用し、基礎麻酔としては、Pantopon-Atropin 約 1 c.c. を術前 3 回分注した。塩酸プロカイン使用量は約 130c.c. を使用した。手術所要時間は 1 時間前後であつた。

術後輸液に関しては 3 群にわけ。

第 I 群はリンゲル 1000c.c. の静注によるリンゲル群、

第 II 群は出血量に等しい輸血にリンゲルを加えて実施し全量を 1000c.c. とした輸血リンゲル群、

第 III 群は出血量の約 2 倍に等しい 500 乃至 800g に少量のリンゲルを加えた全血輸血群とし、

之等の全例について之等 3 群の個体に及ぼす影響を血液諸性状について比較検討した。

出血量の測定法は、Gatsch & Little による比色法によらず、操作が簡単で手術中の各時期において測定し得る Wangensteen の重量法に従つて測定した。その検査成績は当院津下の報告によれば、症例 100 例の出血量は最高対疝出血量 14.7g、最低 3.0g で、その全例の平均は 7.46g で、男子 7.56g、女子 7.05g であつた。そして出血総量の最高は 762g、最低は 144g であつた。第 1 表は本編の研究対

第 1 表

第 I 群		第 II 群			第 III 群		
姓名	出血量	姓名	出血量	輸血量	姓名	出血量	輸血量
村○	736	山○	430	400	石○	252	800
○尾	420	○橋	290	300	○田	393	800
岡○	290	向○	303	300	石○	336	500
○川	271	○田	415	400	○浦	237	800
近○	253	小○	401	400	中○	345	800
○方	363	○田	250	200	○田	273	500
横○	310	刑○	423	400	尾○	239	500
○田	637	○伯	305	300	○村	254	500
藤○	281	杉○	225	200	血○	213	500
○田	345	○本	480	400	○井	181	500

象とした順調な経過を示した 30 例の成形術患者の手術時出血量と輸液量との関係を示したものである。

### 検査方法

胸廓成形術々前 1 日、術後 3 日、術後 7 日の計 3 回に亘り、早朝空腹時排尿後耳朶及び肘静脈より採血して血液諸性状について検査した。

1) 血色素量：(Sahli 氏法)

2) 赤血球数

3) 白血球数及び各分類

4) 血液比重 ( $G_B$ ) 及び血漿比重 ( $G_P$ )：(硫酸銅法) さらに之らの値から次の諸値について、ノモグラムにより算出した。

5) ヘモグロビン濃度 (Hb g/dl)

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

6) ヘマトクリット値 (Ht)

$$Ht = \frac{G_B - G_P}{1.0970 - G_P} \times 100$$

7) 血液水分量 (%)

$$7) = 100 - \frac{392(G_B - 1.000) - 1.07}{G_B}$$

8) 血漿水分量 (%)

$$8) = 100 - \frac{386(G_P - 1.000) - 1.39}{G_P}$$

### 検査成績

第 1 項：胸廓成形術による血色素量の変動について、

肺結核患者の血色素量については多数の発表がみられるが、先人の一致した所見では、空洞保持者は一般に軽度の貧血、血色素量の減少を認め、特に重症者に減少するといわれている。例えば小坂は重症者は平均 72%、軽症者 90% と報じ胸廓成形術による変動に関しては、浅野、卜部、小坂、松浦、樋口、宮本、津下らは術後すべて減少し、その後次第に回復し、約 4 週で原値に復帰することを認めている。

検査成績

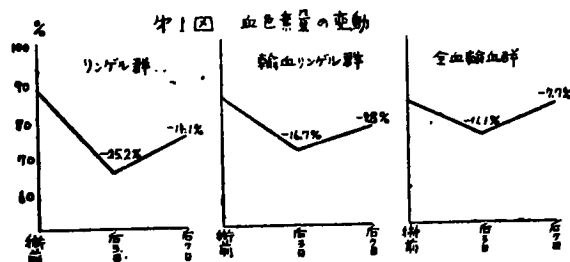
1) 術前値においては 70~90% が過半数を占め 100% を 2 例認めた。全平均は 84.1% で

ある。

2) 胸成術後3日目においては、全例著明に減少し、その減少度は第Ⅰ群25.2%、第Ⅱ群16.7%、第Ⅲ群11.1%で、リンゲル群は輸血リンゲル群や全血輸血群に比して減少が高度である。

3) 胸成術後7日目においては、大多数が術後3日目に比して少々回復の兆を示しているが、術前に比してなお極めて低値で、その減少度は第Ⅰ群14.1%、第Ⅱ群9.8%、第Ⅲ群7.7%である。

