

金澤醫科大學法醫學教室

(主任古畑教授)

骨髓ニ於ケル血液型的物質ノ研索

第2編 家兎骨髓ニ就テ

講師 正木 信夫

(昭和8年10月23日受附 特別掲載)

目 次

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 一. 緒 言 | (二). 種々ノ濃度ノ骨髓液ニヨル吸着試験 |
| 二. 實驗材料及ビ方法 | 四. 總括及ビ結論 |
| 三. 實驗成績 | 文 獻 |
| (一). 家兎血球及ビ骨髓ニヨル吸着試験 | |

一 緒 言

家兎ノ血球ガ人 B型凝集原ニ類似ノ B'構造ヲ有シ、人同種血球凝集素 β ノミヲ吸着シ、 α ハ吸着シナイコトハ V. Dungern und Hirszfeld⁽¹⁾、Hooker and Anderson⁽²⁾、深町(穂積)⁽⁴⁾、白井(三郎)⁽³⁾、宮崎(捨吉)⁽⁵⁾、水谷(榮夫)⁽⁶⁾、山崎(武治)⁽¹²⁾、淺川(小六)⁽¹³⁾等ノ實驗ニヨリ最早異論ノナイ處デアル。然ルニ家兎ノ諸臟器ノ人同種血球凝集素 α 、 β ニ對スル態度ニ就イテハ從來ノ實驗結果ハ一致ヲ見テ居ナイ。殊ニ家兎骨髓ノ人血清中ノ α 、 β ニ對スル性状ニ就イテハ西(弘二)、鬼塚(英胤)、中村(誠)⁽⁸⁾ノ三氏ハ家兎骨髓ハ β ノミヲ吸着シ、 α ハ絶體ニ吸着シナイコトヲ確メ、人同種血球凝集素ノ立場ヨリ見ルト、家兎骨髓ハ常ニ B型ニ似タ B'型デアルト報告シテキル。

然ルニ一方青木(外嗣)、山本(徹雄)⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾ノ兩氏ハ家兎諸臟器ノ吸着試験ヲ行ヒ、ソノ結果 β ヲ吸着スルコトハ異論ナイガ、正常血清内ニ抗 A凝集素ヲ有スル家兎ノ諸臟器(肝、脾、腎、胃)ハ α 凝集素ヲモ吸着スル能力アリト云ヒ、殊ニ骨髓ハソノ充分ノ吸着量ヲ使用スルナラバ總ベテノ家兎ニ於テ非特異性反應ニ非ズシテ α モ β 凝集素ヲモ吸着スルカラ家兎骨髓ニハ B型物質ノ他ニ A型物質ノ存在スルコトヲ證明シ得タト報告シテキル。

余ハ前編ニ於テ、人骨髓ハ血球及ビ諸臟器ニ於ケルト同一ノ型物質ヲ有スルノデアツテ青木、山本等ノ云フガ如ク、AB型ニ非ザルコトヲ立證報告シタガ、本編ニ於テハ、家兎骨髓ニ就キ實驗シ、家兎骨髓ハソノ血球ト異リ、A型物質ヲモ有スルモノナルカ、或ハ又西等ノ云フガ如ク、家兎骨髓モ亦 β ノミヲ吸着シ、 α ヲ吸着セザルカ、即チ家兎骨髓ハ B'型ナリヤ、A'B'型ナリヤニ就テ實驗ヲ試ミ、其ノ結果ニ就テ此處ニ報告スル。

二 實驗材料及ビ實驗方法

材料. (イ)吸着用血清ハ非働性トシタ人O型, A型並ニ B型血清.

(ロ) 成熟家兎ノ血液及ビ後脚ノ骨髓. 血液ハ血球ト血清トニ分離シテ使用シタ.

方法. 家兎ノ下肢骨ヨリ骨髓ヲ取り出シ, 乳鉢ニテ磨碎シ骨髓1.0瓦ニ對シ, 生理的食鹽水9.0ccノ割合ニ混和シテ浮游液トナシ, 之ヲ滅菌四重ガーゼヲ以テ濾過シテ濾液ト濾渣トニ分チ, 之ノ濾液ヲ10%骨髓浮游液トシテ使用シタ.

