

# 輸血ノ免疫學的研究

## 第3回報告 輸血ト溶血素

岡山醫科大學産婦人科教室(主任安藤教授)

醫學士 藤川良雄

### 内容目次

緒言	第IV章 所謂免疫輸血ニ於ケル免疫溶血素ノ運命
第I章 實驗方法	第1節 實驗方法
第II章 輸血ノ正常溶血素ニ及ボス影響	第2節 實驗成績
第1節 直接輸血	第V章 枸橼酸曹達ノ溶血素ニ及ボス影響
第2節 間接輸血	第1節 枸橼酸曹達ノ溶血反應ニ及ボス影響
第3節 血清注射	第2節 枸橼酸曹達ノ溶血素產生ニ及ボス影響
第III章 輸血ノ免疫溶血素產生ニ及ボス影響	A 正常溶血素
第1節 免疫原注射ト同時ニ輸血ヲ行ヘル場合	B 免疫溶血素
第2節 免疫第2相ニ於テ輸血ヲ行ヘル場合	第VI章 實驗成績ノ總括及ビ考按
第3節 免疫完了後ニ於ケル既成免疫溶血素ニ及ボス影響	結論
	文獻

### 緒言

前報告ニ於テ予ハ輸血ト凝集素竝ニ補體トノ關係ニ就キテ研究シ輸血ハ之等免疫體產生ヲ增強セシムル事ヲ論述セリ。輸血ト溶血素トノ關係ニ就キテハ唯武正ノ輸血ノ溶血素產生ニ及ボス影響ニ就キテノ研究アルノミナリ。氏ハ家兎ニ間接輸血ヲ施シ免疫溶血素產生ニ及ボス影響ヲ檢索シ輸血ハ溶血素產生ニ惡影響ヲ及ボサズ寧ロ其產生ヲ助長セシムルガ如シト結論セリ。然レドモ氏ノ研究ハ單ニ間接輸血ニ止リ直接輸血ノ溶血素產生ニ及ボス影響其他枸橼酸曹達ノ溶血素ニ及ボス影響等ニ就キテハ何等ノ研究ヲ試ミズ。ヨツテ予ハ輸血ノ溶血素產生ニ及ボス影響竝ニ免疫輸血ニ於ケル免疫溶血素ノ受血者血中ニ於ケル運命等ニ關シテ研究シ更ニ免疫學の見地ヨリ直接竝間接輸血ノ比較研究ヲ試ミ茲ニ報告セント欲ス。

### 第I章 實驗方法

實驗動物、輸血法竝ニ血清注射法等ハ第1回報告ニ於ケルト同様ナリ。

〔I〕免疫方法 免疫原トシテ山羊血球ヲ使用ス。山羊赤血球浮游液ハ第1回報告ニ於ケルト同様ニシテ5%浮游液ヲ調製セリ。免疫方法トシテハ前記5%血球浮游液ヲ免疫原トシ其3ccヲ豫メ正常溶血價ヲ

測定セル家兔ノ靜脈内ニ注射セリ。注射後試験家兔ヨリ時間的ニ採血シ其溶血價ヲ測定シ其溶血素產生ノ時間的竝ニ量的關係ヲ檢索セリ。

〔II〕溶血價測定方法 第1回報告ニ於ケルト同様ノ溶血反應方式ニヨリテ測定セリ。

## 第II章 輸血ノ正常溶血素ニ及ボス影響

實驗家兔9頭ヲ3群ニ分テ甲群ニ直接輸血、乙群ニ間接輸血、丙群ニ血清注射ヲ行ヒ其前後ニ於テ時間的ニ採血シ正常溶血價ヲ測定シ輸血竝ニ血清注射ノ正常溶血素ニ及ボス影響ヲ檢索セリ。

實驗成績 先ツ健康狀態ニ於ケル家兔正常溶血價ヲ試驗家兔9頭ニ就キ輸血前5日、3日、1日竝ニ輸血直前ノ4回ニ互リテ檢査セルニ正常溶血價ハ5倍乃至15倍ヲ示シ個體的ニハ多少ノ差異ヲ認ムルモ日時的ニハ孰レモ殆ド同一溶血價ヲ示シ日時的變動ヲ證明セズ。ヨツテカカル日時的變動殆ドナキ家兔ニ輸血竝ニ血清注射ヲ施シ溶血價ノ變動ヲ檢索シ次ノ實驗成績ヲ得タリ。

### 第1節 直接輸血

第1表

家兔 體 重 輸 血 量	No. I 2140 g 30 cc						No. II 1960 g 30 cc						No. III 2070 g 30 cc					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
試驗管番號	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
血清稀釋 採血日時	2	5	10	15	20	30	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40
輸血前5日	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
3日	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
1日	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
輸血直前	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
輸血直後	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
輸血後1時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
3時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	+	-	-
6時間	++	++	++	++	+	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	++	+	-
12時間	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
24時間	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
2日	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
3日	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
5日	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
7日	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

直接輸血ニヨル家兎正常溶血價ノ變動ヲ檢スルニ第1表ニ觀ル如ク輸血直後ニ於ケル溶血價ハ孰レモ既往溶血價ト同一價ヲ示シ何等ノ證明セザルモ輸血後6時間ヨリシテ輕度ノ上昇ヲ認メ更ニ輸血後12時間乃至24時間ニシテ最高價ニ達シ次イデ下降シ初メ輸血後3日乃至5日ニシテ平常價ニ復歸シ其後變動ヲ認メズ。

第2節 間 接 輸 血

第 2 表

家兎 體 輸 血 重 量	No. IV 2010 g 30 cc						No. V 2080 g 30 cc						No. VI 2180 g 30 cc							
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
試驗管番號	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
血清稀釋 倍數	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40		
採血日時																				
輸血前5日	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
3日	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
1日	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
輸血直前	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
輸血直後	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
輸血後1時間	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
3時間	卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	+	-	-		
6時間	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	+	-	-		
12時間	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	+	-	
24時間	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
2日	卅	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
3日	卅	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
5日	卅	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
7日	卅	卅	卅	卅	卅	+	-	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+

間接輸血ニヨル家兎正常溶血價ノ變化ヲ檢スルニ第2表ニ觀ル如ク間接輸血モ亦正常溶血價ヲ上昇セシムルモノナリ。即チ溶血價ハ輸血後6時間ニシテ上昇シ初メ輸血後12時間乃至24時間ニシテ最高價即チ平常價ノ1.5倍乃至2倍ニ達シ其後漸次下降シ輸血後3日—5日ニシテ平常價ニ復歸スルモノナリ。

