

輸血セラレシ赤血球ノ生存期間ニ就テ

Ueber die Lebensdauer transfundierter Erythrozyten.

Von Dr. H. USHIDA.

[Aus dem chir. Laboratorium der kaiserlichen Universität zu Kyoto. (Prof. K. Isobe.)]

京都帝國大學醫學部外科學研究室(磯部教授指導)

大學院學生 醫學士 牛 田 秀 治

目 次

一 緒 言

二 實驗方法

三 失血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

四 同種血液靜脈内輸血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

五 異種血液靜脈内輸血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

六 同種血液腹腔内輸血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

七 異種血球腹腔内注射後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化
八 溶血シタル赤血球靜脈内注射後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化
九 所見總括及ビ考察

十 結 論

歐文抄錄

文 獻

一 緒 言

無核赤血球ガ生理的ニ或ル期間生存スレバ、脾臓、肝臓、骨髓等ニテ破壊セラレ、膽汁色素ニ變化シ、腸内へ排泄セラレ、腸内膽汁色素ハ更ニ「ウロビリソ」ニ變化シテ尿中へ排泄セラル、事ハ周知ノ事實ナリ。然レ共赤血球ノ生理的状態ニ於ケル生存期間ニ就テハ未ダ確タル報告ナク、大凡一ヶ月乃至二ヶ月ナリト報告セラル、輸血セラレシ赤血球ノ生存期間ニ就テモ測定者ニヨリ甚シキ差異アリ。Moons 氏ハ十五日乃至三十日ナリト報告シ、Hempel 氏ハ三週間、Ashby and Jervell 兩氏ハ一ヶ月乃至二ヶ月、Wearn 氏ハ平均八十三日ナリト報告セリ。鳥類赤血球ヲ家兎ニ輸血シタル場合ニ於ケ

ル有核赤血球ノ生存期間ハ Wildegans 氏ハ三日以内ト報告シ、渡邊及ビ原田兩氏ハ數日ナリト報告セラル。

輸血セラレシ赤血球ノ生存期間ヲ知ル方法ハ種々アレド、何レモ正確ナリトイフヲ得ズ。

(一)排泄セラル、膽汁色素或ハ「ウロビリリン」量ヲ定量シテ輸血セラレシ赤血球ノ生存期間ヲ知ル方法アレド、間接ニ生存期間ヲ求ムル方法ナレバ不確實ナリ。

(二)輸血後受血者ノ血液内赤血球數ヲ計算スル方法ハ確實ナレド、若シモ受血者ノ血液再生機能亢進セル場合ニハ、再生ニヨル赤血球ノ増加ト輸血ニヨル赤血球ノ増加トノ鑑別ハ血球數ヲ數フルモ不可能ナレバ、斯様ナル場合ニハ正確ナル値ヲ得難シ。

(三) Ashby 氏法ハ赤血球ノ生存期間ヲ知ル最良ノ方法ナリ。同氏ハ先ヅ受血者ノ赤血球ノミ凝集シ、給血者ノ赤血球ヲ凝集セザル血清ヲ用意シ。次ニ輸血後受血者ノ血液ト血清トヲ混和シ、一定時間後凝集セラレザリシ赤血球、即チ給血者ノ赤血球ノ殘存スル數ヲ血球計算器ニテ算定セリ。斯様ニシテ計算スルニ輸血後經過スル日數多クナルニ從ヒ、凝集セラレザル赤血球數ガ漸次減少スルヲ見タリト。コノ方法ハ人間ニハ用ヒ得レド、家兎ノ如キ同種血球凝集素ガ殆ンド存在セザルガ如キモノニハ用フルヲ得ズ。コノ方法ニヨリ鳥居氏ハ生存期間三十日以上ト計算セリ。Gott 氏ハコノ方法モ不確實ナリト報告ス。

次リ Snapper, Bauer und Aschner, 小田俊郎氏等ハ赤血球ノ低張食鹽水ニ對スル抵抗ヲ檢シ、幼若ナル赤血球ハ低張食鹽水ニ對スル抵抗力強ク、老廢ニ近キモノハ抵抗力ノ弱キコトヲ報告セリ。Schustroff 氏ハ赤血球ノ最大抵抗ノ増加ハ赤血球ノ崩解ガ増加シタルコトヲ示スモノナリト報告セリ。

茲ニ於テ余ハ輸血後一方ニ於テ血液ノ赤血球數等ヲ檢シ、他方ニ於テ赤血球ノ低張食鹽水ニ對スル抵抗ヲ檢スレバ、輸血後赤血球ノ崩解スルヤ否ヤトイフコト、同時ニ幼若赤血球ノ出現スルヤ否ヤモ知リ得ルニヨリ、輸血セラレシ赤血球ノ生存期間モ知リ得ルナラント推察シ、次ノ實驗ヲ行ヘリ。

二 實驗方法

(一)實驗動物 同一種類、同一毛色ヲ有スル雄性成熟家兎ヲ用ヒタリ。雌兎ハ妊娠ニヨリ赤血球抵抗ニ變化ヲ及ボスニヨリコレヲ用ヒザリキ。食物トシテハ豆腐糟ヲ與ヘ、食後大凡二十時間後ニ採血シ血液検査ヲ行フ。

(二)低張食鹽水ニ對スル赤血球抵抗検査方法

Stimmel 氏ノ記載セルガ如ク、赤血球抵抗ノ検査方法ハ種々アリテ何レモ一得一失アリ。v. Liebermann und v. Fillingner, Schultz und Charlton, Bauer und Aschner, Prieger, Hornung, 木村潔、渡邊義治氏等各々多少異ル方法ニテ赤血球抵抗ヲ測定セリ。余ハ Bauer und Aschner 兩氏ノ方法ヲ次ノ如ク變更シテ赤血球抵抗ヲ測定セリ。

(イ)低張食鹽水溶液製法 純「クロールナトリウム」ヲ乾燥器ニ入レテ充分乾燥サセ、化學天秤ニテ秤量シ、蒸溜水ニ加ヘ〇・六%、〇・五五%、〇・五〇%、〇・四五%、〇・四〇%、〇・三五%、〇・三〇%、〇・二五%、〇・二〇%ノ水溶液ヲ製シ、硝子瓶ニ入レ、密封シテ貯フ。試験ヲ實施スルニハ各水溶液ニ〇・二%ノ牝ツ、ヲ鳥湯教授濃計ニ分注ス。

(ロ)赤血球浮游液製法 瀉血ヲ反復スル時ニハ赤血球ノ抵抗増加ス。故ニ余ハ一回ニ使用スル血液量ヲナルベク少量用フル爲メニ山本喜藏、本郷雅暉兩氏ノ如ク枸橼酸曹達ニテ血液凝固ヲ阻止シタル血液ヲ用ヒタリ。脱纖維素血液ヲ用フルト大量ノ血液ヲ要シ、且纖維素ニ血球ノ一部分ガ附着シテ失ハル、ニヨリ、コレヲ用ヒザリキ。

先ツ〇・八五%食鹽水一〇〇%牝ニ純枸橼酸曹達一〇%ヲ加ヘシ溶液ヲ製ス、家兎耳翼ヨリ血液一牝ヲ採取シ、コレト枸橼酸曹達加食鹽水一牝トヲ混ジテ凝固ヲ阻止シ、〇・八五%食鹽水ヲ加ヘテ電氣遠心機ニテ沈澱サセ、上清ヲ棄テ、更ニ一回食鹽水ヲ加ヘテ同様ノ操作ヲ行ヒ、食鹽水ヲ加ヘテ全量ヲ四坩トナス。