4) 血色素量の変動をグラフで表はすと第1図の如くである。



第2項：胸廓成形術による赤血球数の変動について、

肺結核患者の赤血球数については、多数の先人の報告があるが、それによれば活動性重症患者には赤血球減少を、軽症患者には殆んど正常に近い値を報じている。しかして胸成術による変動についても、血色素量と同じく数氏の報告を認めるが、彼らは術後第1日より既に赤血球減少を認め、さらに3~7日において最低値に達し、術後1ヶ月において略々術前値に復帰するを認めている。

検査成績

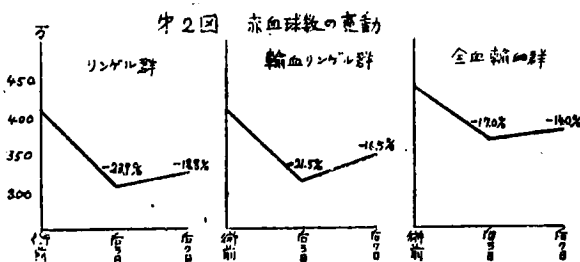
1) 術前赤血球数は350~500万が多く、400万以下が30%認められたが、特に高度の貧血を呈するような症例は認められなかつた。

2) 胸成術後3日目においては、全例著明に減少し、全血輸血群以外では300万以下が数例認められた。その減少度は第Ⅰ群23.9%、第Ⅱ群21.5%、第Ⅲ群17%を示し、リンゲル群は他群に比して減少が著しい。

3) 胸成術後7日目においては、術後3日目と同値或いはさらにやゝ減少を示すものもある。然し大多数は軽度回復を示して

いるが、術前値に比してなお極めて低値で、その減少度は第Ⅰ群18.8%、第Ⅱ群16.5%、第Ⅲ群14.0%である。

4) 赤血球数の変動をグラフで表はすと第2図の如くである。



第3項：胸廓成形術による白血球数の変動について、

肺結核患者の白血球数についても、多数の先人の報告があるが、それによれば重症者は白血球増多症を、軽症者では正常或いは軽度増加を、一致した所見としているが、小坂によれば重症者は平均10300、軽症者は平均6800と報告している。しかして胸成術による術後の変動については、諸家の報告によれば、手術翌日より著明の白血球増多症を認め、それより徐々に減少するが、術後1~2週間は未だ術前に比し相当の増多を認め、術後約1ヶ月で略々原値に回復すると報じている。

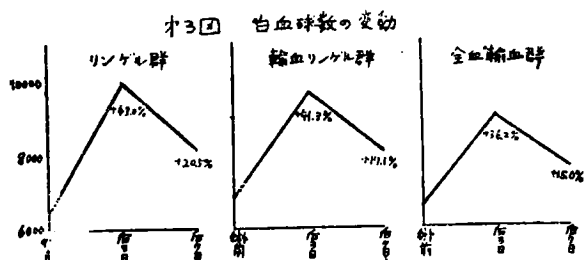
検査成績

1) 術前の白血球数は殆んどが正常値を示して5000~7000で、8000を越えるものは僅かで9000以上は1例に過ぎなかつた。

2) 胸成術後3日目においては、術前に比して著明な増多を示し、9000を越すものは約半数1万以上のものは約3分の1で、その増加度は第Ⅰ群43.0%、第Ⅱ群41.3%、第Ⅲ群36.2%で、リンゲル群、輸血リンゲル群は全血輸血群に比して増加が甚しかつた。

3) 胸成術後7日目においては、全群において術後3日目より減少して術前値に接近したが、なお術前に比して増多を示してをり、その増加度は第Ⅰ群20.5%、第Ⅱ群17.1%、第Ⅲ群15.0%であつた。

4) 白血球数の変動をグラフで表はすと、第3図の如くである。



第4項：胸廓形成術による白血球各分類の変動について

a) 胸成術による中性好性白血球の変動について、

肺結核患者の中性好性白血球については、既に多数の報告がみられるが、それによれば重症者には中性好性白血球の増加を認め、特に木村は75~83%を示すものは重症期にあり、83~90%を示すものは死の危険大で、90%以上を示すものは殆んど死を来たすといっている。さらにまた桿状白血球の増多も一般に認められ、特に空洞保持者にしかりといわれている。胸成術による変動について諸家の報告によれば、すべて中性好性白血球の増多を認め、また核左方移動も認められ、何れも約1ヶ月にて略々原値復帰を認めるといつている。

検査成績

1) 術前の中性好性白血球数は殆んど正常であつたが、桿状白血球は全例軽度の増多を示し、平均16%を示し核左方推移が認められた。

2) 胸成術後3日目においては、中性好性白血球の著明な増多がみられ、リンゲル群が最も著明であつた。また桿状白血球も術後3日目に増多が著明で、輸血群がリンゲル群に比して核左方移動が著明であつた。