第3節 血清注射

第 3 表

家兔 體 重 輸 血 量	No. VII 1960 g 25 cc						No. VIII 2100 g 25 cc						No. IX 1900 g 20 cc					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
試 驗 管 番 號	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
血清稀釋 探血日時	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40
輸 血 前 5 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
3 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
1 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
輸 血 直 前	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
輸 血 直 後	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
輸 血 後 1 時 間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
3 時 間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
6 時 間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
12 時 間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
24 時 間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
2 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
3 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
5 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+
7 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	++	+	-	-	+++	+++	+++	+++	++	+

血清注射ニヨル家兔正常溶血價ノ變動ヲ檢スルニ第3表ニ觀ル如ク大體ニ於テ溶血價ノ上昇ヲ認ム。即チ血清注射直後ニ於テハ溶血價ハ平常價ト同一ニシテ何等ノ變動ヲ認メザルモ試驗家兔第1號及ビ第2號ニ於テハ注射後6時間乃至12時間ニシテ溶血價ノ上昇ヲ認メ注射後12時間乃至24時間ニシテ最高價即チ平常價ノ1.5倍乃至2倍ニ達シ其後漸次下降シ注射後3—5日ニシテ平常價ニ復歸セリ。タダ試驗家兔第3號ニアリテハ血清注射後溶血價ノ變動ヲ證明セズ。

以上輸血及ビ血清注射ノ家兔正常溶血素ニ及ボス影響ヲ檢索シ其實驗成績ヲ按ズルニ輸血及ビ血清注射ハ孰レモ正常凝集素ニ於ケル如ク正常溶血素產生ヲ著シク増進セシム。

更ニ輸血方法即チ直接輸血間接輸血及ビ血清注射ニヨリテ正常溶血素產生ニ及ボス影響ニ就キテ差異アリヤ否ヤヲ按ズルニ3者ニ差異ヲ殆ンド認メザルモ血清注射ニ於テハ多少増進ノ程度弱キガ如シ。

第 III 章 輸血ノ免疫溶血素產生ニ及ボス影響

予ハ前章ニ於テ輸血ノ正常溶血素產生ニ及ボス影響ニ就キテ詳述セリ。予ハ更ニ免疫溶血素產生ニ及ボ

ス影響ニ就キテ研究セントシ免疫原接種後種々ノ時期ニ於テ輸血ヲ施シ其免疫溶血素產生ニ及ボス影響ヲ檢案セリ。

第1節 免疫原接種ト同時ニ輸血ヲ行ヘル場合

實驗方法 免疫原接種前豫メ數回ニ互リ健康状態ニ於ケル正常溶血素ヲ測定セル家兔12頭ヲ實驗動物トセリ。免疫原トシテ山羊赤血球ヲ使用シ其5%浮游液3ccヲ靜脈内ニ注射セリ。試驗家兔ヲ4群ニ分テ抗原接種ト同時ニ甲群ニ直接輸血、乙群ニ間接輸血、丙群ニ血清注射ヲ施シ丁群ヲ對照トセリ。免疫後5日、7日等11回ニ互リテ採血シ其溶血價ヲ測定シ以テ輸血ノ免疫溶血素產生ニ及ボス影響ヲ檢案セリ。

實驗成績 (第4表參照)

第 4 表

輸血ノ種類	直接輸血			間接輸血			血清注射			對 照		
	I 番 號 家兔 2180g 30cc	II 番 號 家兔 2100g 30cc	III 番 號 家兔 1960g 28cc	IV 番 號 家兔 2080g 30cc	V 番 號 家兔 2100g 30cc	VI 番 號 家兔 2160g 30cc	VII 番 號 家兔 1900g 20cc	VIII 番 號 家兔 2070g 25cc	IX 番 號 家兔 2100g 25cc	X 番 號 家兔 2200g	XI 番 號 家兔 1990g	XII 番 號 家兔 2150g
注 射 前	5	10	5	15	5	20	10	10	5	15	20	5
注 射 後 5 日	300	200	300	300	200	400	300	200	300	200	150	200
7 日	1000	800	800	1200	800	1200	1000	800	1000	600	600	500
9 日	2000	2000	1600	2000	2000	3000	2000	2000	2000	1200	1000	800
11 日	3000	2000	3000	3000	3000	3000	3000	2000	3000	1000	1200	1200
13 日	3000	1500	2000	2000	3000	2000	3000	1000	2000	800	800	1000
15 日	2000	1000	1600	2000	2000	1000	2000	1000	1000	600	600	800
18 日	1000	800	800	1000	1000	800	1000	600	800	400	600	600
21 日	600	600	600	600	800	800	800	400	600	300	300	400
26 日	300	300	400	400	600	600	600	300	300	200	150	300
31 日	200	200	200	300	300	300	300	200	200	150	100	150
38 日	200	200	200	200	200	200	200	200	150	150	100	100

輸血及ビ血清注射ノ家兔免疫溶血素產生ニ及ボス影響ニ就キテ先ヅ其時間的關係ヲ觀察スルニ第4表ニ觀ル如ク試驗家兔及ビ對照家兔ハ孰レモ抗原注射後5日ヨリシテ其溶血價ハ急劇ニ上昇シ9日乃至13日ニテ最高價ニ達シ其後漸次下降スルモノニシテ試驗並ニ對照家兔ニ於テ殆ド差異ヲ認メズ。之ニ反シテ溶血素產生ノ量ノ關係ヲ觀察スルニ免疫原注射後5日ニ於テ對照家兔ハ孰レモ150倍乃至200倍ノ溶血價ヲ示セルニ對シ試驗家兔ニ於テハ直接輸血200—300倍、間接輸血200—400倍、血清注射200—300倍ノ溶血價ヲ示シ試驗家兔ハ孰レモ其溶血素產生ニ於テ輕度ナルモ明ニ對照家兔ノソレヲ凌駕セリ。更ニ注射後9—13日即チ溶血素產生ノ最モ旺盛ナル時期ニ於テハ兩者ノ相違ハ益々著明トナリ對照家兔ニ於テハ最高溶血價1000—1200倍ナルニ對シ試驗家兔ニ於テハ直接輸血、間接輸血及ビ血清注射孰レモ2000—3000倍ノ最高溶

血價ヲ呈シ其溶血素產生ノ對照ニ比シテ著ルシク促進セララルヲ認ム可シ。注射後15日及ビ18日ニ於テハ溶血價ハ一般ニ下降セルモ、試驗家兎ニ於テハ第4表ニ觀ル如ク對照家兎ノ溶血價ニ比シテ高キヲ認ム可シ。更ニ注射後21日ニ於ケル溶血價ヲ檢スルニ試驗家兎ニ於テハ直接輸血600倍、間接輸血600—800倍、血清注射400—800倍ヲ呈セルニ對照家兎ニ於テハ300—400倍ヲ示シ試驗家兎ニ比シテ溶血價ノ低キヲ認ム可シ。注射後26日、31日、38日ニ於ケル溶血價ヲ測定スルニ溶血價ハ此間漸次下降スルモ第4表ニ觀ル如ク試驗家兎ニ於テハ對照家兎ニ比シテ尙ホ多少溶血價高キモ兩者ノ差異漸次僅少トナレリ。要スルニ輸血及ビ血清注射ハ孰レモ正常溶血素ニ於ケル如ク亦免疫溶血素產生ニ對シ相當顯著ナル増進作用ヲ有スルヲ知ル可シ。