(ハ)前記低張食鹽水ヲ入レタル沈澱計ニ血球浮游液〇・二%牝ツ、加ヘヨク

混和シ、一時間三十七度ノ孵籠ニ入レ、取出シ、一分時二千廻轉ヲ有スル電氣遠心機ニテ二十分間沈澱サス。

(ニ)長サ十二釐ヲ有シ、内徑ノ大サ同一ナル試験管十個ヲ用意ス。コノ試験管ハ内容一〇%牝ヲ入レ得ルモノデ一〇%牝ヲ各十分分スル目盛ヲ施シアルモノナリ。次ニ沈澱計上澄液一〇%牝ツ、採取シ、コレヲ順次刻度附試験管ニ入レ、標準液トシテ蒸溜水二〇%牝ニ血球浮游液〇・二%牝ヲ加ヘ溶血セシメタル液一〇%牝ヲ刻度附試験管ニ入ル。

蒸溜水ニ血球浮游液ヲ加ヘシ標準液ノ血色素ノ濃度ヲ一〇〇%トシ、次ニコノ標準液ト〇・二〇%食鹽水ニ血球浮游液ヲ加ヘシモノヨリ得タル上澄液トヲ、ザリ―氏血色素計ニテ比色ヲナスト同様ニ、北面セル窓ヨリ入ル光線ニテ比色シ、若シモ標準液ノ濃度濃キニ過グレバコレニ蒸溜水ヲ加ヘ、細ナル硝子棒ニテ混和シ、兩者同一色調タラシム。茲ニ於テ計算ニヨリテ〇・二%食鹽水ノ上澄液内血色素量ヲ求ム。〇・二五%食鹽水上澄液ノ血色素量ヲ求ムルニハ〇・二%食鹽水上澄液ヲ標準液トナシテ同様ニ比色シ血色素量ヲ知ル。斯如クシテ順次ニ上澄液内血色素濃度ヲ知り得タリ。コレニヨレバ簡單ニ種々ナル濃度ノ食鹽水内ニテ溶血スル赤血球量ヲ知ルコトヲ得。

最小抵抗トハ赤血球ガ最小量ニ溶血シタル食鹽水ノ濃度ナリ。余ハ上澄液内ニ溶血シタル血色素量ノ最小ナルモノ、食鹽水濃度ヲ以テコレヲ表ハス、最大抵抗トハ赤血球ガ溶解セズシテ最小量ニ存在スル食鹽水ノ濃度ナリ。余ハ沈澱計下部ノ目盛ヲ施セル部分ニ最小量ニ赤血球ノ殘留スルモノ、食鹽水濃度ヲ最大抵抗トナセリ。

(ホ)赤血球ヲ食鹽水ニテ洗滌スレバ Fehle 氏ノ注意セルガ如ク赤血球抵抗ノ減少ヲ見ルガ故ニ、余ハ毎常同一條件ノ下ニ洗滌シタル赤血球ヲ採用セリ。從ツテ余ノ試驗結果ト洗滌セザル赤血球ヲ用ヒシ他ノ學者ノ試驗結果トハ直チニ比較スベキモノニ非ズ。

(三)血液内赤血球數及白血球數ハトーマ、ツアイス氏血球算定器ニテ計算シ、一立方耗内ノ數ヲ記載セリ。血色素量ハザリー氏血色素計ニテ定量セリ。

(四)脱血及ビ輸血方法

脱血スルニハ頸動脈或ハ股動脈ヲ切斷セリ。輸血スルニハ家兎血液或ハ山羊血液三容積ニ對シ、二%枸橼酸曹達水溶液一容積ヲ加ヘシモノヲ使用セリ。輸血前ニ家兎相互間ノ血球凝集反應及ビ溶血反應ヲ檢シ陰性ノモノ、ミ使用セリ。但山羊血清ハ家兎赤血球ヲ、家兎血清ハ山羊赤血球ヲ凝集シ溶解セシハ勿論ナリ。山羊血液ハ家兎ニ對シ有毒ニテ大量ヲ注射シ得ザルニヨリ、脱纖維素山羊血液ヲ〇・八五%滅菌食鹽水ニテ數回洗滌シ、食鹽水ヲ加ヘテ原

三 失血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

第一例 家兎第二號 〇 二二〇〇瓦

體重一疋ニツキ五匹ノ割合ニ脱血ス。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第一表ニ

第一表 體重一疋ニツキ五匹脱血シタル場合ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液所見(第一例 家兎第二號)

検査日	血色素量	赤血球數	白血球數	體重
脱血前	七七	七三六万	九六〇〇	二二〇〇瓦
二日	七〇	六七二	一〇九〇〇	
四日	七二	六四五	一一六〇〇	二二〇〇
六日	七二	六二九	九四〇〇	
八日	七五	六七〇	九四〇〇	二一五〇
一〇日	七五	六七五	八二〇〇	
後	七七	七二五	八三〇〇	二二〇〇

血液ト同容積トナシタルモノヲ使用シタル場合モアリキ。

輸血ニ使用スル血液ハ何レモ輸血直前ニ採取シタルモノニテ、耳靜脈内ヘ注入スルカ或ハ腹腔内ヘ注入シタリ。脱血後輸血スル場合ニハ脱血ヲ終了シテカラ五分間ヲ經過シタル後輸血ヲ行ヘリ。

(五)溶血シタル赤血球溶液製法

正常家兎ヨリ採血シ、枸橼酸曹達溶液ヲ加ヘテ凝固ヲ阻止シ、生理的食鹽水ヲ以テ三回洗滌シ、蒸溜水ヲ加ヘテ原血液ト同量ニナシ、一夜水室ニ貯ヘ、一・七%食鹽水ヲ加ヘテ血液ト等張溶液トナシ、三十八度ニ加温シ、注射用トナス。

示シタリ。

食鹽水濃度(%)					後 血 脫					脫 血 前	
○・六〇	○・五五	○・五〇	○・四五	○・四〇	○・三五	○・三〇	○・二五	○・二〇	最小抵抗	最大抵抗	
五	二〇	六〇	九〇	一〇〇	一〇〇				○・五五	○・三五	
三	一五	六〇	九〇	一〇〇	一〇〇				○・五五	○・三五	
三	二〇	六〇	九〇	一〇〇	一〇〇				○・五五	○・三五	
二	一一	四五	八五	九五	一〇〇				○・五五	○・三五	
四	二三	七〇	九〇	一〇〇	一〇〇				○・五五	○・三五	
九	三二	七五	九〇	一〇〇	一〇〇				○・五五	○・三五	
四	一七	六一	九五	一〇〇	一〇〇				○・五五	○・三五	
八	二	七〇	八五	九五	一〇〇				○・五五	○・三五	
六	一一	四五	八五	九五	一〇〇				○・五五	○・三五	
日	日	日	日	日	日				○・五五	○・三五	
一〇	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇				○・五五	○・三五	
日	日	日	日	日	日				○・五五	○・三五	
二	二	二	二	二	二				○・五五	○・三五	
日	日	日	日	日	日				○・五五	○・三五	

第二例 家兎第七號

體重一疋ニツキ一五兩ノ割合ニ脱血ス。

赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第二表ニ示シタリ。

第二表

體重一疋ニツキ一五兩脱血シタル場合ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液所見(第二例 家兎第七號)

後 血 脫						脫 血 前	檢 査 日
二 日	四 日	六 日	八 日	一〇 日	一二 日	二三 日	
五八	六〇	六二	六五	六六	六五	七〇	血 色 素 量
七五							
五三二	五五四	六一二	五六六	五八五	五六九	七一八	赤 血 球 數
七五一萬							
九六〇〇	一〇八〇〇	九六〇〇	八八〇〇	一〇四〇〇	一一三〇〇	一〇六〇〇	白 血 球 數
一三二〇〇							
二五五〇			二五五〇		二四〇〇	二三五〇	體 重
二五〇〇瓦							

