

血液「カリウム」及ビ「カルチウム」ニ關スル研究

特ニ貧血々液ニ於ケル「カリウム」及ビ 「カルチウム」量ノ關係ニ就テ

岡山醫科大學 稻田內科教室

津 田 稔

目 次

第1章 緒 言	第3節 赤血球增多ヲ起セル場合
第2章 實驗方法	第4節 鹽化加里内服試験
第3章 實驗成績	第4章 實驗成績ノ總括並ニ考察
第1節 失血性貧血ヲ起セル場合	第5章 結 論
第2節 血液毒注射ニヨリ貧血ヲ起セル場合	

第 1 章 緒 言

最近物理化學ノ進歩ト共ニ血液並ニ組織中ニ於ケル無機鹽類ノ研究モ頗ニ旺盛トナリ、之等鹽類ノ吾人生體ニ對スル生物學的意義モ殆ド闡明セラレタルノ感アリ。殊ニ「カリウム」及ビ「カルチウム」ハ其ノ他ノ「イオン」ト共ニ、血液並ニ組織中ヲ轉換シテ各種臟器乃至細胞ノ生活並ニ機能ニ對シテ重要ナル關係ヲ有スルコトハ、既ニ Kraus 及ビ Zondek 等ノ研究ニヨリテ普ク承認セラルルニ至リ、興味アルコレガ研究業績ハ相次デ報告セラレタリ。然レ共各種病ノ狀態ノ際ニ於ケル血液、殊ニ全血 (Vollblut) 並ニ血清中ニ於ケル「カリウム」及ビ「カルチウム」ノ分布狀態ニ關スル系統的研究業績ハ比較ノ其ノ報告ニ乏シ。余ハコレガ研究ニ興味ヲ持チ、先ヅ最初家兎ニ就テ種々ノ貧血ヲ惹起セシメ、其ノ際ニ於ケル全血並ニ血清中ノ「カリウム」及ビ「カルチウム」ノ分布狀態ヲ檢シ、然ル後貧血ノ恢復ニ伴ヒコレガ移動ノ狀態ヲ追究シ、更ニ進ンデ貧血ノ治療ニ言及セリ。

貧血時人體血液並ニ血清中ニ於ケル「カリウム」及ビ「カルチウム」含有量ニ關スル先人ノ研究業績ヲ見ルニ、既ニ 1894 年 Biernacki ハ貧血時血液ノ化學的性狀ニ關シ詳細ナル研究ヲ施シ、血色素量並ニ赤血球數ノ低下セル際ニハ常ニ全血中「カリウム」量ノ減少セルヲ認メタリ。次デ 1901 年 Rumpf モ亦惡性貧血ノ研究ニ方リ、同ジク貧血時全血中「カリウム」量ノ減少ヲ證明シ、「カリウム」鹽類ノ供給ハ惡性貧血ノ治療ニハ合理的方法ナリト言ヘリ。1906 年ニ於ケル Noorden ノ記載ニ據ルモ貧血時ニハ全血中「カリウム」量ノ減少、「カルチウム」量ノ増加ヲ來スト言ヒ、且「カリウム」ノ減少ハ赤血球ノ破壞ニヨルトナセリ。然レ共從來全血並ニ血清ニ就キテ系統のコレヲ研究セルモノハ甚ダ少ナシ。最近 Kauftheil 及ビ Kisch 兩氏ハ種々ノ貧血患者血液並ニ家兎ニ就キテ、種々ノ貧血ヲ惹起セシメタル後コレヲ實驗のニ研究シテ、全血中「カリウム」量ハ其ノ赤血球數並ニ血色素量ト絶對的ニ密接ナル關係ニアレ共、血清中「カリウム」量ハ貧血ノ種類ニ

ヨリテ異ナリ溶血性貧血ノ際ニハ増加スト言ヒ、且全血中「カリウム」量ハ種々ノ條件ニヨリテ異ナリ未ダ尙ホ夫レガ正確ナル判定ヲ下スコトヲ得ザルモ、少ナク共血液ノ水分含有量或ハ屈折率トハ何等ノ關係ヲ認メズト言ヘリ。