第2節 免疫第2相ニ於テ輸血ヲ施行セル場合

實驗方法 免疫前豫メ正常溶血價ヲ測定セル家兎12頭ニ前記ノ如ク免疫原トシテ山羊赤血球浮游液ヲ靜脈内ニ注射シ注射後免疫溶血素ノ新生セル溶血價ノ最高ニ達スル時期即チ所謂免疫第2相ニ於テ之ヲ4群ニ分チ甲群ニ直接輸血、乙群ニ間接輸血、丙群ニ血清注射ヲ施シ丁群ヲ對照トセリ。免疫後諸種ノ時期ニ於テ採血シ其血清溶血價ヲ測定シ以テ免疫第2相ニ於ケル輸血並ニ血清注射ノ免疫溶血素產生ニ及ボス影響ニ就キテ檢査セリ。

實驗成績 (第5表參照)

第 5 表

輸血ノ種類	直接輸血			間接輸血			血清注射			對 照		
	I 1980g 80cc	II 2000g 30cc	III 2120g 30cc	IV 2060g 30cc	V 2100g 30cc	VI 1940g 30cc	VII 1940g 25cc	VIII 1980g 25cc	IX 2100g 30cc	X 2100g	XI 2050g	XII 1900g
輸血前	8	10	16	10	20	16	8	8	16	16	10	10
注射後5日	200	150	300	200	200	300	200	150	200	300	200	200
7日	500	500	600	600	500	600	500	400	500	600	500	600
9日	1000	1200	1200	1000	1000	1200	800	800	1000	1000	800	1200
輸血施行												
輸血後1時間	1000	1200	1200	1000	1000	1200	800	800	1000	1000	800	1200
3時間	1000	1200	1200	1000	1000	1200	800	800	1000	1000	800	1200
6時間	1000	1200	1200	1000	1000	1200	800	800	1000	1000	800	1200
12時間	1200	1600	1200	1400	1000	2000	1000	1000	1000	1000	800	1200
24時間	2000	3000	1600	3000	2000	3000	2000	2000	2000	1000	1000	1200
注射後11日	3000	4000	3000	3000	3000	4000	3000	2000	3000	1200	1000	1200
13日	3000	3000	3000	2000	3000	3000	3000	1500	2000	1000	800	800
15日	2000	2000	2000	1000	2000	1800	2000	1000	2000	800	600	800
18日	1000	1000	1000	800	1000	1000	1000	800	1000	600	400	500
21日	800	600	800	600	800	800	800	600	600	300	300	300
26日	600	400	600	400	600	400	500	300	400	200	200	200
31日	400	300	400	200	300	200	300	200	200	200	100	200
38日	300	200	300	200	300	200	200	200	150	100	100	100

免疫溶血素產生ノ經過ヲ觀察スルニ第5表ニ於ケル如ク溶血價ハ免疫後5日ヨリ急劇ニ上昇スルモノニシテ、免疫後5日ニ於テハ150—300倍ヲ示シ免疫後7日ニ於テハ400—600倍ヲ示シ多少個體の差異ヲ認ム。免疫後9日ニ於テハ800—1200倍ノ溶血價ヲ示シ多少個體の差異ヲ認ムルモ大多數ノ家兎ニ於テハ1000—1200倍ニシテ大差ナキ溶血價ヲ示セリ。此時期ニ於テ輸血及ビ血清注射ヲ行ヒ其後1時間、3時間、6時間、12時間、24時間等ニ於テ採血シ溶血價ヲ測定セリ。對照家兎ニ於テハ第10號1000倍、第12號1200倍ノ溶血價ヲ示シ溶血價ノ上昇ヲ認メズ。唯第11號ニ於テハ溶血價800倍ヲ示セシモノガ24時間即チ免疫後10日ニ於テ1000倍ノ溶血價ヲ呈シ多少溶血價ノ上昇ヲ認ム。之ニ對シ試驗家兎ニ於テハ輸血及ビ血清注射ニヨリテ溶血價ノ著明ニ上昇スルヲ認ム。即チ直接輸血ニ於テハ家兎第1號溶血價ハ1000倍ヨリ輸血後12時間ニシテ1200倍ニ、更ニ輸血後24時間ニシテ2000倍ニ上昇ス。家兎第2號ニ於テハ溶血價ハ1200倍ヨリ輸血後12時間ニシテ1600倍ニ、輸血後24時間ニシテ3000倍ニ上昇セリ。家兎第3號ニ於テハ輸血後24時間ニシテ1600倍ニ上昇セリ。

間接輸血ニ於テモ略ボ同様ニ溶血價ノ上昇セルヲ認ム。即チ溶血價ハ家兎第4號ニ於テ輸血前1000倍ナリシヨリ輸血後12時間1400倍、24時間3000倍ニ上昇シ、第5號ニ於テハ輸血後24時間ニシテ1000倍ヨリ2000倍ニ上昇シ、第6號ニ於テハ1200倍ヨリ輸血後12時間2000倍、24時間3000倍ニ上昇セリ。

血清注射ニ於テモ同様ニ溶血價ノ上昇ヲ認ムルモノニシテ家兎第7號及ビ第8號ニ於テハ800倍ヨリ注射後12時間ニシテ1000倍ニ、24時間ニシテ2000倍ニ上昇シ、第9號ニ於テハ1000倍ヨリ注射後24時間ニシテ2000倍ニ上昇セルヲ認ム。

輸血後24時間即チ免疫後10日ニ於ケル溶血價ヲ觀ルニ對照家兎ニ於テハ1000倍乃至1200倍ヲ呈シ輸血前ト略ボ同一溶血價ヲ示セシニ拘ハラズ試驗家兎ニ於テハ直接輸血1600—3000倍、間接輸血2000—3000倍、血清注射2000倍ヲ示シ孰レモ對照家兎ニ比シテ溶血素產生ノ著ルシク増進セルヲ認ム。

更ニ輸血後2日即チ免疫後11日ニ於ケル溶血價ヲ檢スルニ對照家兎ニ於テハ1000—1200倍ヲ呈スルニ對シ試驗家兎ニ於テハ直接輸血3000—4000倍、間接輸血3000—4000倍、血清注射2000—3000倍ヲ示シ孰レモ對照家兎ノソレヲ凌駕セリ。