後 血 脫							脫 血 前	食鹽水濃度(%)
二 三 日	一 二 日	一 〇 日	八 日	六 日	四 日	二 日		○・六〇
								○・五五
								○・五〇
五	一 三	一 〇	九	八	九	一 〇	八	○・四五
三五	五二	四一	六〇	五九	六〇	六六	四〇	○・四〇
七五	九〇	八三	九〇	九〇	九〇	九〇	八〇	○・三五
一〇〇	一〇〇	九五	九五	九五	九五	一〇〇	一〇〇	○・三〇
		一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇			○・二五
								○・二〇
○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	最小抵抗
○・三五	○・三五	○・三〇	○・三〇	○・三〇	○・三〇	○・三五	○・三五	最大抵抗

第三例 家兔第二十二號 ♂ 一九六〇瓦

合ニ脱血ス。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第三表ニ示シタリ。

先ツ體重一疋ニツキ一五蚝ノ割合ニ脱血シ、二十四時間後更ニ一〇蚝ノ割

第三表 體重一阬ニツキ二五牝脫血シタル場合ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液所見(第三例 家兎第二十二號)

[illegible]

第一回脫血後					前血脫	
二日	四日	六日	八日	十四日	前血	後血
六	四	七			八	
一八	二四	一五	六	三	三〇	
五三	三六	三〇	一八	三〇	六〇	
七〇	五四	六〇	五四	六三	九〇	
九〇	八〇	九〇	八二	一〇〇	一〇〇	
九五	九〇	九五	九五			
一〇〇	九五	一〇〇	一〇〇			
一〇〇						
〇・五五	〇・五五	〇・五五	〇・五〇	〇・五〇	〇・五五	〇・三五
〇・二五	〇・二〇	〇・二五	〇・二五	〇・三五		

所見概括

余ハ術語ノ混同ヲ避クル爲メニ、最小抵抗、最大抵抗ノ増加トハ、コレヲ表ハス食鹽水濃度ノ減少ヲ示シ、反對ニ是等ノ抵抗ノ減少トハ、コレヲ表ハス食鹽水濃度ノ増加ヲ意味スルモノトナシ、コレヲ記載スルコト、ナセリ。

家兎ニ體重一疋ニツキ五乃至二五珄ノ割合ニ脫血ヲ行ヒ赤血球抵抗及ビ血液變化ヲ檢スルニ

(一) 血色素量及ビ赤血球數ハ脫血量多キモノ程著明ニ減少シ、且復舊スルニ長時日ヲ要ス。白血球數ガ僅カニ増加スルヲ見ル場合モアリ。

(二) 最小抵抗ハ脫血量少キ場合ニハ殆ンド變化ナク、脫血量多キ場合ニ僅ニ増加スルコトアリ。

(三) 最大抵抗ハ脫血量多キモノ程著明ニ増加シ、且長時日持續ス。脫血量少キ時ニハ増加モ輕微ナリ。

四 同種血液靜脈内輸血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

第一例 家兎第八號 〇 一八〇〇瓦

正常家兎ヘ他ノ正常家兎血液ヲ體重一疋ニツキ一五珄ノ割合ニ靜脈内ヘ注

入ス。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第四表ニ示シタリ。

第四表

正常家兎ニ家兎血液ノ靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見 (第一例 家兎第八號)

脈内へ注入ス。赤血球抵抗及び血液所見ヲ第五表ニ示シタリ。

體重一疋ニツキ一五匁ノ割合ニ脱血シ、枸橼酸曹達加血液トシテ直チニ靜

第五表 失血量ト等量ノ自家血液靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見(第二例 家兎第三號)

輸 血 輪							輸 血 前	檢 查 日	血 色 素 量	赤 血 球 數	白 血 球 數	體 重
二 日	四 日	六 日	八 日	一 〇 日	一 二 日	三 七 日						
							〇・六〇					
							〇・五五					
		五	三	四			三		八〇			
		一 六	二 〇	二 七	一 〇	一 二	一 七	〇・五〇				
		六 四	六 〇	八 〇	五 〇	五 六	七 〇	〇・四五				
		九 五	九 〇	九 〇	七 七	九 〇	八 〇	〇・四〇	七 一 八 萬			
		一 〇 〇	一 〇 〇	一 〇 〇	一 〇 〇	一 〇 〇	一 〇 〇	〇・三五				
								〇・三〇				
								〇・二五	一 二 六 〇 〇			
								〇・二〇				
		〇・五五	〇・五五	〇・五五	〇・五〇	〇・五〇	〇・五五	最小抵抗				
		〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五	最大抵抗	二 一 七 〇 瓦			
									二 二 五 〇			
									二 〇 五 〇			
									二 一 五 〇			
									二 二 〇 〇			
									二 三 五 〇			

體重一疋ニツキ一五匁ノ割合ニ脱血シ、脱血量ノ半量ヲ枸橼酸曹達加血液

トナシテ直チニ靜脈内へ注入ス。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第七表ニ示シタリ。

第七表 失血後失血量ノ半量ノ自家血液靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見（第四例 家兔第十五號）

[illegible]

第五例 家兎第十六號 〇 一九〇〇瓦

體重一疋ニツキ一五匹ノ割合ニ脱血シ、他ノ正常家兎血液ヲ體重一疋ニツ

キ七・五匹ノ割合ニ枸橼酸曹達加血液トシテ靜脈内へ注入ス。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第八表ニ示シタリ。

第八表 失血後失血量ノ半量ノ他ノ正常家兎血液靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見 (第五例 家兎第十六號)

検査日						失血及ビ輸血前						失血及ビ輸血前						失血及ビ輸血前					
血 色 素 量						赤 血 球 數						白 血 球 數						體 重					
七五						六九〇万						一〇九〇〇						一九〇〇瓦					
五七						五五一						一六八〇〇											
五二						四八〇						一七五〇〇						一八六〇					
五二						五二六						一二〇〇〇											
五五						五三六						一二二〇〇						一六五〇					
五七						五四五						一二四〇〇											
五六						五八二						一二二〇〇						一六〇〇					
〇・六〇						〇・四五						〇・三〇						〇・五五					
〇・五五						〇・四〇						〇・二五						〇・三五					
五						九〇						〇・二〇						〇・五〇					
一八						一〇〇						〇・五〇						〇・三五					
五三						一〇〇						〇・五〇						〇・三五					
六						七五						一〇〇						〇・五〇					
三						九〇						一〇〇						〇・五〇					
二						六四						一〇〇						〇・五〇					
四						七〇						一〇〇						〇・五〇					
六						五七						一〇〇						〇・五〇					
八						五五						一〇〇						〇・五〇					
一〇						四〇						一〇〇						〇・五〇					
二						三〇						一〇〇						〇・五〇					
一						二						一〇〇						〇・五〇					
二						一						一〇〇						〇・五〇					

所見概括

(甲) 正常家兎ニ他ノ家兎ノ血液ヲ體重一疣ニツキ一五匹ノ割合ニ靜脈内ニ輸血シタル場合ニハ

(一) 血色素量、赤血球數ニハ殆ンド變化ナク、輸血後二十三日ニ僅カニ増加ス。白血球數ノ變動ハ生理的ニ可ナリ大ナレバ殆ンド變化ナキモノト見做スベキモノナリ。

(二) 最小抵抗ヲ表ハス食鹽水濃度ニハ變化ナキガ、○・五^{分の}食鹽水ニ於ケル溶血量ハ輸血後八日間稍増加ス。

(三) 最大抵抗ニハ殆ンド變化ナシ。

(乙) 失血量ト等量ノ自家或ハ他ノ正常家兎血液ヲ等量ニ輸血シタル場合ニハ

(一) 血色素量、赤血球數ハ自家血液ヲ輸血シタル場合ニハ殆ンド變化ナキガ、他ノ家兎血液ヲ輸血シタル場合ニハ輸血後十二日間殊ニ最初ノ四日間ハ僅ニ減少ス。白血球數ハ他ノ家兎血液ヲ輸血シタル場合ニ輸血後第四日ニノミ増加ヲ認メ、其他ノ場合ニハ著變ナシ。