余ガ本論文ノ一部ヲ岡山醫學會第39回總會ニ發表セル後京都ノ高橋氏ハ胃癌患者血液ノ「カリウム」及ビ「カルチウム」含有量ニ關スル研究中實驗的貧血家兎血液ニ於ケル「カリウム」及ビ「カルチウム」量ニ就テ檢索シ、其ノ詳細ナル實驗成績ヲ發表セラレタリ。其ノ業績ハ殆ド余ノ成績ト合致セルモ一稍々異ナル結果ヲ得タリ。

第2章 實驗方法

實驗動物トシテハ體重2乃至3kgノ家兎ヲ使用シ、食餌ハ毎日豆腐粕ノミヲ與ヘ、實驗ハ必ず餓餓時コレヲ施行セリ。採血ハ主トシテ耳靜脈ヨリコレヲ行ヒ、針ニテ毛髮ヲ充分切り取り「エーテル」或ハ「キシロール」ヲ以テ摩擦スレバ靜脈ハ直チニ怒張シテ容易ニ所見量ノ血液ヲ採取スルコトヲ得。其ノ他特種ノ方法ニヨリテ採血セルコトアレ共其ノ條下ニ於テ述ブベシ。

余ハ先ヅ瀉血或ハ血液毒注射ニヨリテ或ハ急劇ニ、或ハ緩慢ニ、種々ノ程度ノ貧血ヲ惹起セシメ、更ニ又特種ノ方法ニヨリテ赤血球增多ヲ起サシメ、其ノ經過ヲ追ヒテ血色素量並ニ赤血球數ヲ測定シテ血液濃度ヲ檢シツツ、同時ニコノ際ニ於ケル全血並ニ血清中「カリウム」及ビ「カルチウム」量ヲKramer and Tisdall氏法ヲ用ヒテ定量セリ。即チ血液ハOotwald氏「ビベット」ヲ用ヒテ正確ニ之ヲ測定シ、半バ蒸餾水ヲ入レタル「メスコルベン」ニ採リ、完全ニ溶血ヲ起サシメタル後三鹽化醋酸ヲ加ヘテ蛋白ヲ凝固セシメ、然ル後コレヲ遠心沈澱シテ其ノ上清ノ一定量ヲ水浴上ニテ蒸發シ、殘渣ヲn/10鹽酸ニ溶解シテ其ノ中ノ「カリウム」及ビ「カルチウム」ヲ定量セリ。

血清ハコレヲ分離スルニハ周到ナル注意ノ下ニ採血後可及的速ニコレヲ行ハザルベカラズ。然ラザレバKramer and Tisdall, Myers und Short, Waterman等ノ研究ニヨレバ血球並ニ血清「カリウム」含有量ニ大差ヲ來スト言フ。殊ニ溶血ハ最モ避クベキモノニシテ溶血ニヨリテ血清中ノ「カリウム」含有量ハ血球ヨリ漏散セル「カリウム」ノタメニ著明ニ増加スト言ヒ、且又Wirkins und Kramer等ノ研究ニヨレバ血清「カリウム」含有量ハ採血後時間ノ經過スルニ隨ヒテ次第ニ増加シ、24時間後ニハ最初ノ價ノ1倍半ニ、48時間後ニハ殆ド2倍ニ増量スト言ヘリ。故ニ余ハJansen und Loed, Zondek, Petow und Siebrert, Vollmer等ニ從ヒテ採血後直チニ血球ト分離スルタメニ、未ダ凝固ノ起ラザル間ニコレヲ遠心沈澱シ、上部ニ横ハレル血漿ノ凝固ヲ細小ナル硝子棒ヲ用ヒテ注意シテ管壁ヨリ分離シ、纖維素塊ノ收縮シテ透明ナル血清ヲ析出スルヲ待チテ小「ビベット」ヲ用ヒテコレヲ吸引セリ。カカル方法ニヨル時ハ毎常全ク無色透明ノ血清ヲ分離スルコトヲ得。本操作ニ於テ特ニ必要ナルハ採血ヲ迅速ニ完了スルコトニシテ最モ熟練ヲ要スルモノナリ。