輸血後4日即チ免疫後13日ニ於ケル溶血價ヲ檢スルニ對照家兎ニ於テハ800—1000倍ヲ示シ多少溶血價低下セリ。試驗家兎ニ於テハ溶血價直接輸血3000倍、間接輸血2000—3000倍、血清注射1500—3000倍ヲ示シ多少溶血價降下セルモ尙ホ對照家兎ニ比シテ溶血價甚ダ高シ。

更ニ輸血後6日、9日、12日、17日、22日、29日即チ免疫後15日、18日、21日、26日、31日、38日等ニ於ケル溶血價ヲ檢スルニ溶血價ハ此間漸次下降シ來ルモ試驗家兎及ビ對照家兎溶血價ヲ比較スルニ前者ハ後者ニ比シテ高キ溶血價ヲ示セリ、即チ此間ニ於ケル溶血價ニ就キテ2、3代表的ノモノヲ略記シ兩者ヲ比較ス可シ。免疫後15日即チ輸血後6日ニ於ケル溶血價ヲ觀ルニ對照家兎ニ於テハ600—800倍ヲ示セルニ對シ試驗家兎ニ於テハ直接輸血2000倍、間接輸血1000—2000倍、血清注射1000—2000倍ヲ呈セリ。

更ニ免疫後21日即チ輸血後12日ニ於ケル溶血價ヲ比較スルニ對照家兎ニ於テハ溶血價著シク低下シ300倍ヲ示スニ過ギザルニ對シ試驗家兎ニ於テハ直接輸血600—800倍、間接輸血400—800倍、血清注射600—800倍ヲ示シ孰レモ對照家兎ノソレヲ凌駕セリ。

免疫後 38 日ニ於ケル溶血價ハ對照家兎ニ於テハ 100 倍ヲ示スニ對シ試驗家兎ニ於テハ直接輸血並ニ間接輸血孰レモ 200—300 倍、血清注射 150—200 倍ヲ呈シ孰レモ溶血價著シク降下セルモ尙ホ試驗家兎溶血價ハ對照家兎ノソレヲ凌駕セリ。

要スルニ輸血並ニ血清注射ノ免疫溶血素產生ニ及ボス影響ヲ檢スルニ之ヲ免疫第 2 相ニ於テ施行スルモ溶血素產生ニ好影響ヲ及ボシ其最高溶血價著シク高く且其持續長シ。

更ニ直接輸血、間接輸血及ビ血清注射ノ 3 者ヲ比較スルニ其最高溶血價ハ直接輸血施行家兎 3000—4000 倍、間接輸血 3000—4000 倍、血清注射 2000—3000 倍ヲ示シ直接及ビ間接輸血ノ間ニ差異ナキモ血清注射ニ於テハ輸血ニ於ケルヨリ最高溶血價低キガ如シ。

### 第 3 節 免疫完了後ニ於テ輸血ヲ行ヘル場合

實驗方法 實驗家兎 9 頭ニ 5% 山羊赤血球浮游液 3 cc 宛 3 回 7 日目毎ニ靜脈内ニ注射シ型ノ如ク免疫ス。最後ノ注射後 30—40 日ニシテ其溶血價ノ略ボ一定セルヲ確メタル後實驗家兎ヲ 3 群ニ分テ甲群ニ直接輸血、乙群ニ間接輸血、丙群ニ血清注射ヲ施セリ。輸血及ビ血清注射ノ前後ニ於テ時間的ニ探血シ其溶血價

第

6

輸血ノ種類	直 接 輸 血																		間					
	No. I 2100 g 30 cc						No. II 2080 g 30 cc						No. III 1970 g 28 cc						No. IV 2130 g 30 cc					
試驗管番號	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
血清稀釋 探血 日時	500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000
輸血前 3 日	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
1 日	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
輸血直前	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
輸血直後	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
輸血後 1 時間	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
3 時間	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
6 時間	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+
12 時間	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
24 時間	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
48 時間	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
3 日	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+
5 日	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+



ヲ測定シテ輸血ニヨリ所謂既成溶血素ニ如何ナル變動ヲ招來スルヤヲ詳細ニ檢索セリ。

實驗成績 (第6表參照)

以上既成免疫溶血素ニ及ボス輸血及ビ血清注射ノ影響ヲ檢索セルニ第6表ノ如シ。

直接輸血施行家兎3頭ニ就キテ見ルニ免疫溶血價ハ輸血ニヨリテ輸血後6時間乃至12時間ニシテ上昇シ初メ、輸血後24時間乃至48時ニテ最高價ニ達シ次デ漸次下降シ輸血後3日乃至5日ニシテ既往溶血價ニ復歸ス。即チ試驗家兎第1號ニ於テハ溶血價ハ輸血前1000倍ヨリ輸血後12時間ニシテ1500倍ニ上昇シ更ニ24—48時間ニシテ最高價2000倍ニ達シ次デ下降シ輸血後3日ニシテ1500倍トナリ更ニ5日ニシテ輸血前溶血價即チ1000倍ニ復歸セリ。第2號家兎溶血價ハ輸血前750倍ヨリ溶血後6時間ニシテ1000倍ニ、更ニ24時間ニシテ1500倍ニ上昇シ其後下降シ輸血後3日1000倍トナリ更ニ5日ニシテ750倍トナリ輸血前溶血價ニ復歸セリ。家兎第3號溶血價ハ輸血前1500倍ヨリ輸血後12時間2000倍、輸血後48時間3000倍ニ上昇シ其後下降シ輸血後5日ニシテ既往溶血價1500倍ニ復歸ス。

間接輸血ニ於テモ同様ニ溶血價ハ輸血後6—12時間ニシテ上昇シ初メ輸血後24—48時間ニシテ最高ニ達

表

接 輸 血						血 清 注 射																							
No. V 2020 g 30 cc						No. VI 1980 g 28 cc						No. VII 3070 g 25 cc						No. VIII 1950 g 25 cc						No. IX 1830 g 20 cc					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000	500	750	1000	1500	2000	3000
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+
卅	卅	卅	+	-	-	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	卅	卅	卅	卅	卅	+

シ其後漸次下降シ輸血後 3—5 日ニシテ既往溶血價ニ復歸ス。即チ家兎第 4 號ニ於テハ其溶血價ハ輸血前 1500 倍ヨリ輸血後 12 時間 2000 倍、輸血後 24 時間 3000 倍ニ上昇シ其後下降シテ輸血後 5 日ニシテ輸血前溶血價ニ復歸ス。

家兎第 5 號ニ於テモ溶血價ハ輸血前 750 倍ヨリシテ輸血後 12 時間ヨリ上昇シ初メ 1000 倍トナリ更ニ輸血後 24 時間乃至 48 時間ニシテ最高價 1500 倍トナリ其後下降シ輸血後 5 日ニシテ輸血前ト同一價トナレリ。

家兎第 6 號ニ於テモ溶血價ハ 1500 倍ヨリシテ輸血後 6 時間ニシテ 2000 倍ニ上昇シタル後 48 時間迄同一價ヲ示シ其後下降シ輸血後 3 日ニシテ輸血前溶血價ニ復歸セリ。