吸着材料トシテハ骨髓ヲ乳鉢ニテ磨碎シタモノソノマ、(0.5g) (之ヲ骨髓原液ト呼ブ), 10%浮游液, 1%浮游液, 前記濾渣, 10%浮游液ヲ遠心シタ上清, ソノ沈澱物ヲ生理的食鹽水ニテ3回洗滌シタ10%浮游液及ビ10%浮游液ヲ熱湯中ニテ30分間煮沸シタモノ以上7種ヲ使用シテ之ニ20倍稀釋ノO型血清ヲ各同量1ccヅ、加ヘテヨク混和シ2—3時間37度フラン器内ニ入レ, 後氷室ニ放置シテ翌朝取り出シ, 遠心器ニカケ其ノ上清ニ就テA型及ビB型血球ニ對スル凝集價ヲ檢ベタ.

三 實 驗 成 績

(1) 家兎血球及ビ骨髓ニヨル吸着試験

家兎骨髓12例ニ就イテ實驗シタガ殆ンド全部其ノ成績ハ同ジデアツタノデソノ内3例(第1—3表)ニ就イテ説明スル. 家兎血球ヲ以テO型血清ヲ吸着スルト β ノミヲ吸着シテ α ヲ吸着シナイコトハ從來ノ成績ト全ク一致スル處デアルガ, 骨髓ノ場合ハ, 骨髓原液ヲ以テ吸着スレバ β ハ全部吸着シ去ラレテ失フガ α モ亦對照ニ比シテヤ、凝集價ガ低下シ, 一見 α モ少シク吸着セラレタカノ如ク思ハレル. 然シ乍ラ, 再三吸着ヲ繼續シテモ α ヲ全部吸着シ去ルコトハ出來ナイ. 若シ眞ニ α ト吸着スルA物質ガ骨髓中ニアルトスルナラバ再三吸着ヲ施行スルコトニヨツテ全部ノ α ガ吸着シ去ラレル道理デアル. 所ガコノ實驗ニ於テハ少シク凝集價ガ下ガル丈ケデソレ以上ハ取り去ラレルト云フ事ハナイ. 即チコノ凝集價ノ低下ハ眞ノA物質ニヨル α ノ結合ニヨツテ起ツタモノトハ考ヘラレナイ.

O型血清ニアル物質ヲ加ヘテ吸着後遠心沈澱セシメ, 其上清ニ就テ凝集價ヲ測定シ, α モ β モ兩方共ニ凝集價ガ下降シタカラト云ツテ之ヲ直チニAB型デアルト判定スルコトハ非常ニ輕率ナ判斷デアルト云ハネバナラナイ. 試ミニ今「カオリン」, 獸炭末ヲO型血清ニ加ヘ其ノ上清ニ就テ α , β ノ凝集價ヲ測定スルナラバ α モ β モ吸着サレル. 然ラバコノ際「カオリン」獸炭末ハAB型デアルト云フコトガ出來ルカ否カハ何人ニデモ判斷出來ルデアラウ. 即チ骨髓ヲ以テ吸着シ, 例令 α , β ノ凝集價ガ低下シタカラト云ツテ直チニ骨髓ハA型物質トB型物質ノ兩者ヲ含有スルAB型ナリト云ヒ得ルナラバ「カオリン」, 獸炭末等モ亦AB型ナリト云ハネバナラヌコトニナル. 何ントナレバ濃厚ナル液ヲ使用スレバ物理的ニ α , β ノ吸着ヲ生ジテ其ノ凝集價ハ多少低下スルコトガ免レナイカラデアル.