(二) 最小抵抗ハ自家血液ヲ輸血シタル場合ニハ輸血後十日間、他ノ家兎血液ヲ輸血シタル場合ニハ二十三日間増加ス。

(三) 最大抵抗ハ自家血液ヲ用ヒシ場合ニハ輸血後二日間、他ノ家兎血液ヲ用ヒシ場合ニハ十日間僅カニ増加ス。

(丙) 失血後失血量ノ半量ノ自家或ハ他ノ正常家兎血液ヲ輸血シタル場合ニハ

(一) 血色素量、赤血球數ハ失血及ビ輸血後減少シ、ソレヨリ漸次増加ス。白血球數ニハ著變ナシ。

(二) 最小抵抗ハ失血及ビ輸血後第二日或ハ第四日ヨリ増加シ第十二日後ニ於テモ同様ノ狀態ナリ。

(三) 最大抵抗ハ失血及ビ輸血後第二日ヨリ増加シ始メ、第十二日ニモ減退ヲ見ズ。殊ニ他ノ家兎血液ヲ輸血シタル場合ニハ増加著明ナリ。

五 異種血液靜脈内輸血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

第一例 家兎第十二號 〇 二二四〇瓦

體重一疣ニツキ五匹ノ割合ニ脫血シ、等量ノ枸橼酸曹達加山羊血液ヲ靜脈内ヘ注入ス。注入後二分ヨリ呼吸淺表頻數トナリ、動物ハ時々暴レル。二時

間後安靜トナル。輸血ノ翌日ニ尿ハ褐黑色トナリテ著明ナル血色素尿ナリ。元氣衰ヘ食慾不良ナリシガ、第六日ヨリ尿ハ淡黃褐色トナリ食慾佳良トナル。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第九表ニ示シタリ。

第九表 失血後失血量ト等量ノ山羊血液靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見(第一例 家兎第十二號)

後 血 輸 ビ 及 血 失							失血及ビ輸血前	食鹽水濃度(%)	後 血 輸 ビ 及 血 失							失血及ビ輸血前	檢 査 日							
一 日	二 日	四 日	六 日	八 日	一〇 日	一 二 日			二 七 日	一 日	二 日	四 日	六 日	八 日	一〇 日			一 二 日	二 七 日					
								〇・六〇																
								〇・五五																
								〇・五〇	一三															
								〇・四五	六〇															
								〇・四〇	九〇															
								〇・三五	一〇〇															
								〇・三〇																
								〇・二五																
								〇・二〇																
								最小抵抗	〇・五〇															
								最大抵抗	〇・三五															

第二例 家兎第十三號 〇 二七〇〇瓦

體重一疋ニツキ五鈍ノ割合ニ脱血シ、等量ノ枸橼酸曹達加山羊血液ヲ靜脈内ヘ注入ス。注射後モ安靜ナリ。輸血ノ翌日ニハ尿ハ褐色トナリ多量ノ血

色素ヲ含ミ食慾不良。輸血後第二日ニハ貧血著明トナリ、第六日ニハ血色素尿消失シ、食慾佳良トナル。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第十表ニ示シタリ。

第十表 失血後失血量ト等量ノ山羊血液靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見 (第二例 家兎第十三號)

検査日	血色素量	赤血球數	白血球數	體重
失血及ビ輸血前	七五	六四二万	一二一〇〇	二七〇〇瓦
一 日	五七	四八〇	一四七〇〇	
二 日	二〇	一六四	一二〇〇〇	
四 日	二〇	二〇一	九六〇〇	二四五〇
六 日	三八	二三九	一五〇〇〇	
八 日	五〇	三三一	一六〇〇〇	二六〇〇
一〇 日	六〇	三九六	一二二〇〇	
一二 日		四八六	一一九〇〇	二六五〇
食鹽水濃度(%)	〇・六〇	〇・五五	〇・五〇	〇・三五
失血及ビ輸血前	四	二九	七三	九五
一 日	一七	四〇	六六	一〇〇
二 日	一四	三五	七〇	一〇〇
四 日	五〇	六一	七〇	九〇
六 日	一五	四五	五一	八五
八 日		一二	二五	六七
一〇 日		八	二〇	五〇
一二 日		五	一六	六六
後血輸ビ及血失				
一 日				〇・五五
二 日				〇・五五
四 日				〇・五五
六 日				〇・六〇
八 日				〇・二五
一〇 日				〇・三五
一二 日				〇・三五

第三例 家兎第十四號 〇 二七七〇瓦

體重一疋ニツキ五珎ノ割合ニ脱血シ、等量ノ枸橼酸曹達加山羊血液ヲ靜脈内ヘ注入ス。注射後呼吸淺表頻數トナリ、脱力症狀著シク、二十一時間後ニ

絶命ス。剖檢スルニ膀胱内ニハ多量ノ褐黑色ナル尿アリ。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第十一表ニ示シタリ。

第十一表 失血後失血量ト等量ノ山羊血液靜脈内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見 (第三例 家兎第十四號)

檢 査 日	血 色 素 量	赤 血 球 數	白 血 球 數	體 重
失血及ビ輸血前	七二	五八〇万	一〇二〇〇	二七七〇瓦
失血及ビ輸血後一日	六二	四三四	三四〇〇	
食鹽水濃度 (%)	〇・六〇	〇・五五	〇・五〇	最小抵抗 最大抵抗
失血及ビ輸血前	一四	七〇	九〇	〇・五〇 〇・三五
失血及ビ輸血後一日	一一	五五	八三	〇・五〇 〇・三五

第四例 家兎第一號 〇 一九三〇瓦

體重一疋ニツキ五珎ノ割合ニ脱血シ、山羊血球食鹽水浮游液ヲ脱血量ト等

量ニ靜脈内ヘ注入ス。注射後何等異常ナシ。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第十

第十二表 失血後失血量ト等量ノ山羊血球浮游液靜脈内注射ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見 (第四例 家兎第一號)

檢 査 日	血 色 素 量	赤 血 球 數	白 血 球 數	體 重
失血及ビ注射前	八〇	八三四万	八二〇〇	一九三〇瓦
二 日	七五	七五六	一三二〇〇	
四 日	七五	七五六	一二六〇〇	一九九〇
六 日	八〇	八二四	九五〇〇	
八 日	八〇	八〇六	七二〇〇	一九〇〇
一〇 日	七八	七八九	六二〇〇	
一二 日	八〇	七五九	七五〇〇	一九五〇

失血及び注射前後射注及び血失						失血及び注射前	食鹽水濃度(%)
二日	四日	六日	八日	一日	一二日		
							○・六〇
							○・五五
							○・五〇
三	五	三	五	九	七	七	○・四五
二〇	三〇	一七	四〇	四五	五〇	三〇	○・四〇
六〇	七四	六〇	八一	九〇	七五	四六	○・三五
九〇	八二	七七	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	○・三〇
一〇〇	一〇〇	九〇					○・二五
							○・二〇
○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	最小抵抗
○・三五	○・三五	○・三五	○・二五	○・三〇	○・三〇	○・三五	最大抵抗

多量ノ血色素ヲ含有シ、貧血著明ナリ。夜間ニ死亡ス。赤血球抵抗及ビ血液

所見ヲ第十三表ニ示ス。

第十三表 正常家兎ニ山羊血球浮游液靜脈内注射ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見（第五例 家兎第五號）

[illegible]