血清注射ニ於テモ同様ニ溶血價ノ上昇ヲ招來スルモ其程度ハ輸血ニ比シテ著明ナラズ。即チ家兎第 7 號ニ於テハ溶血價ハ注射前 1000 倍ヨリ注射後 12 時間ニシテ 1500 倍ニ上昇シ其後注射後 48 時間迄同一價ヲ維持シ其後下降シ注射後 3 日ニテ注射前溶血價ニ復歸ス。家兎第 8 號ニ於テモ溶血價ハ注射後 12 時間ニシテ 1000 倍ヨリ 1500 倍ニ上昇シ其後 48 時間ニシテ再ビ 1000 倍ニ下降セリ。家兎第 9 號ニ於テモ注射前溶血價 750 倍ヨリ注射後 12 時間ニシテ 1000 倍ニ上昇シ其後下降シ 48 時間ニシテ注射前溶血價ニ復歸セリ。

以上實驗成績ヨリシテ既成免疫溶血素ニ及ボス影響ニ就キテ直接輸血、間接輸血及ビ血清注射ノ 3 者ヲ比較スルニ其最高溶血價ハ輸血ニ於テハ輸血前溶血價ノ 2 倍ヲ示スニ對シ血清注射ニ於テハ 1.5 倍ヲ示シ輸血ニ比シテ溶血價ノ上昇弱シ。

更ニ溶血價上昇ノ時間關係ヲ觀ルニ輸血ニ於テハ輸血後 6—12 時間ニシテ上昇シ初メ次デ輸血後 3—5 日ニシテ既往溶血價ニ復歸スルニ對シ血清注射ニ於テハ注射後 12 時間ニシテ上昇シ初メ注射後 2—3 日ニテ既往溶血價ニ復歸スルモノナリ。即チ輸血ニヨル溶血價ノ上昇ハ血清注射ノソレニ比シテ著シク其持續長キヲ認ム。

次ニ直接輸血及ビ間接輸血ヲ比較スルニ其既往免疫溶血價ニ及ボス影響ハ時間的ニモ亦量的ニモ兩者ニ差異ヲ認ムルコト能ハズ。

#### 第 IV 章 所謂免疫輸血ニ於ケル免疫溶血素ノ運命

予ハ第 2 回報告ニ於テ對「チブス」菌免疫家兎血液ヲ以テ健常家兎ニ所謂免疫輸血ヲ施シ輸血後受血家兎血中ニ移行セラレタル免疫凝集素ノ運命ニ就キテ檢索シ輸血ニ於テハ免疫凝集素ハ血清注射ニ比シテ遙ニ長期ニ亙リテ受血家兎血中ニ保有セラレ受血家兎ニ受働性免疫ヲ附與スルコトヲ報告セリ。予ハ更ニ對山羊赤血球免疫家兎血液ヲ以テ健常家兎ニ免疫輸血ヲ施シ受血家兎血中ニ移行セル免疫溶血素ノ運命ヲ決定セントシテ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

實驗方法 豫メ正常溶血價ヲ測定セル健常家兎 9 頭ヲ試驗動物トシ之ヲ 3 群ニ分チ對山羊赤血球免疫家兎ヲ給血動物トシ甲群ニ直接輸血、乙群ニ間接輸血、丙群ニ血清注射ヲ行ヘリ。輸血後時間的ニ採血シ其溶血價ヲ測定シ受血家兎血中ニ移行セル免疫溶血素ノ消長ヲ檢索セリ。

尙ホ輸血後受血家兎血清溶血價ヲ可及的同一ナラシムルタメ第 2 回報告ニ於ケル如ク直接輸血及ビ間接輸血ハ常ニ同一給血家兎ヨリ採血セリ。亦血清注射ニ於テモ同様ニ同一溶血價ヲ示セル血清ヲ使用セリ。

實驗成績 (第7表參照)

第 7 表

輸血ノ種類 採血日時	直接輸血			間接輸血			血清注射		
	No. I 2130 g 30 cc	No. II 2020 g 30 cc	No. III 2100 g 30 cc	No. IV 2140 g 30 cc	No. V 2000 g 30 cc	No. VI 2070 g 30 cc	No. VII 2060 g 20 cc	No. VIII 2100 g 20 cc	No. IX 2260 g 25 cc
輸血前3日	15	10	20	10	10	15	10	20	15
輸血直前	15	10	20	10	10	15	10	20	15
輸血直後	800	900	900	800	900	900	900	1000	800
輸血後3時間	700	800	800	700	800	800	800	900	600
6時間	700	700	700	600	700	700	700	800	500
12時間	600	600	600	600	700	700	600	700	400
24時間	600	600	600	500	600	600	400	500	300
48時間	400	400	500	400	400	500	200	300	200
3日	300	300	400	300	300	300	100	200	100
5日	300	200	300	200	200	200	50	100	50
7日	200	200	300	200	200	200	50	50	50
9日	200	100	200	100	100	200	30	50	30
11日	100	100	100	100	100	100	20	30	15
14日	100	50	100	50	50	100	10	20	15
17日	50	50	50	50	30	50			
21日	30	20	30	30	20	20	10	20	15

免疫輸血後ニ於ケル受血家兎血中ノ免疫溶血素ノ消長ヲ檢スルニ第7表ニ觀ル如ク受血家兎血清溶血價ハ輸血直後ニ於テ急劇ニ上昇シ最高價ヲ示スモ其後比較的急速ニ下降シ輸血後約3週間ニシテ平常價ニ復歸ス。即チ輸血直後ニ於ケル溶血價ヲ觀ルニ直接輸血ニアリテハ家兎第1號800倍、第2號900倍、第3號900倍ヲ示シ、間接輸血ニ於テハ第4號800倍、第5號900倍、第6號900倍ヲ示シ直接輸血ト間接輸血トノ間ニ大差ナシ。血清注射ニ於テハ第7號900倍、第8號1000倍、第9號800倍ヲ示シ溶血價ハ大體輸血ニ於ケルト大差ナキモ血清注射ニ於テ高キガ如シ。輸血後血清溶血價ハ短時間内ニ急速ニ降下スルモノナリ。即チ輸血後24時間ニ於ケル溶血價ヲ觀ルニ直接輸血ニ於テハ600倍ニ、間接輸血ニ於テハ500—600倍ニ降下スルモ其溶血價ハ輸血直後ノ者ノ半ヨリ尙ホ高シ。之ニ對シテ血清注射ニ於テハ300—500ヲ示シ何レモ注射直後ニ於ケル溶血價ノ半分或ハ夫レ以下ニ低下セリ。即チ血清注射ニ於テハ其溶血價ノ低下輸血ニ比シテ更ニ急速ナルヲ認ム。

更ニ輸血後3日ニ於テハ溶血價ハ更ニ降下シ直接輸血300—400倍、間接輸血300倍ヲ示スニ對シ血清注射ニ於テハ溶血價ハ更ニ低下シ100—200倍ヲ示スニ過ギズ。輸血後7日ニ於テハ更ニ溶血價ハ低下シ直接

輸血 200—300 倍, 間接輸血 200 倍ヲ示スニ血清注射ニ於テハ僅ニ 50 倍ヲ示シ前二者ノ  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  ノ溶血價ヲ示スニ過ギズ.