次ニ10%浮游液ヲ以テ吸着スレバ β ハ全部吸着サレルガ α ハ殆ンド吸着サレルコトハナイ. 更ニ1%浮游液ヲ以テ吸着スレバ β ハ全部吸着サレルガ α ハ最早少シモ吸着サレナイ. 而シテNo.11及ビNo.12家兎ハA型B型血球ニ對シテ略同程度ニ僅カ作用スル家兎デアル

ガソノ骨髓ニヨル吸着ノ結果ハ何レモ皆同様デアツタ。

更ニ10%浮游液ヲ遠心シタ上清ヲ以テ吸着シテモ10%洗滌浮游液デ吸着シテモβノミヲ吸着シテαハ吸着シナイ事ハ前實驗ト同ジdeal。然シ10%浮游液ヲ濾過シタ濾渣及ビ10%浮游液ヲ30分間熱湯中ニテ煮沸シタモノデ吸着スルトβガ吸着サレルト同時ニαモヤ、減弱スル傾向ニアルヲ認メル。之ハ凡ラク非特異性吸着現象ニヨルモノデアラウト解ラレル。又骨髓原液ヲ以テ吸着シタ時モβト共ニαモヤ、凝集價減弱シテ恰モA/B'型ヲ想ハシムル成績デアツタコトモ、骨髓浮游液ヲ10%1%ト適當抗原量ヲ用フルニ及ビβノミ吸着サレ、αハ少シモ吸着サラレナイコトヲ知ツタ。余ハ又他ノ種々ノ實驗ニ於テモ濃厚抗原ヲ以テ吸着實

第 1 表 家 兎 No. 10

	血 球	2	4	8	16	32	64	128	256
血 清 凝 集 價	O (中)	卅	卅	卅	+	-	-	-	-
	A (桑)	卅	卅	卅	卅	卅	+	-	-
	B (正)	卅	卅	卅	+	-	-	-	-

吸 着 試 験

吸 着	血 球	40	60	80	120	160	240	320	480
對 照	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
血 球	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
骨 髓	原	A	卅	+	+	-	-	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10 %	A	卅	卅	卅	+	±	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	1 %	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10%上清	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	濾 渣	A	卅	+	±	-	-	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10%洗滌	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
10%煮沸	A	卅	卅	卅	+	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	

驗ヲ行フ時ニハ往々非特異性吸着現象ノ起ルコトヲ經驗シテキルガ、此ノ骨髓ノ場合ニ於テモ濃厚液ヲ用ヒル場合ニハ此ノ非特異性ノ現象ガ發起スルモノダト思ハレル。

第 2 表 家 兔 No. 11

	血 球	2	4	8	16	32	64	128	256
血清凝集價	O(中)	卅	卅	卅	+	-	-	-	-
	A(桑)	卅	卅	卅	+	±	-	-	-
	B(正)	卅	卅	卅	+	-	-	-	-

吸 着 試 験

吸 着	血 球	40	60	80	120	160	240	320	480
對 照	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
血 球	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
骨 髓	原	A	卅	卅	+	±	-	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10 %	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	1 %	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
濾 渣	A	卅	卅	+	±	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	
10%洗滌	A	卅	卅	卅	+	±	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	
10%煮沸	A	卅	卅	卅	+	-	-	-	
	B	-	-	-	-	-	-	-	

第 3 表 家 兔 No. 12

	血 球	2	4	8	16	32	64	128	256
血清凝集價	O(中)	卅	卅	+	-	-	-	-	-
	A(桑)	卅	卅	+	+	-	-	-	-
	B(正)	卅	卅	+	-	-	-	-	-

吸 着 試 験

吸 着	血 球	40	60	80	120	160	240	320	480
對 照	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
血 球	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
骨 髓	原	A	卅	卅	+	±	-	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10 %	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	1 %	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	濾 渣	A	卅	卅	卅	+	-	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10%煮沸	A	卅	卅	卅	+	-	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-
	10%洗滌	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-
		B	-	-	-	-	-	-	-