第3章 實驗成績

第1節 失血性貧血ヲ起セル場合

家兎ノ如キ矮小ナル動物ニ於テハ全血並ニ血清中「カリウム」及ビ「カルチウム」ヲ同時ニ定量スルニ要ス

ル量ノ瀉血(約 12.0 乃至 13.0 cc)ニ於テモ既ニ可成リ著明ナル貧血ヲ招來スルモノナレバ、余ハ先ヅ最初連日検査ヲ續行シテ、毎回全血竝ニ血清中ノ「カリウム」及ビ「カルチウム」ヲ定量セリ。而シテ他方其ノ都度血色素量竝ニ赤血球數ヲ測定シテ瀉血ニヨル貧血ノ程度ヲ檢セリ。其ノ成績ハ第 1 表ニ示セル如ク家兎

第 1 表

検査月日	家 兎		検査 記事	血 液 像		全 血			血 清		
	番 號	體 重		血色素量 (%)	赤血球數 (單位萬)	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca
2/XII		2670		75	558	159.2	9.4	17.0	20.2	12.6	1.6
3/◇		2510	毎	68	545	146.1	9.0	16.2	16.6	12.9	1.3
4/◇		2380	日	65	457	130.8	8.7	16.2	17.2	13.4	1.3
5/◇		2230	約	55	446	120.7	7.7	15.7	18.0	12.9	1.4
6/◇	I	2150	12.0	53	423	96.9	9.2	10.5	16.3	13.2	1.2
7/◇		1980	cc	50	357	68.0	10.3	6.7	19.5	13.5	1.4
8/◇		1860	瀉	50	361	57.9	10.6	5.5	17.3	12.7	1.4
9/◇		1720	血	45	339	49.1	10.3	4.8	14.8	13.0	1.1
10/◇		1530	ス	40	322	43.2	11.4	3.8	14.6	12.9	1.1
11/◇		1380		38	314	32.0	10.8	3.0	16.7	13.4	1.2
2/XII		2650		72	520	146.6	8.5	17.2	20.1	14.1	1.4
4/◇		2600	隔	65	475	126.0	7.4	17.0	16.0	14.4	1.1
6/◇		2580	日	65	464	120.1	8.7	13.8	14.8	13.8	1.1
8/◇		2510	約	62	432	104.7	9.2	11.4	17.3	14.2	1.2
10/◇	II	2430	12.0	57	388	94.7	8.9	10.6	18.3	13.2	1.4
12/◇		2380	cc	50	384	78.4	9.1	8.6	18.0	14.1	1.3
14/◇		2310	瀉	48	376	72.2	10.8	6.7	17.1	13.5	1.3
16/◇		2160	血	48	377	63.9	12.8	5.0	17.6	13.4	1.3
18/◇		2120	ス	45	375	49.7	13.9	3.6	18.9	13.2	1.4
20/◇		2010		45	358	48.9	12.4	3.9	17.0	15.3	1.1

第 I 號ニ於テハ全血「カリウム」量ハ血色素量竝ニ赤血球數ノ低下ト並行シテ著明ニ減少スレ共全血「カルチウム」量ハ最初稍々減少ノ傾向ヲ示セルノミニシテ、其ノ後ハ貧血ノ進行ト共ニ反ツテ漸次増加セリ。又血清「カリウム」量ハ最初僅ニ減少ヲ示セ共夫レ以後ニ於テハ殆ド差異ヲ認ムルコト能ハズ。血清「カルチウム」量ハ終始殆ド一定セリ。次ニ隔日ニ 1 回連續検査セル家兎第 II 號ニ於ケル所見モ大體前者ノ成績ト一致セリ。即チ全血 K/Ca ハ何レモ漸次且著明ニ低下スレ共、血清 K/Ca ハ殆ド一定不變ナリ。