輸血後 14 日ニ於テハ溶血價ハ著シク低下シ血清注射ニ於テハ 15—20 倍即チ殆ド注射前平常價ニ復歸スルニ反シ輸血ニ於テハ何レモ 50—100 倍ヲ示シ尙ホ免疫溶血素ノ維持セラルルヲ認ム.

輸血後 21 日ニ於テハ溶血價ハ輸血ニ於テハ 20—30 倍ヲ呈シ殆ド輸血前溶血價ニ復歸スルモ尙ホ僅ニ免疫溶血素ノ維持セラルルニ反シ血清注射ニ於テハ全然平常價ニ復歸ス.

要スルニ對山羊赤血球免疫家兎血液ヲ以テ健常家兎ニ輸血並ニ血清注射ヲ施シ受血家兎ニ於ケル免疫溶血素ノ消長ヲ觀ルニ溶血素ハ輸血後急速ニ消失スルモノニシテ血清注射ニ於テハ約 14 日, 輸血ニ於テハ約 21 日ニテ受血家兎血中ヨリ殆ド全部消失ス.

次ニ免疫輸血ニ於ケル免疫溶血素ノ受血家兎血中ニ於ケル消長即チ其消失ノ經過ニ就キテ輸血並ニ血清注射ヲ比較スルニ前同報告凝集素ニ於ケル如ク直接, 間接兩輸血ノ間ニ差異ナキモ輸血ハ血清注射ニ比シテ遙ニ長期ニ亙リテ免疫溶血素ノ受血家兎血中ニ維持セラルルヲ認ム. 即チ免疫輸血ニヨル受働性免疫ハ血清注射ノソレニ比シテ長期ニ亙ルモノナリ.

## 第 V 章 枸橼酸曹達ノ溶血素ニ及ボス影響

### 第 1 節 枸橼酸曹達ノ溶血反應ニ及ボス影響

予ハ第 1 同報告ニ於テ枸橼酸曹達ハ溶血反應ヲ阻止スルモノニシテ其原因ハ主トシテ枸橼酸曹達ノ補體作用ヲ阻止スルニヨルコトヲ報告セリ. 予ハ更ニ枸橼酸曹達ハ溶血素ニ如何ナル影響ヲ及ボスヤ, 換言スレバ溶血性雙攝體 (haemolytische Ambozeptor) ト赤血球トノ結合ニ對シテ如何ナル影響ヲ及ボスヤニ就キテ檢索セント欲ス.

之ヲ文獻ニ徴スルニ Angerer ハ溶血反應 Medium ニ於ケル鹽類含量ノ多少ハ雙攝體作用ニ無關係ナルコトヲ報ゼリ.

Poggenpohl ニヨレバ補體阻止作用ヲ有スル Alkali 土類ノ鹽類モ雙攝體作用ヲ阻止セズト. 之ニ反シテ Kalium 並ニ Lithium ノ鹽類ハ多少雙攝體ト赤血球トノ結合ヲ阻止スト. Landsteiner & Welecki ハ過壓性食鹽水ハ雙攝體作用ヲ阻止スト. 枸橼酸曹達ニ就キテハ未ダ何等ノ報告ニ接セズ. 唯第 1 同報告ニ於テ予ハ多少溶血性雙攝體作用ヲ阻止スルコトヲ報告セリ. 更ニ其詳細ヲ檢セント欲シ次ノ實驗ヲ行ヘリ.

實驗方法 溶血血清ヲ其溶血價 (8000 倍) 附近ニ稀釋シ之ニ山羊赤血球浮游液ヲ附加シ更ニ枸橼酸曹達ヲ加ヘ其濃度ヲ適當トナシヨク混和シタル後, 37°C 孵卵器内ニ 2 時間靜置シタル後 Medium 内ノ枸橼酸曹達ヲ除去スル目的ヲ以テ第 1 同報告ニ於ケル如ク生理的食鹽水ヲ以テ赤血球ヲ洗滌シタル後食鹽水ヲ附加シテ原量トナシ之ニ補體トシテ 10 倍稀釋海猿血清 0.5 cc 宛附加シ 37°C 孵卵器内ニ放置後溶血反應ヲ檢セリ. 更ニ枸橼酸曹達作用ヲ精細ニ檢索スル目的ヲ以テ諸種量ノ體補即チ 10 倍稀釋海猿血清 0.1—0.5 cc ヲ附加シ同様ニ溶血反應ヲ檢セリ.

實驗成績 (第8表參照)

第 8 表

A						B					
血清稀釋 「枸」液 濃度	6000	7000	8000	9000	10000	補體量 「枸」液 濃度	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
1.0%	+++	+++	+++	++	++	1.0%	+++	+++	+++	++	-
0.8%	+++	+++	+++	++	++	0.8%	+++	+++	+++	++	-
0.6%	+++	+++	+++	++	++	0.6%	+++	+++	+++	++	+
0.4%	+++	+++	+++	++	++	0.4%	+++	+++	+++	+++	++
0.2%	+++	+++	+++	++	++	0.2%	+++	+++	+++	+++	++
對照	+++	+++	+++	++	++	對照	+++	+++	+++	+++	++

實驗成績ニ徴スルニ諸種枸橼酸曹達濃度即チ0.2—1.0%ニ於テ補體量0.05cc(海狸血清絕對量)ヲ附加シ溶血反應ヲ檢スルニ第8表Aニ觀ル如ク何レモ對照ト同様ニ8000倍迄溶血反應陽性ヲ呈シ枸橼酸曹達ニヨル影響ヲ認メズ、ヨツテ更ニ補體量ヲ減少シ諸種補體量(0.01—0.05)ニ於テモ對照ト同様ニ溶血スルヤ否ヲ檢セシニ第8表Bニ於ケル如キ成績ヲ得タリ。即チ枸橼酸曹達0.2—1.0%ノ割合ニ附加セルモノニ於テモ補體量充分ナル時即チ0.03cc以上ニ於テハ對照ト同様ニ8000倍迄溶血反應陽性ヲ示セリ。然レドモ補體量ヲ更ニ減少シ0.02ccヲ附加センモノニアリテハ對照ハ8000倍ニ於テ尙ホ完全溶血ヲ示スニ對シ枸橼酸曹達附加ノモノハ其濃度0.6%以上ニ於テハ8000倍ニ於テ完全溶血ヲ呈セズシテ中等度陽性ヲ示スノミナリ。枸橼酸曹達濃度0.4%以下ニ於テハ對照ト同補體量即チ0.02ccニテ8000倍完全溶血ヲ示セリ。更ニ補體量ヲ減シ0.01ヲ附加セシモノニ於テハ對照並ニ0.4%以下ノ枸橼酸曹達ヲ附加セシモノニ於テハ中等度陽性ヲ示スニ對シ0.6%以上ノモノニアリテハ弱陽性乃至陰性ヲ呈セリ。