3) 胸成術後7日目においては、中性好性白血球はやゝ減少したがなお増多してをり、桿状白血球も術後7日目には軽度減少しているが、なお術前値に比して増多していた。

b) 胸成術によるリンパ球の変動について、  
肺結核患者のリンパ球に関しては種々論議があり、リンパ球の多少は肺結核患者の手術適応の標準として取り上げられている。即ち多くの報告によれば重症者にはリンパ球減少

が唱えられ、木村は15%以下の時は死の危険甚だ大であると述べている。胸成術によるリンパ球の変動については、諸家の報告によれば、術直後減少し、以後漸次増加し、1ヶ月後には術前値を上廻る成績を認め、所謂比較的リンパ増多症が認められるという。

検査成績

1) 術前のリンパ球数は大体に正常値を認めた。

2) 術後3日目においては、全群共に減少したが、その減少度はリンゲル群、輸血リンゲル群、全血輸血群の順序に強度であつた。

3) 術後7日目においては、全群共術後3日目より軽度恢復するがなお減少している。

c) 胸成術によるエオジン好性白血球の変動について、

肺結核患者のエオジン好性白血球の変動についても、リンパ球同様論議されたところで、殆んどエオジン好性白血球の減少を認め、小坂は重症者に2.2%、軽症者に3.4%と報告し、松浦、成川は手術後1~3日は減少を認めるが、すでに10日目頃には術前値までの回復をみている。

検査成績

1) 術前のエオジン好性白血球は平均7.6%で最高13% (蛔虫症合併)、最低1%であつた。

2) 術後3日目においては全群に著明な減少を認めた。

3) 術後7日目においては、術後3日目に比してやゝ増加している。

4) 輸液の相違による有意の差は認められなかつた。

d) 胸成術による大単核白血球の変動について、

肺結核患者における大単核白血球については、諸家の報告をみても区々で判然とした傾向は認められないが、小坂は重症者に稍々増多を認め、木村は反対に減少を認めている。手術による傾向は一定していないようである。

検査成績

1) 術前の大単核白血球数は平均5.5%で、

最高10%、最低1%であった。

2) 術後3日目における変動は、術前に比して少々減少する傾向がみられるが、特に顕著な差はみられなかつた。

3) 術後7日目においては、特に顕著な傾向はみられなかつた。

4) 輸液の相違による有意の差はみられなかつた。

第5項：胸廓成形術による血液比重( $G^B$ )の変動について、

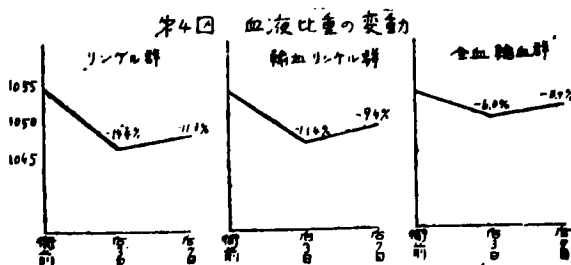
戦後米国より硫酸銅法が紹介されて以来、外科領域において血液比重、血漿比重の測定が頻繁に行われるに至つた。血液比重は血漿と有形成分特に赤血球との比重、及び血漿量と赤血球量との比率、即ち血球容積などによつて支配されるが、その最も大きな因子はヘモグロビンであり、血液比重の測定は貧血の指針となり経過予後の判定に重要である。諸家の報告では正常値は♂1052~1058、♀1047~1056であり、結核患者は軽快時では正常に近く、重症者では低下するといわれている。術後の変動については術後3~5日目に最低値を示し以後漸次恢復するといわれている。

検査成績

1) 胸成術前の血液比重は平均1053で、最大は1062、最低1050であつた。

2) 術後3日目においては全例著明に減少し、特にリンゲル群、輸血リンゲル群は減少が高度で、その減少度は第Ⅰ群14.4%、第Ⅱ群13.4%、第Ⅲ群6.0%であつた。

3) 術後7日目においては、術後3日目に比して全群やゝ軽度増量しているが、術前値に比してなお減少してをり、その減少度は第Ⅰ群11.3%、第Ⅱ群9.4%、第Ⅲ群3.9%で全血輸血群において減少が最も軽度であつた。



4) 血液比重の変動をグラフで表はすと第4図の如くである。

第6項：胸廓成形術による血漿比重の変動について、

血漿比重を左右する最大因子はアルブミンやグロブリンなどの血漿蛋白質であつて、Moore and Van Slyke によると、

血漿蛋白質濃度 (g/dl) =  $386 \times (\text{血漿比重} - 1.007)$  であり、この値より血漿蛋白質量が算出できる。此の点については第二編で後述する。諸家の報告によれば、結核患者においては正常値か或いはやゝ増量するといわれ、之はグロブリンの増加によるといわれている。反対に血漿比重の低下は予後が悪いといわれている。