次ニ手術的ニ頸動脈ヨリ或ハ心臓穿刺ニヨリテ一時ニ多量(約 40.0 乃至 50.0 cc)ノ瀉血ヲ行ヒ、急性失血性貧血ヲ惹起セシメタル際ニ於ケル全血竝ニ血清中「カリウム」及ビ「カルチウム」ヲ定量セル成績ハ第 2 表

第 2 表

検査月日	家 兎		検査 記事	血 液 像		全 血			血 清		
	番 號	體 重		血色素量 (%)	赤血球數 (單位萬)	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca
13/I	III	3420	頸動脈50.0cc ヨリ瀉血ス	73	581	108.9	8.3	13.1	22.5	16.2	1.4
14/々		3280	一時	48	372	32.5	7.9	4.1	15.3	14.8	1.0
17/I	IV	2560	心臓一時ニ 穿刺ニ40.0cc ヨリ瀉血	71	674	193.4	6.7	28.8	21.2	12.7	1.7
18/々		2450		52	452	86.4	5.0	11.2	17.7	12.1	1.4

ニ示セルガ如ク、血色素量並ニ赤血球數ノ急劇ナル低下ト共ニ、全血「カリウム」量モ亦著明ニ減少スレ共全血「カルチウム」量ハ唯僅ニ減少セルノミナリ。血清「カリウム」量ハ稍々著明ニ、血清「カルチウム」量ハ僅ニ減少ス。即チ全血 K/Ca ハ何レモ著明ニ低下スレ共、血清 K/Ca ハ僅ニ低下ヲ示セルノミナリ。

第 2 節 血液毒注射ニヨリ貧血ヲ起セル場合

血液毒トシテ余ハ普ク使用セラルル鹽酸「フェニールヒドラチン」ヲ用ヒ、其ノ1「プロセント」溶液1.0乃至5.0ccヲ皮下ニ注射セリ。即チ該溶液1.0cc或ハ2.0ccヲ毎日連續10乃至15日間皮下ニ注射シテ緩慢ニ貧血ヲ起シ、其ノ間前後3回ノ検査ヲ行ヘル成績ハ第3表ニ示セル如ク、何レモ血色素量並ニ赤血球數ノ

第 3 表

検査月日	家 兎		検査 記事	血 液 像		全 血			血 清		
	番 號	體 重		血色素量 (%)	赤血球數 (單位萬)	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca
17/I	V	2930	18/Iエ毎日 ヨリニ皮下 1/IIル注射 マデ1%ヒ 鹽酸チン フ1.0cc	75	653	166.8	7.8	21.4	14.9	14.0	1.1
22/々		2870		50	425	115.9	7.9	14.7	24.5	14.4	1.7
27/々		2730		48	383	104.1	9.5	11.0	36.0	14.1	2.4
2/II		2680		45	355	88.7	10.4	8.5	43.5	14.3	3.0
17/I	VI	2610	18/Iエ毎日 ヨリニ皮下 27/Iル注射 マデ1%ヒ 鹽酸チン フ2.0cc	66	530	126.3	8.4	15.0	18.3	13.5	1.4
22/々		2470		38	241	81.6	9.3	8.8	42.8	13.8	3.1
25/々		2250		35	204	53.2	9.8	5.4	44.7	12.7	3.5
28/々		2050		30	186	49.6	11.2	4.3	58.1	13.4	4.3

低下ト共ニ全血「カリウム」量ハ漸次減少スレ共全血「カルチウム」量ハ殆メヨリ減少スルコトナク反ツテ次第ニ増加セリ。血清「カリウム」量ハ失血性貧血ノ際ニハ前述セル如ク不變ナルカ或ハ僅ニ減少ヲ示セ共、コノ際ニハ夫レト反對ニ貧血ノ進行ト共ニ著シク増加セリ。血清「カルチウム」量ハコノ際モ終始殆ト一定セリ。