即チ枸橼酸曹達ハ其濃度0.4%以下ニ於テハ對照ト同量ノ補體量ニテ8000倍完全溶血ヲ示スモ其濃度上昇シ0.6%以上ニ達スレバ對照ト同量ノ補體量ニテ完全溶血ヲ呈セズ。換言スレバ0.6%以上ニ於テハ完全溶血ヲ起スニハ對照ニ比シテ多量ノ補體ヲ要ス。

而シテ溶血ニ必要ナル溶血素ト補體トノ量的關係ニ就キテハv. Dungern, Gruber, Morgenroth & Sachs等ノ研究ニヨレバ溶血性雙攝體ノ量ガ一定限界内ニ於テハ溶血ニ必要ナル補體量ハ雙攝體補體量ニ逆比例スルモノナリ。即チ一般ニ雙攝體ガ多量ニ存在スレバスル程補體量ハソレニ逆比例シテ少量ニテ足ルナリ。

而シテ枸橼酸曹達ヲ附加シ溶血素ト赤血球トヲ結合セシメ感應血球ヲ作り、之ニ諸種ノ補體量ヲ附加シ溶血反應ヲ檢スルニ前述ノ如ク0.6%以上ニ於テハ對照ニ比シテ多量ノ補體ヲ要スルヲ認ム。故ニ0.6%以上ニ於テ感應セシメタル血球ハ對照ニ比シテ溶血性雙攝體ノ結合量少キヲ知ル可シ。換言スレバ枸橼酸曹達ハ0.6%以上ノ濃度ニ於テハ溶血素ト赤血球トノ結合ヲ多少阻止スルモノト云フ可シ。然レドモ該阻止作用ハ甚ダ輕微ニシテ補體量充分ナル時ハ證明サレズ補體量ヲ減少シテ初メテ證明セラルルモノナリ。

第 2 節 枸橼酸曹達ノ溶血素產生ニ及ボス影響

前述ノ如ク輸血ハ溶血素產生ヲ増強セシム。而シテ Cook ノ研究ニヨレバ枸橼酸曹達ハ免疫體ノ產生ヲ増進セシムルト云フ。故ニ間接輸血ノ際ニ觀ラルル溶血素產生ノ増進ハ果シテ輸血ノ特殊作用ニヨルモノナリヤ或ハ其際使用セラルル枸橼酸曹達ニヨリテ惹起セラルルモノナリヤ直ニ斷定シ難シ。此問題ヲ解決セシムニハ枸橼酸曹達ノ溶血素產生ニ及ボス影響ヲ檢索セザル可カラズ。而シテ枸橼酸曹達ノ免疫體重產生ニ及ボス影響ニ就キテハ前同凝集素ニ就キテ報告セリ。今回ハ溶血素ニ就キテ同様ノ實驗ヲ行ヘリ。

A. 正常溶血素ニ及ボス影響

實驗方法 豫メ數回ニ亙リテ正常溶血價ヲ測定セル家兎 3 頭ニ 10%「枸」液 3 cc ヲ靜脈内ニ注射シ其後時間的ニ採血シ其溶血價ヲ測定シ「枸」液注射ニヨル正常溶血素ノ消長ヲ檢セリ。

實驗成績 (第 9 表參照)

第 9 表

家兎 體 重 注 射 量	No. I 2130 g 3 cc						No. II 2080 g 3 cc						No. III 2160 g 3 cc					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
試 驗 管 番 號	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
血清稀釋 倍數	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40	5	10	15	20	30	40
採血日時																		
注射前 1 日	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
注射直 前	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
注射直 後	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
注射後 1 時間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
3 時間	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
6 時間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
12 時間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
24 時間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-
48 時間	+++	+++	+++	++	+	-	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++	++	+	-

實驗成績ニ徴スルニ注射前正常溶血價ハ各 15 倍, 20 倍, 10 倍ヲ示シ個體的ニ差異アルモ日時的變動ヲ認メズ。注射後ニ於テモ正常溶血價ハ殆ド何等ノ變化ヲ示ス。タダ第 1 號家兎ニ於テ注射後 3 時間ニシテ 15 倍ヨリ 20 倍ニ上昇セルヲ認メタルモ注射 6 時間ニテハ既ニ平常價ニ復歸セリ。

B. 既成免疫溶血素ニ及ボス影響

實驗方法 第 3 章第 3 節實驗方法ニ於ケル如クシテ山羊赤血球ヲ以テ家兎ヲ免疫シ最後ノ注射後 30—40 日ニシテ其溶血價ノ略ボ一定セルヲ認メタル後家兎 3 頭ニ「枸」液 3 cc ヲ靜脈内ニ注射シ注射ノ前後ニ於テ時間的ニ採血シ其溶血價ヲ測定セリ。

實驗成績 (第10表參照)

第 1 0 表

家兔 體 注 射 重 量	No. I 2080 g 3 cc						No. II 1980 g 3 cc						No. III 2120 g 3 cc					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
試驗管番號	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
血清稀釋 倍數	500	1000	1500	2000	3000	4000	500	1000	1500	2000	3000	4000	500	1000	1500	2000	3000	4000
採血日時																		
注射前 1 日	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
注射直前	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
注射直後	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
注射後 1 時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
3 時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
6 時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
12 時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
24 時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-
48 時間	++	++	++	+	-	-	++	++	++	++	+	-	++	++	++	+	-	-

實驗成績ヲ觀ルニ注射前溶血價ハ家兔第1號1000倍、第2號1500倍、第3號1000倍ヲ示セリ。「枸」液注射後溶血價ハ何等ノ變動ヲ證セズ。單ニ第1號ニ於テ注射後3時間ニシテ1000倍ヨリ1500倍ニ上昇セシモ注射後6時間ニシテ1000倍ニ復歸セリ。

要スルニ枸橼酸曹達靜脈内注射ハ予ノ家兔輸血ニ際シテ使用スル如キ量及ビ濃度ニ於テハ家兔正常血ニ免疫溶血素產生ニ對シテ何等影響ナキカ或ハ僅ニ其產生ヲ助長スルモノナラン。