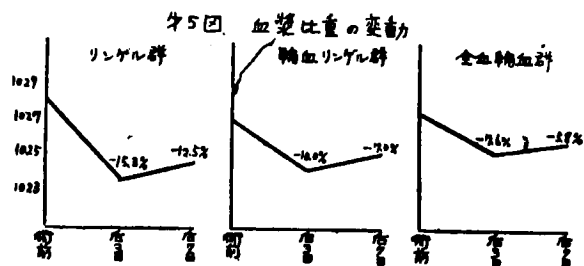
検査成績

1) 胸成術前の血漿比重は平均1027で、最高1030、最低1023である。

2) 術後3日目においては全例減少するが、その減少度は第Ⅰ群15.3%、第Ⅱ群10.0%、第Ⅲ群7.6%である。

3) 術後7日目においては、術後3日目に比して全群やゝ軽度増量するが、なお術前に比して減少を認め、その減少度は第Ⅰ群12.5%、第Ⅱ群7.0%、第Ⅲ群5.8%である。

4) 血漿比重の変動をグラフで表はすと第5図の如くである。



第7項：胸廓成形術によるヘマトクリット値の変動について、

ヘマトクリット値は全血液に対する赤血球の容量%即ち血球容積で、血色素並に赤血球と共に貧血の重大な指針となる。諸家の報告によれば結核患者においては軽度低下しているといわれ、術後の変動については術後3~5日著明に減少し、血液内有形成分の喪失に

よる貧血並に水血症が著明であるが、以後漸次増量し術後2～3週で術前に復帰するといわれている。

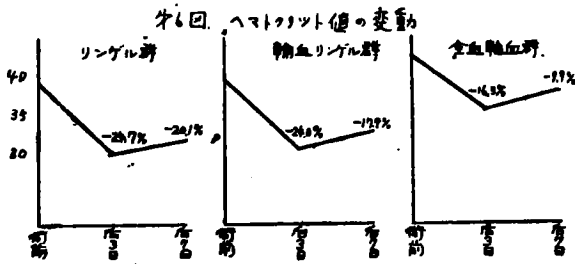
検査成績

1) 術前のヘマトクリット値は平均40で、最大47、最低33.5であつた。

2) 術後3日目においては、全群著明に減少しリンゲル群、輸血リンゲル群は全血輸血群に比して減少が強度で、その減少度は第Ⅰ群24.7%、第Ⅱ群24.0%、第Ⅲ群16.3%であつた。

3) 術後7日目においては、術後3日目に比して軽度増量しているが、術前に比してなお強度減少してをり、その減少度は第Ⅰ群20.1%、第Ⅱ群17.9%、第Ⅲ群9.9%でリンゲル群は全血輸血群に比して著明に減少している。

4) ヘマトクリット値の変動をグラフで表はすと第6図の如くである。



第8項： 胸廓成形術によるヘモグロビン濃度の変動について、

第1項にて述べたが、ここでは硫酸銅法により算出して単位を g/dl で現はした。

検査成績

1) 術前のヘモグロビン濃度は平均 13.7 g/dl で、最大15.9 g/dl、最低10.8 g/dl であつた。

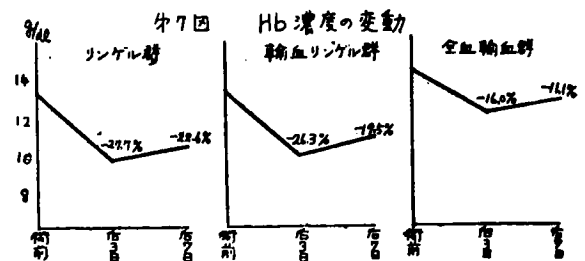
2) 術後3日目においては全群著明に減少したが、リンゲル群、輸血リンゲル群は全血輸血群に比して減少が強度で、その減少度は第Ⅰ群27.7%、第Ⅱ群26.3%、第Ⅲ群16.0%であつた。

3) 術後7日目においては、全群術後3日目より軽度増量したが、術前値に比すれば減少なお高度で、その減少度は第Ⅰ群22.6%、

第Ⅱ群19.5%、第Ⅲ群11.1%でリンゲル群において減少が甚だしい。

4) ヘモグロビン濃度の変動をグラフに表はせば第7図の如くである。

第9項： 胸廓成形術による血液水分量の変動について、



平出は血液比重と血液水分量との間に極めて高度の逆相関を認め、さらに血漿比重と血漿水分量との間にも同様のことを認め、黒田は実験方法の部で述べた関係式を発表している。