所見概括

(甲) 失血後失血量ト等量ノ山羊血液ヲ輸血スレバ

(一) 輸血後直チニ「シヨック」症狀ヲ見ルコト多ク、コレニ堪ヘテ生存スル場合ニハ著明ナル血色素尿ヲ見ル。

(二) 血色素量及ビ赤血球數ハ輸血後第一日ニ既ニ減少シ、第二日ニ最モ著明ニ減少シ、其後再ビ増加ス。白血球數ハ第一例第二例ニ著變ナク、第三例ニテハ減少ス。

(三) 最小抵抗ハ輸血後第二日乃至第六日ニハ減少シ、其後ハ一旦失血及ビ輸血前ノ狀態トナリ、更ニコレヨリモ増加スルニ至ル。第三例ニハ變化ナシ。

(四) 最大抵抗ハ第二日或ハ第四日ヨリ増加シ、其後漸次減退ス。第三例ニハ變化ナシ。

(乙) 山羊血球浮游液ヲ靜脈内ニ注入スレバ

(一) 血球浮游液ノ毒性ハ血液ニ比シ弱シ。

(二) 少量ノ山羊血球浮游液ヲ注射シタル第四例ノ血色素量、赤血球數ハ僅ニ減少スレド間モナク増加ス。多量ノ山羊血球浮游液ヲ注入シタル第五例ニテハ血色素量、赤血球數ハ著明ニ減少シ、動物ハ死亡ス。白血球數ハ第五例ニ於テハ増加ス。

(三) 第四例ノ最小抵抗ニハ變化無ケレド、最大抵抗ハ輸血後第六日マデ増加シ、ソレヨリ正常ニ復歸ス。第五例ノ最小抵抗ニハ殆ンド變化ナク、最大抵抗ハ僅ニ増加ス。

六 同種血液腹腔内輸血後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

第一例 家兎第九號 〇 二五五〇瓦

正常家兎ニ體重一匹ニツキ一五匹ノ割合ニ他ノ正常家兎血液ヲ腹腔内ヘ注

射ス。赤血球抵抗及ビ血液變化ヲ第十四表ニ示シタリ。

第十四表 正常家兎ニ家兎血液ノ腹腔内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見 (第一例 家兎第九號)

第十五表

失血後失血量ト等量ノ自家血液腹腔内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見(第二例 家兎第四號)

[illegible]

第三例 家兔第十號

二〇〇瓦

體重一疋ニ對シ一五耗ノ割合ニ脱血シ、他ノ正常家兎ヨリ採取シタル血液

ヲ脱血量ト等量ニ腹腔内ヘ注入ス。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第十六表ニ示

第十六表

失血後失血量ト等量ノ他ノ正常家兎血液腹腔内輸血ヲ施シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見(第三例 家兎第十號)

後血輸ビ及血失							食鹽水濃度(%)	失血及ビ輸血前	検査日	血色素量	赤血球數	白血球數	體重
二日	四日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・六〇						
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・五五						
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・五〇	九		七五			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・四五	三六					
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・四〇	九〇		六一			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・三五	一〇〇		六〇			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・三〇			六五			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・二五			六八			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	〇・二〇			七〇			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	最小抵抗	〇・五〇		七〇			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日	最大抵抗	〇・三五		七六			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日				七五			
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日	八日	一〇日	一二日	二三日	三三日							
二日	六日												

所見概括

注 射 前	二 日	四 日	六 日	八 日	一 〇 日	後 二 日
三	三	二	三	三	三	五
一八	二五	一七	一二	一七	一五	二〇
七〇	七五	六〇	六〇	七一	六二	六四
八〇	九〇	九〇	九〇	九五	九五	九五
一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇
〇・五五	〇・五五	〇・五五	〇・五五	〇・五五	〇・五五	〇・五五
〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五	〇・三五

所見概括

正常家兎へ山羊血球浮游液ヲ腹腔内へ注入シタルニ、

(一) 血色素量、赤血球數ニハ殆ンド變化ナク、白血球數ニモ著變ナシ。

(二) 最小抵抗ニハ變化ナシ。

(三) 最大抵抗ニモ變化ナシ。

八 溶血シタル赤血球靜脈内注射後ニ於ケル赤血球抵抗及ビ血液變化

第一例 家兎第十七號 〇 一八五〇瓦

體重一疋ニツキ一〇蚝ノ割合ニ溶血シタル赤血球溶液ヲ靜脈内へ注射ス。

注射後第一日ニハ尿ガ褐色ナレド血色素ヲ含ム。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第十八表ニ示シタリ。

第十八表 正常家兎へ溶血シタル赤血球ヲ靜脈内へ注射シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見(第一例 家兎第十七號)

検査日	血色素量	赤血球數	白血球數	體重
注射前	七二	六二五万	一四五〇〇	一八五〇瓦
二日	七二	五九四	一六八〇〇	

注 射 後						注 射 前	食鹽水濃度(%)
二 日	四 日	六 日	八 日	一〇 日	一 二 日		〇・六〇
五	五	三	五	四	三	八	〇・五五
二七	二五	二〇	二七	一七	二四	三二	〇・五〇
八一	七〇	六〇	八二	七五	七三	八〇	〇・四五
九〇	八五	九〇	九五	九〇	九五	九〇	〇・四〇
一〇〇	九〇	九五	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	〇・三五
一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	〇・三〇
一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	一〇〇	〇・二五
〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・二〇
〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	〇・五〇	最小抵抗
〇・三〇	〇・二五	〇・三〇	〇・三〇	〇・三〇	〇・三〇	〇・三〇	最大抵抗

第三例 家兎第二十一號 δ 一九八〇瓦
 體重一疋ニツキ三〇ㇼノ割合ニ溶血シタル赤血球溶液ヲ靜脈内ヘ注入ス。
 注射後元氣衰ヘ、注射後第一日ヨリ尿ハ黑褐色トナリ、血色素ヲ多量ニ含ム。
 第六日ニハ尿ハ褐色トナリ、食慾佳良トナル。赤血球抵抗及ビ血液所見ヲ第
 二十表ニ示シタリ。

第二十表 正常家兎ヘ溶血シタル赤血球ヲ靜脈内ヘ注射シタル場合ノ赤血球抵抗及ビ血液所見(第三例 第二十一號)

注 射 後						注 射 前	檢 査 日
二 日	四 日	六 日	八 日	一〇 日	一 二 日		血 色 素 量
七三	七三	七四	七二	七二	七三	七五	血 球 數
六八二	六三五	六六六	六四八	六四五	六九八	七三八万	白 血 球 數
一四三〇〇	一四四〇〇	一三九〇〇	一五九〇〇	一五一〇〇	一五四〇〇	一三五〇〇	體 重
二〇〇〇			一九五〇		二〇〇〇	一九八〇瓦	

注 射 後						注 射 前	食鹽水濃度(%)
二 日	四 日	六 日	八 日	一〇 日	一二 日		
							○・六〇
							○・五五
				一〇 三			○・五〇
七	五	三	六	一五	七〇	四	○・四五
四七	四五	二四	五〇	七五	九〇	四〇	○・四〇
八五	九〇	七二	八〇	九〇	九五	九〇	○・三五
九〇	九五	九五	九〇	九五	一〇〇	一〇〇	○・三〇
一〇〇	一〇〇	一〇〇	九五	一〇〇			○・二五
			一〇〇				○・二〇
○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五〇	○・五五	○・五五	○・五〇	最小抵抗
○・三〇	○・三〇	○・三〇	○・二五	○・三〇	○・三五	○・三五	最大抵抗

所見概括

正常家兎へ溶血シタル家兎赤血球溶液ヲ靜脈内へ注入シタルニ

(二) 血色素量、赤血球數及ビ白血球數ニハ殆ンド變化ナシ。

(二) 最小抵抗ハ第二例ニ見ルガ如ク注射後變化ナキ場合ト、第三例ニ見ルガ如ク第四日マデ減少スルコト、第一例ニ見ルガ如ク第六日ヨリ増加スルコト、アリ。

(三) 最大抵抗ハ注射後第四日乃至第六日ヨリ増加ス。

九 所見總括及ビ考察

(二)家兎ヨリ脱血スル時ニハ家兎血液ノ血色素量、赤血球數ガ減少シ。赤血球最小抵抗ハ殆ンド變化ナキカ、或ハ僅ニ増加シ。最大抵抗ハ脱血量多キモノ程著明ニ増加シ、血色素量、赤血球數ガ増加スルニ從ヒ最大抵抗ハ減少ス。失血後赤血球抵抗ノ増加スルコトハ Snapper, Bauer und Aschner, Oezsulski und Sterling, Sattler, 佐々木、柏原、林、柘植氏等モ報告スル所ナリ。