第 VI 章 實驗成績ノ總括及ビ考按

以上實驗成績ヲ總括スルニ輸血及ビ血清注射ハ凝集素ニ於ケルガ如ク溶血素ニ於テモ亦其產生ヲ著シク増強セシムルモノナリ。而シテ溶血素產生促進作用ハ正常溶血素ニ於ケルノミナラズ免疫溶血素ニ於テモ亦證明セラレ免疫溶血素產生ニ於テハ輸血ハ免疫原接種ト同時、免疫第2相即チ免疫體產生極期ニ於テモ更ニ免疫完了後ニ於テモ換言スレバ如何ナル時期ニ於テモ其產生ヲ著シク増進セシムルモノナリ。而シテ抗體產生ニ關シテハ既述ノ如ク造血臟器竝ニ網狀内皮細胞系ガ重要ナル役割ヲ演ズルコトハ諸家ノ認ムル所ナリ。而シテ輸血ハ造血機能ヲ促進セシムルモノナルヲ以テ造血臟器ト密接ナル關係ヲ有スル抗體產生母地ニモ適當ナル刺激ヲ與ヘ以テ溶血素產生ヲ増進セシムルモノナル可シ。

次ニ對山羊赤血球免疫家兔ヲ以テ免疫輸血ヲ行ヒ受血家兔血中ニ於ケル免疫溶血素ノ消長ヲ

檢スルニ凝集素ニ於ケル如ク溶血素ニ於テモ比較的長期即チ輸血後約3週間ニ互リテ受血家兔血中ニ保持セラルモノナリ。而シテ免疫血清注射ニ於テハ同種血清ヲ以テスルモ注射後約2週間ニシテ免疫溶血素ハ血中ヨリ殆ド消失ス。即チ輸血ト血清注射ヲ比較スルニ前者ハ後者ニ比シテ遙ニ長期ニ互リテ溶血素ノ血中ニ維持セラルヲ認ム而シテ其原因ハ前回報告ニ於ケル如ク輸血ハ血清注射ニ比シテ膠質状態ニ變化ナキカ或ハ變化少キ血液ト共ニ免疫溶血素ヲ移入スルニ基クモノト云フ可シ。

次ニ間接輸血ニ際シテ使用スル枸橼酸曹達ノ溶血素及ビ其產生ニ及ボス影響ニ就キテ觀ルニ枸橼酸曹達ハ溶血素ニ對シ其濃度0.6%以上ニ於テ其作用ヲ僅微ナガラ阻止スルモノナリ。然レドモ溶血素ノ產生ニ對シテハ予ノ家兔輸血ニ使用セシ量及ビ濃度ニ於テハ殆ド作用ナキカ或ハ輕度ニ上昇セシムルモノナリ。而シテ枸橼酸曹達ハCookニヨレバ免疫體產生ヲ増進セシムト報告セラレタルモ予ノ使用セシ量及ビ濃度ニ於テハ溶血產生ニ對シ殆ド何等ノ影響ナシ。

故ニ間接輸血ニヨル溶血素產生ノ増進ハ主トシテ輸血ノ特殊作用ニヨルモノト云フ可シ。

最後ニ以上實驗成績ヨリシテ直接及ビ間接兩輸血ヲ比較スルニ兩者ノ間ニ何等ノ差異ヲ認ムルコト能ハズ。

## 結 論

1. 輸血ハ家兔正常及ビ免疫溶血素產生ヲ増強セシム。
2. 直接輸血ト間接輸血トヲ比較スルニ其溶血素產生ニ及ボス影響ニ差異ヲ認メズ。
3. 血清注射モ亦家兔正常及ビ免疫溶血素ノ產生ヲ助長セシム。
4. 枸橼酸曹達靜脈内注射ハ家兔正常及ビ免疫溶血素產生ニ對シテ殆ド何等ノ影響ヲ及ボサズ。
5. 枸橼酸曹達ハ其濃度0.6%以上ニ於テ溶血素ニ作用シ其赤血球トノ結合ヲ阻止ス。

拙筆スルニ臨ミ恩師安藤教授ノ御懇篤ナル御指導ト御校閲ノ勞ヲ忝フセシコトヲ深く感謝ス。

(5. 3. 6. 受稿)

## 文 獻

- 1) 武正, 東京醫學會雜誌, 第41卷.
- 2) 藤川, 岡山醫學會雜誌, 第42年, 第4號及ビ第5號.
- 3) Angerer, Zit. Kolle-Wassermann: Hb. d. pathog. Mikroorgan. Bd. 11, 2.
- 4) Poggenpohl, Zit. Kolle-Wassermann: Hb. d. pathog. Mikroorgan. Bd. 11, 2. Biochemische Zeitschrift, Bd. 22, 1909.
- 5) Landsteiner und Welecki, Zit. Hb. d. pathogen. Mikroorgan. Bd. 11, 2. Zeitschrift f. Immunologie. Bd. 8, 1910.
- 6) Dungern, Zit. Kolle-Wassermann: Hb. d. pathogenen Mikroorganismen Bd. 11, 2.
- 7) Gruber, Ebenda.
- 8) Morgenroch und Sachs, Zit. Hb. d. pathog. Mikroorgan. Bd. 11, 2. Berliner klinische Wochenschrift, 1902, Nr. 27, Nr. 35.
- 9) Cook, Journal of Immunology, 1920.



*Kurze Inhaltsangabe.*

**Immunologische Studien über die Bluttransfusion.  
(III. Mitteilung.)  
Über den Einfluss der Bluttransfusion auf die  
Hämolysinbildung bei Kaninchen.**

Von

Yoshio Fujikawa.

*Aus der Universitäts-Frauenklinik Okayama, Japan  
(Vorstand: Prof. Dr. K. Ando.)*

Eingegangen am 6. März 1930.

Im Anschluss an meine vorige Mitteilung habe ich den Einfluss der Bluttransfusion auf die normale und immunisatorische Hämolysinbildung bei Kaninchen untersucht und dabei folgende Ergebnisse erzielt:

1. Die normale und immunisatorische Hämolysinbildung bei Kaninchen wird sowohl durch die Bluttransfusion als auch durch die Serumtransfusion gesteigert.
2. Das Immun-Hämolysin des transfundierten Blutes wird bei der Immuntransfusion länger als bei der Immunserumtransfusion im Empfängerblute erhalten.
3. Bezüglich des Einflusses auf die Hämolysinbildung bei Kaninchen zeigt die direkte Bluttransfusion keine Überlegenheit gegenüber der indirekten Bluttransfusion.
4. Die intravenöse Injektion des Natriumzitrates ist fast ohne Wirkung auf die normale und immunisatorische Hämolysinbildung bei Kaninchen.
5. Natriumzitat hemmt die Ambozeptor-bindung mit Erythrozyten. Diese hemmende Wirkung tritt bei einer Konzentration von mehr als 0.6% zu Tage. (*Autoreferat.*)