(2) 種々ノ濃度ノ骨髓液ニヨル吸着試験

次ニ余ハ眞ノ型的物質ノ結合ニヨル反應ヲ明カニシ度ト考ヘテ骨髓浮游液ノ濃度ヲ色々ニ替ヘテ實驗シテ見タ。

即チ余ハ骨髓ノ10%, 1%, 0.1%, 0.01%, 0.001%ノ各稀釋液ヲ作り、之ヲ以テO型血清ノ吸着實驗ヲ行ヒ、骨髓ノ α , β 凝集素吸着能力ヲ比較シテ見タ。

第4, 5表ニ示ス如ク、骨髓原液ヲ以テ吸着ヲ行フ時ハ β ト共ニ家兎血球ニ對スル異種血球凝集素ヲ全部トリ α モ一部減弱サレル様ニ見エルコトハ前述ノ如クデアルガ10%浮游液デハ僅カ α ハ減弱サレル傾向ニアリ、1%浮游液デハ β ハ依然トシテ、全部吸着サレ、家兎ニ對スル異種血球凝集素モ殆ンド反應ヲ呈シナイガ α ハ全く對照ニ比シテ變化ガナイ。更ニ0.1%浮游液ニ及ベバ α ハ1%ノ時ト同ジク變化ナイガ今迄吸着シ盡サレテキタ家兎血球ニ對スル異種血球凝集素ガ出現シテ來ル。然ルニ β ハ未ダ全部吸着シ盡サレテキテB型血球ニ對スル反應ハ出現シナイ。更ニ0.01%ノ稀釋抗原ヲ以テ吸着ヲ行フニ及ビ初メテB型血球ニ對スル反應ガ出現スルニ至リ、0.001%浮游液ニテハ對照ニ於ケル成績ト全く同ジデアル。

此ノ實驗成績ニヨレバ家兎骨髓ノ β 凝集素ヲ吸着スル能力ノ意外ニ大ナルコトヲ知ル。骨髓ノ0.1%即1000倍浮游液デモ β ヲ吸着スル能力ガアル。次ニ家兎血球ニ對スル人血清中ノ

異種血球凝集素ニ對スル吸着性ヲ檢ベテ見ルト、1%即100倍骨髓浮游液マデソノ吸着能力ガアル。然ルニ α ニ對スル骨髓ノ吸着力ヲ考察シテ見ルニ、O型血清ニ骨髓ヲ加ヘテ其ノ上清ノ α ノ凝集價ガ減弱スルノハ骨髓原液ニ於テ輕度ニ見ラル、ノミデアツテ骨髓ノ β ニ對スル吸着能力ノ甚ダ大ナルニ比較スレバ其差ハ餘リニ懸隔シテ居ル。尙又コ、ニ注意スベキハ新鮮ナル骨髓ヲ以テ吸着スルトキハ常ニ β ハ全部吸着サレ α ハ吸着シ盡サレザルニ陳舊ナル骨髓原液ヲ以テ吸着スルトキハ往々 α ノ凝集價モ著シク減弱セラレルヲ見ルコトガアル。余ハ故ニ骨髓原液ヲ使用シテ一見 α ヲ吸着シタ様ニ見エルコトハ眞ノ反應デハナイト考ヘ。恐ラクコノ α ニ對スル吸着作用ハ抗原ノ濃厚ナルモノヲ使用セルニ際シ、屢々起ル非特異性ノ物理的吸着現象ニヨルモノト考ヘラレル。又假リニコノ吸着現象ガ抗原—抗體反應ニヨルモノトスレバ骨髓中ニA凝集原中ニアル部分的抗原ヲ少シク含有シテ居ルト云フ事ハアルカモ知レナイ。何ントナラバ近來、水谷(榮夫)⁽⁶⁾、淺川(小六)⁽¹³⁾、山崎(武治)⁽¹⁴⁾等ノ研究