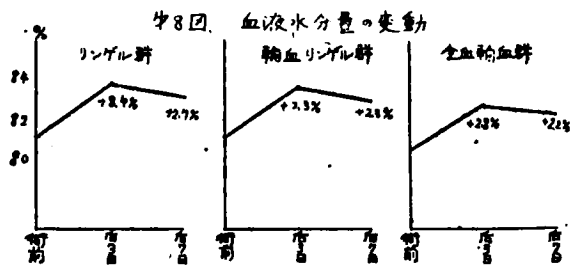
検査成績

1) 胸成術前の血液水分量は平均80.5%で、最大82.4%、最低78.8%である。

2) 術後3日目は軽度増量するがその増加度はリンゲル群において最大で、その増加度は第Ⅰ群3.4%、第Ⅱ群3.3%、第Ⅲ群2.8%である。

3) 術後7日目においては術後3日目に比し軽度減少するが、術前値よりなお増加してをり、その増加度は第Ⅰ群2.7%、第Ⅱ群2.3%、第Ⅲ群2.2%である。

4) 血液水分量の変動をグラフで表はせば、第8図の如くである。



第10項： 胸廓成形術による血漿水分量の変動について、

検査成績

1) 胸成術前の血漿水分量は平均91.1%で、

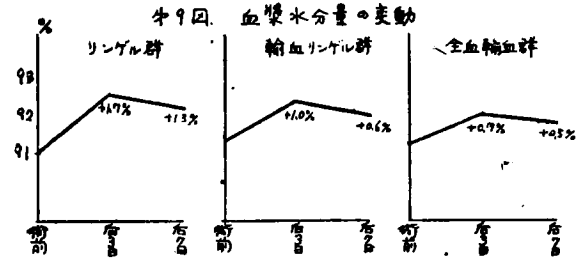
最大92.5%, 最低90.1%である。

2) 術後3日目においては軽度増量を示し、リンゲル群において最大で、その増加度は第Ⅰ群1.7%, 第Ⅱ群1.0%, 第Ⅲ群0.7%である。

3) 術後7日目においては、術後3日目より軽度減少するが、なお術前値より増加してをり、その増加度は第Ⅰ群1.3%, 第Ⅱ群0.6%, 第Ⅲ群0.5%である。

4) 血漿水分量の変動をグラフで表はせば、

第9図の如くである。



以上の実験成績を総合的に示せば第2表の如くである。

第 2 表

		術前値	術後3日目	減少率(%)	術後7日目	減少率(%)
血色素量 (%)	リンゲル群 (Ⅰ)	87.1	65.1	-25.2	74.8	-14.1
	輸血リンゲル群 (Ⅱ)	84.2	70.1	-16.7	75.9	-9.8
	全血輸血群 (Ⅲ)	82.7	73.5	-11.1	76.3	-7.7
赤血球数 (萬)	(Ⅰ)	419.9	319.2	-23.9	340.0	-18.8
	(Ⅱ)	417.4	327.5	-21.5	348.5	-16.5
	(Ⅲ)	442.5	367.1	-17.0	380.4	-14.0
白血球数	(Ⅰ)	6479	9957	+43.0	8135	+20.5
	(Ⅱ)	6848	9692	+41.5	8020	+17.1
	(Ⅲ)	6578	8961	+36.2	7566	+15.0
中性好性 分葉核白血球 (%)	(Ⅰ)	47.7	55.3	+13.7	52.1	+7.9
	(Ⅱ)	47.4	53.9	+12.2	49.1	+3.9
	(Ⅲ)	46.0	49.0	+6.5	48.0	+4.3
中性好性 桿状核白血球 (%)	(Ⅰ)	15.3	17.6	+15.0	16.1	+5.2
	(Ⅱ)	16.2	23.8	+46.9	20.1	+24.0
	(Ⅲ)	18.0	29.2	+62.2	27.6	+53.3
リンパ球 (%)	(Ⅰ)	28.3	12.8	-54.7	18.5	-34.6
	(Ⅱ)	29.6	16.2	-45.2	20.9	-29.3
	(Ⅲ)	27.6	17.5	-36.6	21.3	-22.8
大単核球 (%)	(Ⅰ)	4.1	4.0	-2.4	4.1	0
	(Ⅱ)	5.2	2.0	-61.5	1.9	-63.4
	(Ⅲ)	4.4	7.3	+65.9	5.0	+13.6
エオジン好性白 血球 (%)	(Ⅰ)	9.3	3.1	-66.6	7.3	-21.5
	(Ⅱ)	8.2	2.0	-75.6	2.4	-70.7
	(Ⅲ)	7.6	1.6	-78.9	1.6	-78.9
血液比重	(Ⅰ)	1054.0	1046.2	-14.4	1047.9	-11.3
	(Ⅱ)	1053.7	1046.5	-13.4	1048.6	-9.4
	(Ⅲ)	1053.0	1049.5	-6.0	1050.9	-3.9
血漿比重	(Ⅰ)	1028.0	1023.7	-15.3	1024.5	-12.5
	(Ⅱ)	1026.9	1024.2	-10.0	1025.0	-7.0
	(Ⅲ)	1027.3	1025.2	-7.6	1025.7	-5.8