Shaper 氏ハ失血後新生シタル抵抗力強キ赤血球ガ出現スルニヨリ、赤血球ノ抵抗増加スト説明セリ。Schustroff 氏ハコレニ反對スレド、余ハ前者ノ説ニ賛成スルモノナリ。

(二) 正常家兎ニ他ノ家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合、或ハ失血後失血量ト等量ノ家兎血液ヲ靜脈内ヘ注射シタル場合ニハ、大體ニ於テ血色素量、赤血球數ニハ殆ンド變化ナシ。

正常家兎ヘ他ノ家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合ノ赤血球ノ最小抵抗ハ輸血後八日間稍減少シ、最大抵抗ニハ殆ンド變化ナシ。

失血後失血量ト等量ノ自家血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合ニハ最小抵抗ハ輸血後十日間増加シ、最大抵抗ハ二日間増加ス。

失血後失血量ト等量ノ他ノ家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合ニハ最小抵抗ハ輸血後二十三日間増加シ、最大抵抗ハ十日間増加ス。

既ニ述ベタルガ如ク、低張食鹽水ニ對シ抵抗強キハ新生セル赤血球ナレバ、最大抵抗ノ増減ハ血球ノ新生セラル、程度ヲ知ル指標トナル。

Shaper, Bauer und Aschner 氏等ニ從ヘバ老朽シテ崩壊セントシタル赤血球ハ低張食鹽水ニ對シ抵抗力弱シトイフ。コレニヨレバ最小抵抗ノ減少ハ血球ノ崩壊増加シ、且ツ老朽崩壊セントシツ、アル赤血球ノ増加ヲ示スモノナリ。故ニ最小抵抗ノ増減ハ赤血球崩壊ノ程度ヲ知ル指標トナル。

既ニ記セルガ如ク余ハ術語ノ混同ヲ避クル爲メニ最小抵抗及ビ最大抵抗ノ増加トハコレヲ表ハス食鹽水濃度ノ減少ヲ意味シ、反對ニ最小抵抗及ビ最大抵抗ノ減少トハコレヲ表ハス食鹽水濃度ノ増加ヲ意味スルモノト定メテ論述セリ。

以上ノ説明ニ從ヘバ、正常家兎ニ家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル時ニ、輸血後八日間最小抵抗ノ減少シタルハ、赤血球ノ崩壊増加シタトイフコトニナル。

失血後失血量ト等量ノ家兎血液ヲ輸血スレバ最小抵抗及ビ最大抵抗僅ニ増加ス、コレ失血並ニ輸血後新生セラレシ赤血球増加シ、老朽セルモノ、減少スルコトヲ示スモノナリ。輸血セラレシ赤血球ガ急激ニ抵抗力弱クナリ、破壊スルトスレバ、最小抵抗減少スベキモノナレ共、コノ實驗ニ於テハ余ハ斯様ナル現象ヲ見ル實驗例ニ遭遇セザリキ。

(三)失血後失血量ノ半量ノ自家或ハ他ノ家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合ニハ、血液ノ血色素量及ビ赤血球數ハ最初減少シ後ニ増加ス。赤血球ノ最小抵抗及ビ最大抵抗ガ第二日或ハ第四日ヨリ増加スルハ、新生赤血球ノ増加ヲ意味スルモノナルベシ。

(四)家兎ニ失血後等量ノ山羊血液ヲ輸血スル時、急性死ヲ見ル原因ハ森重靜夫氏ニヨレバ凝集セラレシ赤血球ニヨリ肺毛細管ガ栓塞サル、ニアリトイフ。余ハ急性死ヲ見ザル場合ニハ高度ノ血色素尿ヲ見タリ。

血液ノ血色素量及ビ赤血球數ハ輸血後第一日ニ既ニ減少シ始メ、第二日ニハ最モ著明ニ減少シ其後増加ス。最小抵抗ガ輸血後第二日乃至第六日ニ減少スルノハ注入セラレシ山羊赤血球ノミナラズ、家兎赤血球モ亦抵抗力減少シ、多量ニ崩壊スルコトヲ示スモノナリ。

其後最小抵抗ノ増加スルノハ抵抗強キ赤血球ノ増加シタルヲ示ス。最大抵抗ノ第二日或ハ第四日ヨリ増加スルハ赤血球新生ノ旺盛トナレルヲ意味ス。

山羊血球浮游液ハ山羊血液ヨリ毒性弱キモ、大量ニ注射スレバ大凡同様ノ血液變化ヲ起スニ至ル。

(五)正常家兎ヘ他ノ家兎血液ヲ腹腔内ヘ輸血スルモ、血色素量、赤血球數ニ變化ナク、赤血球最小抵抗最大抵抗ニモ殆ンド變化ナシ。

失血後失血量ト等量ノ自家或ハ他ノ家兎血液ヲ腹腔内ヘ注入シタルニ、血色素量及ビ赤血球數ハ何レモ先ヅ減少シ、第六日ヨリ増加シ始ム。腹腔内輸血後赤血球ガ吸收セラレ、血管内ヘ移行スルヤ否ヤヲ檢スル爲メニ、體重一疳ニツキ一五耗ノ割合ニ脱血シタル家兎第七號(第二表參照)、體重一疳ニツキ同様ニ一五耗ノ割合ニ脱血シ失血量ト等量ノ自家血液ヲ

腹腔内ニ注入シタル家兎第四號(第十五表参照)ト、體重一疔ニツキ同ジ割合ニ脱血シ失血量ト等量ノ他ノ正常家兎血液ヲ腹腔内ヘ注入シタル家兎第十號(第十六表参照)トノ失血及ビ輸血後第二日ト第四日トニ於ケル赤血球數ノ減少ノ割合ヲ見ルニ、何レモ殆ンド差異ナク、殊ニ第四日ニテハ失血シタル家兎第七號ノ赤血球數ハ寧ロ他ノ二者ヨリ大ナリ。コノ所見ヨリ見レバ腹腔内ヘ輸血ヲ行フモ、直チニ吸收セラレテ血行ニ入り、血液赤血球ノ増加ヲ來スモノニ非ズ。河石九二夫氏ハ腹腔内輸血後赤血球ハ淋巴管ヨリ吸收セラレ、血液内赤血球數ガ著シク増加スルコトヲ報告セラル。同氏ノ實驗方法ヲ見ルニ瀉血貧血動物ヘ輸血スルニハ瀉血後第三日或ハ第四日ニコレヲ實施シ、其後赤血球ガ漸次増加スト報告セラル。然共井戸泰、鈴木三伯兩氏ノ報告セルガ如ク、赤血球數ハ瀉血後減少シ、第三十五時間乃至第五十二時間(第二日乃至第三日)ヨリ増加シ始ム、從ツテ河石氏ハ赤血球數最モ減少シ、輸血ヲ行ハズトモ將ニ増加セントスル時期ニ輸血ヲ行ヒ居レルヲ以テ、同氏ノ實驗ハ腹腔内ヘ輸血セラレシ血液ガ血行ヘ移行スルヲ證明スルモノトシテハ價值ナキモノトイフベキナリ。

Sattler, Oezesalski und Sterling 氏等ニヨレバ失血後血液ヲ腹腔内ヘ注入スルト、赤血球ノ抵抗著明ニ増加ストイフ。余ノ實驗結果ニヨレバ失血後失血量ト等量ノ自家或ハ他ノ家兎血液ヲ腹腔内ヘ注入シタルニ、最小抵抗ニハ變化ナク、最大抵抗ハ著明ニ増加スル場合ト僅カニ増加スル場合トアリ。