第 4 表 No. 11 骨髓ニテ吸着

	血 球	40	60	80	120	160	240	320	480
對 照	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	K. 61	卅	卅	卅	+	-	-	-	-
原 液	A	卅	卅	+	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	-	-	-	-	-	-	-	-
10%	A	卅	卅	卅	+	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	-	-	-	-	-	-	-	-
1 %	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1%	A	卅	卅	卅	卅	卅	±	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	卅	卅	+	-	-	-	-	-
0.01%	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	+	+	-	-	-	-
	K. 61	卅	卅	卅	+	-	-	-	-
0.001%	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	K. 61	卅	卅	卅	+	-	-	-	-

第 5 表 No. 12 骨髓ニテ吸着

	血 球	40	60	80	120	160	240	320	480
對 照	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	K. 61	卅	卅	卅	+	±	-	-	-
原 液	A	卅	卅	+	±	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	-	-	-	-	-	-	-	-
10%	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	-	-	-	-	-	-	-	-
1 %	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	±	-	-	-	-	-	-	-
0.1%	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	K. 61	卅	+	+	-	-	-	-	-
0.01%	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	+	±	-	-	-
	K. 61	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
0.001%	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	K. 61	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-

ニヨレバ B 凝集原, A 凝集價ハ單一ナル構造ヲ持ツモノデナク, 數種ノ抗原性ノ複合シタ構成ヲ持ツモノデアルトノ報告ガアルカラデアル。

余ハ前編ニ於テ人骨髓ニ就イテ報告シ, 人骨髓ノ型的物質ハ血球ニ於ケルソレト全ク同様デアルト結論シタノデアルガ, 家兎骨髓ニ就テモ亦家兎骨髓ハ家兎血球ト等シク β ヲ吸着スル B' 物質ヲ含有スルモノデ人血液型ノ A 構造ト同様ノ凝集原ヲ含有スルコトハナイコトヲ明カニシタ。依ツテ余ハ家兎骨髓ハ AB 型デアルト云フ説ハ誤リデアルト信ズル。

一般ニ血清學的反應ニハ濃厚ナル抗原ヲ使用スルコトハ其ノ反應ヲ阻止スルコトアルハヨク知ラレテ居ル處デアルガ骨髓ノ型的物質ヲ吸着試験ニヨツテ決定セントスルニ當ツテモ骨髓浮游液ノ適當濃度ヲ定ムルコトガ最モ肝要デアツテ, 濃厚ナル抗原ヲ使用スルコトハ非特異性阻止現象ガ起ルコトヲ注意シ度イ。骨髓ノ型的物質ヲ定ムルニハ濃厚液ヲ使用スルコトハヨロシクナク, 余ハ 1% 浮游液ヲ以テ適當濃度ノ骨髓浮游液ト考ヘル。

次ニ No.1--No.9 家兎ノ 1% 骨髓浮游液ヲ以テ O 型血清ヲ吸着シタ 成績ヲ示セバ次ノ如クデアル。

第 6 表 家兎骨髓 1% 浮游液ニテ O 型血清ノ吸着シタル後、
残存セル α 及 β ノ凝集價ヲ測定シタルモノ。

家 兎 番 號	血 球	40	60	80	120	160	240	320	480
對 照	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
No. 1	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 2	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 3	A	卅	卅	卅	+	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 4	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 5	A	卅	卅	卅	+	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 6	A	卅	卅	卅	卅	+	±	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 7	A	卅	卅	卅	卅	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 8	A	卅	卅	卅	+	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
No. 9	A	卅	卅	卅	+	+	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-

四 總 括 及 ビ 結 論

1. 家兎骨髓ハ 家兎血球ニ於ケルト同様ニ人同種血球凝集素 β ノミヲ吸着シ、 α 凝集素ヲ吸着シナイ。即チ家兎骨髓中ニハ家兎血球ト同様ノ B' 凝集原ヲ含有スルガ A' 凝集原ヲ含有シナイ。從ツテ家兎骨髓ハ AB 型デアルトノ説ニハ賛成シ難イ。

2. 家兎骨髓ハ 0.1% 浮游液マデ β ヲ吸着スル能力ガアル。從ツテ型的物質ヲ判定スルタメニ家兎骨髓ノ吸着試験ヲ實施スルニハ 1% 骨髓浮游液ヲ使用スレバ充分デアルト考ヘル。