第 2 表 (2)

		術前値	術後3日目	減少率(%)	術後7日目	減少率(%)
ヘマトクリット値	リングル群 (I)	39.2	29.5	-24.7	31.2	-20.1
	輸血リングル群 (II)	39.5	30.0	-24.0	32.4	-17.9
	全血輸血群 (III)	42.1	35.2	-16.3	37.9	-9.9
ヘモグロビン濃度 (g/dl)	(I)	13.3	9.6	-27.7	10.3	-22.6
	(II)	13.3	9.8	-26.3	10.7	-19.5
	(III)	14.3	12.0	-16.0	12.7	-11.1
血液水分量 (%)	(I)	80.9	83.7	+3.4	83.1	+2.7
	(II)	80.9	83.6	+3.3	82.8	+2.3
	(III)	80.2	82.5	+2.8	82.0	+2.2
血漿水分量 (%)	(I)	90.8	92.4	+1.7	92.0	+1.3
	(II)	91.2	92.2	+1.0	91.8	+0.6
	(III)	91.1	91.8	+0.7	91.6	+0.5

### 總括並に考按

手術的侵襲の血液像に及ぼす影響に関する研究は枚挙にいとまないが、胸廓成形術後の輸液と関連してその変動について研究した報告はこれを認めない。胸廓成形術は侵襲が比較的大きく、術後貧血、低蛋白血症、水血症などを招来しやすいが、最近硫酸銅法の普及と共に蛋白問題、術後輸液の問題が種々論議されるにいたり、従来のリングルなどの晶質液のみの輸注に対して、最近各種蛋白液即ち人乾燥血漿液、カラメル液、総合アミノ酸液などが登場し、それらについて多くの研究が行われている。私は術後輸液の問題に関連して、従来から行われているリングル輸注のみを実施したリングル群に対し、出血量に等しい輸血を施行して之にリングルを補った輸血リングル群、また出血量の約2倍の輸血（少量のリングルを含む）のみを実施した全血輸血群の3群にわけ、これらが術後の血液諸性状に及ぼす影響を比較検討した。胸廓成形術による血液諸性状の変動については他の大手術と特に顕著な相違は認めないが、比較的大きい手術時出血量、組織損傷による体蛋白質破壊、呼吸循環障碍などにより、術後貧血、低蛋白血症、水血症などを招来しやすい。貧血とは単位容積の血液中に存在する赤血

球数、血色素量、或いは赤血球容積が正常値以下に減少した場合をいい、一般に大手術後は高度の出血のため必然的に起つてくる。加藤によれば一般に手術後の大出血では、組織間に含まれる体液が一時に血管内に侵入して血液は漸次稀薄となり、所謂水血症の状態を呈し、同時に血色素量並に赤血球数は減少し、失血後8~18時間で極度に達する。初めは赤血球と血色素量が平行して下降し、色素指数は変化しないが、24時間後には骨髓における造血機能亢進を来し、血色素の含有量の少い赤血球の幼若型が血液中出现し、色素指数は著しく下降する。幼若赤血球は術後3日に最も多数出現し、その後再び次第に減少するといわれ、幼若型の中で最も多数現はれるのは多染性の赤血球である。合併症のない時には大出血でも赤血球数は4~6週で恢復するが、血色素量の恢復は遅れ、従つて色素指数の恢復は之よりをくれる。結核患者は一般に echte Erythrozytose があり (Nonnen-Bruch) ヘモグロビン量は減少している。特に血沈促進例において上記の傾向を示し、またその際 Microzytose があり (Brieger, Bönniger, Reich), ヘマトクリット値も減少している。加藤は赤血球機能は血色素によるガス交換を基とし、血色素1gは1.34c.c.のO<sub>2</sub>を吸収することが出来る故に、血色素13.7g/dlをもつ血液



100c.c. は 18.3c.c. を包含することになる。循環呼吸器疾患に出現するチアノーゼは還元血色素の異常蓄積によるもので、毛細管血 100c.c. に対して約 5g の還元血色素があればチアノーゼとなる。松浦は赤血球の胸成術後の反応を考察するにあたり次の 3 つの要素、即ち 1) 単位体積中の赤血球数、2) 赤血球の個々の大きさ、3) その中に含まれるヘモグロビン濃度、が主体となるとのべている。しかして赤血球は術後 3 日目に最小になるものが多く、3~4 週に恢復し、赤血球数の減少をその大きさの増大によつて代償している。しかして前記 3 者の要素を含んだ単位体積中のヘモグロビン量が赤血球の機能を代表するといわれる。赤血球の寿命については Shemin & Rittenberg によれば 120 日を越える長い寿命をもつという。血色素指数については宮本によれば術前 0.90 の値が、胸成術により翌日 0.90, 7 日目 0.91, 1 月 0.92 と術後 1 ヶ月内外の短期間において術前の低色素性貧血が漸次恢復し、骨髓の造血作用に有効な影響を与えるといい、胸成術の結核に対する効果をこの方面から証明している。