(六) 正常家兎ヘ山羊血球浮游液ヲ腹腔内ヘ注入シタルニ、血液ノ色素量、及ビ赤血球數ニハ殆ンド變化ナシ。赤血球ノ最小抵抗及ビ最大抵抗ニモ殆ンド變化ナシ。

(七) 正常家兎ヘ家兎赤血球ノ溶血シタル溶液ヲ靜脈内ヘ注入シタルニ、赤血球數、色素量ニ變化ナシ。赤血球ノ最小抵抗ハ注射量少キ場合ニハ増加シ、注射量多キニ過グレバ減少シ、兩者ノ中間ナレバ變化ナシ。コレ注射量少キ時ニハ造血器ガ適宜ニ刺戟サレテ抵抗力強キ赤血球ヲ產出シ、注射量多キニ過グレバ赤血球ノ抵抗ヲ減少セシメタリトイフベキモノナルベシ。最大抵抗ガ何レノ場合ニモ増加スルハ、注射ニヨリテ造血器刺戟サレ、新生赤血球増加シタリトイフベキモノナルベシ。

Schustroff 氏等ノ説明ニヨレバ、赤血球分解產物ヲ吸收シテ、赤血球ノ抵抗強クナレリトイフベキナリ。

(八) 血液白血球數ノ變化ニ就テハ特筆スベキコトナシ。

十 結 論

(一) 赤血球ノ低張食鹽水ニ對スル最小抵抗ノ増減ハ老朽シ崩壞セントシツ、アル赤血球量ヲ知ル指標トナリ、最大抵抗ノ増減ハ新生セル赤血球量ヲ知ル指標トナル。例ヘバ最小抵抗減少シタル時ニハ老朽崩壞セントシツ、アル赤血球ノ増加セルヲ示シ、最大抵抗ノ増加ハ新生セル赤血球ノ増加ヲ示セルガ如シ。

(二) 家兎ヨリ脫血ヲ行フ時ニハ、血液ノ血色素量、赤血球數ガ減少スルト共ニ赤血球ノ最大抵抗ハ増加シ、血色素量及ビ赤血球數ガ増加スルト共ニ最大抵抗ハ減少ス。最小抵抗ハ殆ンド變化ナキカ或ハ僅ニ増加ス。

(三) 正常家兎ニ他ノ正常家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合及ビ失血後失血量ト等量ノ自家或ハ他ノ正常家兎血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタル場合ニハ、血液ノ血色素量及ビ赤血球數ニハ大體ニ於テ變動ナシ。正常家兎ヘ輸血シタル場合ニハ最小抵抗僅ニ減少シ、最大抵抗ニハ殆ンド變化ナシ。失血後失血量ト等量ニ輸血シタル場合ニハ、僅少乍ラ何レノ場合ニモ最大抵抗及ビ最小抵抗ノ一時的増加ヲ認め、ソレヨリ平常狀態ニ復歸ス。

(四) 失血後家兎ニ失血量ノ半量ノ血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタルニ、血液ノ血色素量及ビ赤血球數ガ減少スルト共ニ、赤血球ノ最大抵抗及ビ最小抵抗ハ何レモ増加ス。

(五) 家兎ニ失血後等量ノ山羊血液ヲ靜脈内ヘ輸血シタルニ、血液ノ血色素量及ビ赤血球數ハ著明ニ減少ス。最小抵抗ハ輸血後減少シ、ソレヨリ増加シテ失血前ヨリモ大トナル。最大抵抗ハ著シク増加ス。

(六) 正常家兎ヘ他ノ家兎血液ヲ腹腔内ヘ輸血スルモ、血液ノ血色素量、赤血球數或ハ赤血球ノ最小抵抗及ビ最大抵抗ハ殆ンド變化セズ。

失血後失血量ト等量ノ自家或ハ他ノ家兎血液ヲ腹腔内ヘ注入シタルニ、血色素量、赤血球數ハ先ヅ減少シ、ソレヨリ増

加ス、最小抵抗ニハ殆ンド變化ナク、最大抵抗ハ増加ス。

(七) 正常家兎ヘ大量ノ山羊血球浮游液ヲ靜脈内ヘ注入スレバ、山羊血液ヲ靜脈内ヘ注入シタルト同様ノ變化ヲ見レド、腹腔内ヘ注入スレバ何等ノ變化ヲ起スコトナシ。

(八) 正常家兎ヘ溶血シタル赤血球溶液ヲ注入シタルニ、血液ノ血色素量、赤血球數ニハ變化ナシ。赤血球ノ最小抵抗ハ注入量少キ時ニハ増加シ、多キニ過グレバ減少ス。最大抵抗ハ何レノ場合ニモ増加ス。

(九) 血液白血球數ノ變化ニ就テハ特筆スベキコトナシ。

(十) 正常家兎ニ失血後失血量ト等量ノ家兎血液ヲ靜脈内ヘ注入スルコトニヨリテ赤血球最大抵抗ノ増加スルハ之レ新生赤血球ノ増加ヲ示ス。然ルニ赤血球數ニハ變化ナキニヨリ、輸血セラレシ赤血球ハ輸血後毎日小部分ツ、崩壊スルコトヲ示スモノナリ。山羊血液ヲ靜脈内ヘ輸血スレバ、山羊赤血球ノミナラズ、家兎赤血球モ急激ニ崩壊シ、著明ナル貧血、血色素尿、最小抵抗ノ減少、最大抵抗ノ著明ナル増加ヲ見ル。從ツテ赤血球ノ數及ビ低張食鹽水ニ對スル抵抗ヲ檢スルモ、輸血セラレシ赤血球ノ確タル生存期間ヲ知ル能ハズ。然シ乍ラ同種赤血球ハ輸血後徐々ニ崩壊シ、異種赤血球ハ急激ニ崩壊シ、生存期間ノ甚ダ短キコトヲ知ルヲ得タリ。

Zusammenfassung.

Da die Lebensdauer transfundierter Erythrozyten noch nicht ganz festgestellt ist, habe ich die osmotische Resistenz der Erythrozyten, die Zahl der weissen und roten Blutkörperchen und den Hämoglobingehalt des Blutes nach der Bluttransfusion untersucht. Als Versuchstiere gebrauchte ich immer artgleiche männliche Kaninchen. Die Resistenzbestimmung wurde nach der Bauer-Aschmetschen Methode ausgeführt. Die Versuche ergaben folgendes:

1) Die jungen, neugebildeten Erythrozyten sind stark resistent gegen hypotonische Kochsalzlösung, die alten bald sterbenden dagegen schwach resistent. Daher dient die maximale Resistenz als Massstab der Erythrozytenneubildung und die minimale als der des Erythrozytenzerfalls.

2) Der einfache Blutverlust führt zu Anämie und zu Vermehrung der maximalen Resistenz. Aber die minimale Resistenz bleibt unverändert oder nimmt nur wenig zu. Die Vermehrung der maximalen Resistenz bedeutet vermehrte Neubildung der Erythrozyten.

3) Nach intravenöser Injektion anderen Kaninchenblutes weisen der Hämoglobingehalt, die Erythrozytenzahl und maximale Resistenz keine Veränderung auf. Die minimale Resistenz vermindert sich nur wenig. Dies bedeutet wahrscheinlich vermehrten Zerfall der Erythrozyten.

4) Nach Blutentnahme und nach intravenöser Injektion von gleichem Quantum Kaninchenblut zeigen sich Hämoglobingehalt und Erythrozytenzahl unverändert. Die maximale und minimale Resistenz nimmt nur wenig zu.

5) Blutentnahme und intravenöse Injektion von $1/2$ Quantum Kaninchenblut rufen Anämie und mässige Vermehrung der maximalen und minimalen Resistenz hervor.