一般ニ血清學的反應ニ濃厚ナル抗原ヲ使用スル時ハ阻止現象ガ現ハレ、眞ノ反應ノ發現ヲ阻ゲルコトハ知ラレテ居ル處デアルガ骨髓ノ吸着試験ニ於テモ濃厚ナル浮游液ヲ使用スレバ

非特異性現象が起ツテ、眞ノ反應ヲ見ルコトガ出來ナクナルカラ注意セネバナラナイ。

3. 家兎骨髄ハ人血清中ニアル、抗家兎血球異種凝集素ヲ吸着スル作用ガアル。即チ家兎骨髄ハ家兎血球ト共通ノ人血清中ノ異種血球凝集素ニ對應スル異種凝集原ヲ含有シテ居ル。コノ異種凝集原ハ骨髄100倍浮游液ニ於テ充分ニ證明セラレルコトガ出來ル。

古畑教授ノ不斷ノ御指導及ビ御校閲ヲ深謝ス。

主 要 文 獻

- 1) V. Dungern u. Hirszfeld : Ueber Gruppenspezifische strukturen des Blutes. Zeitschr. f. Immunitätsfors. Bd. 8, S. 526, 1911. 2) Hooker and Anderson : The specific antigenic Properties of the four groups of human erythrocytes. Jour. of Immunol., Vol. 6, p. 416, 1921. 3) 白井三郎, 本邦人及2,3動物ニ於ケル同種血球凝集現象並ニ之等相互間ノ關係ニ就テ, 慶應醫學, 第3卷, 第4號, 311頁, 大正14年. 4) 深町穂積, 同種血球凝集反應ヨリ見タル人血ノ研究, 社會醫學雜誌, 482號, 157頁, 481號, 296頁, 昭和2年. 5) 宮崎捨吉, 人類同種血球凝集現象ヨリ見タル動物血ノ性状, 第10報, 家兎血, 長崎醫科大學法醫學教室業報, 第2卷, 第4號, 514頁, 昭和5年. 6) 水谷榮夫, 人血液型ノ立場ヨリ見タル人血液ト各種動物血液トノ相互關係ニ就テ, 第2報, 第3報, 十全會雜誌, 第37卷, 第11號, 第12號別刷, 昭和7年. 7) 大庭士郎, 人血型ノ形成機轉ニ就テ(上, 下), 日本醫事新報, 443, 444號, 昭和6年. 8) 青木外嗣, 家兎ノ抗A抗體產生就中正常抗A凝集素ニ對スル自家A標識ノ意義ニ就テ, 東京醫學會雜誌, 第45卷, 第2號, 180頁, 昭和6年. 9) 西弘二, 鬼塚英胤, 中村誠, 人血清 α, β ヨリ見タル家兎骨髄ノ血型ニ就テ, 長崎醫科大學法醫學教室業報, 第3卷, 第2號, 257頁, 昭和6年. 10) 青木外嗣, 山本徹雄, 家兎諸臟器ニ於ケル血型物質ノ存在ニ關スル實驗的批判, 東京醫事新誌, 第2763號, 327頁, 昭和7年. 11) 西弘二, 血液型ノ胎生學的進化ニ就テ, 長崎醫科大學法醫學教室業報, 第2卷, 第3號, 355頁, 昭和5年. 12) 山崎武治, B型人血球並ニ家兎, 白鼠及ビ海猿血球ニ於ケルB型特異性血球凝集原ノ異動ニ關スル研究, 千葉醫學會雜誌, 第11卷, 第1號, 59頁, 昭和8年. 13) 淺川小六, 血液型物質ノ構造ニ關スル研究(第1回—第3回報告), 千葉醫學會雜誌, 第11卷, 5, 6, 7號, 昭和8年. 14) 山崎武治, 白鼠免疫ニヨル人血球凝集原ノ血清化學的分析的研究, 千葉醫學會雜誌, 第11卷, 725頁, 5號, 昭和8年.