ヘモグロビンは赤血球の機能を代表すると先にのべた。一般に栄養失調症、大出血、胃癌などにみられる蛋白欠乏の際は体蛋白の消耗を反映して血液蛋白の減少が起り、貧血及び低蛋白血症がおこってくる。しかしその欠乏の初期には貧血の方が低蛋白血症に比して遙かに鋭敏であり、また遙かに恒常的な点においてヘモグロビンは特に有意義な血液指尺といひ得る。また一方において血漿蛋白と組織蛋白との間に可逆的な交流状態が存在するため少し位蛋白欠乏が起つてもなかなか鋭敏にその水準にひびいてくるようなことはないが、之に反してヘモグロビンは一方的に補給をうけるだけであるから、補給難におちいつた場合には案外素直に影響が現はれてくる。平出は血漿蛋白質が決して低蛋白のよい指尺になりえないといい、Lyons は低蛋白血症におけるヘモグロビンの外科的意義を主張し、また Cartwright, Wintrobe, Buechler らは蛋

白のみを減らして投与して正常血色素性、正常細胞性貧血を起してくるといい、勝沼、桂、武内、田中の諸氏も低蛋白血に比して貧血が遙かに鋭敏な血液指尺であるといつている。このようにヘモグロビンと低蛋白との間には密接な関係がみられる。恩田を始め諸家によれば、硫酸銅法による血液比重、血漿比重の測定、並にそれによるヘモグロビン、ヘマトクリット値の測定は貧血の種類、程度を知るに極めて役立つといい、平出は両者間に或る程度相関関係があるというが、外科的低蛋白症では血液比重が血漿比重より遙かに鋭敏に低下することが多い。血液比重を左右する最も大きな因子はヘモグロビンであり、之は貧血の指針となり、予後判定に重要であり、低血圧、肺結核、低蛋白血症では低値を示している。血漿比重を左右するものはアルブミン、グロブリンなどの血漿蛋白質であるが、結核患者においては Meyer, Eichel-berger, Seibert らにより指摘された如くやゝ増加しているが、之はグロブリンの増加で意味づけられている。

私の研究では術後貧血の問題に関して赤血球数、血液比重、血漿比重、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値などについては、全群において術後 3 日目に著明に減少してをり、術後 7 日目に漸次恢復の徴候を示している。即ち胸廓成形術の手術侵襲は意外に大きく、出血量の約 2 倍にわたる輸血を施行してもなお貧血及び低蛋白は防ぐことが出来なかつた。しかしながら術後の変動に関してはリングル群は輸血リングル群、全血輸血群に比して最も低下した値を示した。これらの中で最も鋭敏に反応を示したのはヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値でその減少度はリングル群は全血輸血群に比して極めて大であり、次に赤血球数、血液比重、血漿比重の順序であつた。

白血球について、鈴木は肺結核患者は白血球数が 1 万以下で、リンパ球 25% 以上が最も良好な治療成績を示すといつている。一般に成形術後の血液像の変化は一般に大出血のそれと本質的には差異はない。浅野は術前の白血球増多症、核左方推移は空洞の混合感染に

基因するものとしている。空洞保持者が術後1ヶ月内外で白血球数が減少し正常値を示すのは、空洞の閉塞によつて結核菌毒素による中毒症状が消失するためではないかと思われる。成川は術後の白血球増多は単に個体の出血に対する過剰代償作用によるばかりでなく、手術的侵襲による組織、及び創腔内へ出血した血液の崩壊産物の刺戟の結果、一過性の骨髓機能亢進を考慮に入れなければならないと述べてをり、白血球数についてはSchütz-Büsseは術後24時間後、高山は術後4～5時間後に最高値をとり、以後漸次減少するが、1週後もなお軽度増加し、1月後では正常になるとのべている。私の研究では全群術後3日目に著明に増大し、術後7日目にやゝ減少しているが、リングル群は全血輸血群に比して増加度が大きく、中性好性白血球も術後3日目に最大で術後7日目にやゝ減少したが、之もリングル群において輸血群に比して増大が著明であつた。核左方移動については術前もかなり認められ、リンパ球は術直後激減し、以後漸次恢復し、1月後は正常値を凌駕し比較的リンパ球増多症を示している。リングル群と輸血群とについては輸血群がやゝ恢復が良好のようである。エオジン好性白血球は術直後減少し、次第に増加して漸次術前に恢復する。この細胞の手術侵襲後の初期にみられる消失は、副腎皮質機能の亢進によるもので、副腎皮質機能の健全を示すものであり、万一この時期にエオジン好性白血球が減少しない場合は副腎皮質の機能不全のあることを意味する重要な徴候である。単核白血球は同じく術中より減少し始め、術後初期まで続き、その後漸次増加してほぼ4週で正常に恢復する。