6) Blutentnahme und intravenöse Injektion von gleichem Quantum Ziegenblut führen die Erythrozyten zu raschem Zerfall, und es entwickelt sich hochgradige Anämie und Hämoglobinurie. Die minimale Resistenz vermindert sich vom 2. bis zum 6. Tage und vermehrt sich dann allmählich. Die maximale Resistenz vermehrt sich beträchtlich.

7) Die intraperitoneale Injektion des Kaninchenblutes ruft keine Veränderung des Blutes, Blutentnahme und intraperitoneale Injektion von gleichem Quantum Kaninchenblut rufen dagegen starke Anämie und Vermehrung der maximalen Resistenz hervor. Die minimale Resistenz bleibt beinahe unverändert.

8) Die intraperitoneale Injektion einer grossen Menge von Ziegenblutkörperchenemulsion ruft keine Veränderung des Blutes hervor.

9) Nach intravenöser Injektion der aufgelösten Erythrozyten des Kaninchens kommt keine Anämie zum Vorschein. Die maximale Resistenz vermehrt sich, die minimale Resistenz verhält sich verschieden je nach der injizierten Menge der aufgelösten Erythrozyten.

10) Ueber die Veränderungen der Leukozytenzahl kann ich nichts Besonderes sagen. (Autoreferat.)

Literatur.

- 1) **Ashby, W.**, The determination of the length of transfused blood corpuscles in man. Journ. of Exper. Med., 1919, Vol. 29, P. 267.
- 2) **Bauer, J., und Aschner, B.**, Studien über die Resistenzbreite der Erythrozyten. Deutsch. Arch. f. klin. Med., 1919, Bd. 180, S. 172.
- 3) **Görl, P.**, Zur Frage der Bluttransfusion und Lebensdauer transfundierter Erythrozyten. Ebenda 1926, Bd. 151, S. 311.
- 4) **林俊三, 拓植恭一郎**, 實驗的食血ニ於ケル血球沈降速度ニ關スル研究 (其一). 愛知醫學會雜誌, 第三十二卷, 第七十二頁.
- 5) **Hempel, E.**, Bluttransfusion in der Chirurgie. Beitr. z. klin. Chir., 1924, Bd. 132, S. 7.
- 6) **本郷雅理**, 溶血現象ニ關スル研究 (第一回報告). 日本微生物學會雜誌, 第二十卷, 第五百六十五頁.
- 7) **Hornung, R.**, Die osmotische Resistenz der Eryth. ozyten und der Lipidgehalt des Blutes bei Mutter und Kind. Deutsch. med. Wochenschr., 1926, S. 1849.
- 8) **井戸泰, 鈴木三伯**, 實驗的食血ノ研究 (第一回報告). 日本內科學會雜誌, 第六卷, 第二百十頁.
- 9) **河石九二夫**, 腹腔內輸血ニ關スル實驗的進ニ臨床的研究. 日本外科學會雜誌, 第二十八回, 第一千五百頁, 第一千二百二十一頁.
- 10) **木村潔**, 赤血球抵抗力ニ就テ. 日本內科學會雜誌, 第十四卷, 第五百三十九頁, 第七百六十九頁.
- 11) **v. Liebermann, L.**, und **v. Pflinger, Fr.**, Ueber Resistenz der Erythrozyten bei gesunden und kranken Menschen, nebst einer einfachen Methode zu ihrer Bestimmung. Deutsch. med. Wochenschr., 1912, S. 462.
- 12) **森重靜夫**, 異種赤血球ノ靜脈内注射ニヨル免疫ニ際シテオコル家兎急性死ノ原因の検索. 東京醫學會雜誌, 第四十卷, 第一千二百七十五頁.
- 13) **Naegeli, O.**, Blutkrankheiten und Blutdiagnostik. 1923.
- 14) **Ozeasalski, K.**, und **Sterling, St.**, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Blutentziehungen und subperitonealen Blutinjektionen auf die Zahl und Resistenz der roten Blutkörperchen. Deutsch. Arch. f. klin. Med., 1913, Bd. 109, S. 9.
- 15) **小田俊郎**, 新生赤血球ノ特異性ニ就テ (第一報). 日本內科學會雜誌, 第十三卷, 第八百九十一頁.
- 16) **小野勇二**, 正常赤血球滲透性抵抗ノ季節的變動ニ對スル疑義ニ就テ. 日本內科學會雜誌, 第十四卷, 第五百三十八頁.
- 17) **Sansby, J. M.**, and **Sipstein, D. M.**, Intraperitoneal transfusion with citrated blood. Journ. of Americ. Med. Assoc., 1923, Vol. 80, P. 1763.
- 18) **佐々木龜藏, 柏原栄児**, 貧血ノ血清學的研究 (第二回報告). 日本微生物學會雜誌, 第十九卷, 第二千三百四十三頁.
- 19) **Sattler, J.**, Ueber experimentell erzeugte allgemeine Resistenzerhöhung der roten Blutkörperchen. Vol. haematol., 1910, Bd. 9, S. 216.
- 20) **Schultz, W.**, und **Charlton, W.**, Bemerkungen zur Erythrozytenresistenzbestimmung gegenüber anisotomischer Kooschälzlosung. Münchener med. Wochenschr., 1916, S. 631.
- 21) **Schustroff, N.**, Neue Ergebnisse über hämolytische Anämien und den Mechanismus der Resistenzschwankungen der Erythrozyten. Folia haematologica, 1923, Bd. 29, S. 251.
- 22) **Schustroff, N. M.**, und **Dmitrieff, I. G.**, Ueber die Lebensfähigkeit der Erythrozyten bei der Bluttransfusion. Nowy chir. Arch., Bd. 3, H. 1, Nr. 9, S. 49, 1923. (Russisch). Ref.: Zentralorgan f. d. ges. Chir. u. ihre Grenzgeb., 1925, Bd. 27, S. 507.
- 23) **Simmel, H.**, Die Prüfung der osmotischen Erythrozytenresistenz. Ergbn. d. inneren Med. und Kinderheilk., 1925, Bd. 27, S. 507.
- 24) **Snapper, J.**, Einfluss des Auswaschens auf die Resistenz der roten Blutkörperchen. Biochem. Zeitschr., 1912, Bd. 43, S. 266.
- 25) **Ders.**, Vergleichende Untersuchungen über junge und alte roten Blutkörperchen. Resistenz und Regeneration. Ebenda Bd. 43, S. 256.
- 26) **鳥居武雄**, 同種血液輸血實驗ニ就テ. 日本外科學會雜誌, 第二十一回, 第九十八頁.
- 27) **Ders.**, 輸血血液法ニ就テ. 日本外科學會雜誌, 第三十六卷, 第七百六十二頁.
- 28) **渡邊誠**, 原田豊, 赤血球ノ「レオロギー」ニ就テ. 東京醫學會雜誌, 第二十七回, 第一千五百三十三頁.
- 29) **渡邊義治**, 諸種外科的疾患ニ於ケル赤血球抵抗力ニ關スル影響ヲ及ボス因子ニ就テ. 日本外科學會雜誌, 第二十七回, 第一千五百三十三頁.
- 30) **Willegans, H.**, Die Lebensdauer direkt transfundierter Erythrozyten. Arch. f. klin. Chir., 1926, Bd. 139, S. 134.
- 31) **山本善藏**, 實驗的食血ノ赤血球抵抗力ニ及ボス影響 (第一回報告) (化學的作用). 日本微生物學會雜誌, 第二十卷, 第一千八百八十三頁. (第二回報告) (物理的作用). 第二十卷, 第一千九百九十五頁.
- 32) **Brügger, E.**, Zur Methodik der Resistenzprüfung der Erythrozyten gegen hypotonische Kooschälzlosung. Deutsch. Arch. f. klin. Med., 1920, Bd. 133, S. 397.