手術的侵襲そのものによつて白血球増多、即ち中性好性白血球増多症が起る機序については、腹膜刺戟説(Wasserman)、出血説(Walstein)、麻酔原因(Sonnenberg)などがあるが、これらでは説明は困難である。また局所麻痺剤中のアドレナリンの影響も考えられるが、この作用は極めて短時間で、1～2時間中に正常値に復することは周知の事実で

ある。一般に肝障碍の著明な疾患、例えば肝膿瘍、閉塞性黄疸などの手術において、術後の白血球増多は極めて軽度で、白血球百分率の変化は極めて僅少であるといわれており、武藤、小宮、川北らは白血球催出物質が手術に際し肝より産生されるのではあるまいかとの予想のもとに、家兎に開腹術を施行し術後4時間目の白血球増多最盛期に採血して血清を分離し、之を他の健康家兎に注射したところ、明かに白血球増多を起し手術後家兎血清中には白血球催出物質があることを知つた。手術侵襲による白血球増多を惹起せしめる径路としては交感、迷走の両神経を経て肝に達する2種の径路のあること、また手術創より何らかの刺戟物質が出て肝に達し、肝より骨髓を刺戟する白血球催出物質が出るのであろうとのべている。

一般に血液血漿水分量は浮腫及び悪液質患者に多いといわれ、膠質滲透圧と負の相関関係があげられている。また低蛋白殊にアルブミン減少の時、即ち体蛋白異常破壊があると、組織の水分親和性も亢進し、血液水分量、血漿水分量の増大を来たすが、私の研究では両者共に術前に比して、術後3日目に増大、術後7日目に軽度増大をみているが、全般にリングル群は輸血群に比して増大が甚しかつた。

## 結 論

1) 胸廓成形術前後の血液諸性状の変動について術後輸液をリングル群、輸血リングル群、全血輸血群の3群に分類して、その影響を比較研究した。

2) 術後貧血、水血症、白血球の変動に関しては、術後3日目が最も著明で、術後7日目にはやゝ術前値への恢復を示した。

3) 血色素量、赤血球数、血液比重、血漿比重、ヘマトクリット値、ヘモグロビン濃度に関しては、術後3日目に何れも著明に減少し、術後7日目に稍々恢復したが、これらはリングル群が最も減少が著しく、次で輸血リングル群、全血輸血群の順序で、特にヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値では顕著な差

異を示した。

4) 白血球数, 中性好性白血球, 桿状白血球は術後著明に増加し, 術後7日目に軽度恢復した。

5) リンパ球, エオジン好性白血球は術後3日目に著明に減少し以後漸次恢復した。

6) 血液水分量, 血漿水分量は術後3日目に増大し, 術後7日目にやゝ恢復したが, リ

ンゲル群は輸血リンゲル群, 全血輸血群に比して増大が高度であつた。

7) 以上血液各性状について術後輸液の観点から比較検討したが, あらゆる点において, 全血輸血群が輸血リンゲル群, リンゲル群に比して有効なことを実証し得た。しかしながら, 術後出血量の約2倍の全血輸血を以てしても術後の貧血は防止し得なかつた。

## 文 献

- 1) 浅野 : 医科 1巻 2号 5 (1947)
- 2) 加藤 : 新臨床血液学 文光堂 15 (1948)
- 3) 大白村 : 医療 2巻 1号 10 (1948)
- 4) 沢崎 : 医療 2巻 1号 12 (1948)
- 5) 内崎 : 日内会誌 4巻 5号 111 (1949)
- 6) 恩田 医療 3巻 1号 2 (1949)
- 7) 宮沢 : 胸部外科 Vol. 3 No. 2 142 (1950)
- 8) 長尾 : 胸部外科 Vol. 3 No. 4 275 (1950)
- 9) 柳沢 : 生体の化学 2巻 1号 14 (1950)
- 10) 田中 : 臨床産科婦人科 (1950)
- 11) 吉川 : 臨床産科婦人科 (1950)
- 12) 鈴木 : 肺結核の外科的療法と適応 医学書院 37 (1951)
- 13) 津下 : 岡山医会誌 64巻 8号 1693 (1951)
- 14) 樋口 : 胸部外科 Vol. 4 No. 3 225 (1951)
- 15) 成川 : 外科 Vol. 13 No. 321 (1951)
- 16) 上村 : 外科 Vol. 13 No. 1 40 (1951)
- 17) 沢崎 : 外科 Vol. 13 No. 5 225 (1951)
- 18) 高山 : 外科 Vol. 13 No. 11 435 (1951)
- 19) 平出 : 日血会誌 12巻 4~5号 148 (1951)