次ニ5.000宛1日ノ間隔ヲ置キテ前後2回注射シテ急劇ニ貧血ヲ起サシメタル場合ニ於ケル成績ハ第4表

第 4 表

検査月日	家 兎		検査 記事	血 液 像		全 血			血 清		
	番 號	體 重		血色素量 (%)	赤血球數 (單位萬)	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca
4/II	VII	2670	5/II フチン 及ビ 5/II 1% ヒドロラ	92	599	150.8	10.0	15.1	17.9	14.2	1.3
6/々		2530	7/II 1% ヒドロラ	57	429	121.8	10.0	12.2	30.8	13.8	2.2
8/々		2350		32	265	41.4	12.4	3.3	48.5	14.0	3.5
4/II	VIII	2610	5/II フチン 及ビ 5/II 1% ヒドロラ	83	553	131.3	6.2	21.2	14.5	13.0	1.1
6/々		2420	7/II 1% ヒドロラ	51	389	111.8	6.6	16.6	26.1	13.2	2.0
8/々		2250		28	227	30.7	9.3	3.3	39.3	12.9	3.1

ニ示セル如ク大體少量連續注射ノ場合ニ於ケルト大差ナシ。即チ全血「カリウム」量ノ急劇ナル減少ト、全血「カルチウム」量ノ増加ヲ示セ共「カルチウム」量ノ増加ハ前者ニ比スレバ甚ダ輕度ナリ。血清「カリウム」量ノ増加ト血清「カルチウム」量ノ不變ナルハ前者ト全く同様ナリ。即チ全血 K/Ca ハ兩者共ニ著シク低下スレ共、血清 K/Ca ハ反對ニ著シク上昇セリ。

第 3 節 赤血球增多ヲ起セル場合

余ハ前述失血性貧血ヲ起セル際ニ於ケル實驗成績ヨリシテ、血色素量並ニ赤血球數ノ低下セル際ニ血清「カリウム」及「カルチウム」量ニハ特ニ著シキ變化ヲ認メザレ共、全血「カリウム」量ノ著明ナル減少ト全血「カルチウム」量ノ増加ヲ見タリ。因リテ余ハ夫レト反對ニ實驗的ニ赤血球增多ヲ起サシメタル際ニ於ケル全血中「カリウム」及「カルチウム」量ノ移動狀態ヲ檢セリ。即チ Arrak ノ報告セル方法ニヨリテ家兎ニ「トルイレンジアミン」並ニ「ビロゲン」ヲ注射シテ赤血球增多ヲ起サシメ、(「トルイレンジアミン」ハ0.01 g/kg ヲ1日或ハ2日ノ間隔ヲ置キテ皮下ニ注射シ、「ビロゲン」ハ0.0001乃至0.0002 g/kg ヲ2日ノ間隔ヲ置キテ皮下ニ注射ス) 其ノ前後ニ於ケル全血「カリウム」及「カルチウム」量ヲ定量セリ。又其ノ間數回血色素量並ニ赤血球數ヲ測定シテ赤血球增多ノ模様ヲ觀察セリ。其ノ成績ハ第5表ニ示セル如ク先ヅ最初赤血球數ハ漸次増加シ、次デ血色素量ノ上昇ヲ來シ、全血「カリウム」量ハ著明ニ増加シ、全血「カルチウム」量ハ反ツテ減少ヲ示セリ。即チコノ際全血 K/Ca ハ失血性貧血ノ際ニ於ケル成績ト反對ニ何レモ上昇セリ。

第 5 表

検査月日	家 兎		検査記事	血 液 像		全 血		
	番 號	體 重		血色素量 (%)	赤血球數 (單位萬)	K (mg %)	Ca (mg %)	K/Ca
12/I	IX	3080	間隔ヲオキテ注射ス 「0.01 g/kg」2日ノ 「トルイレンヂアミ ン」	70	593	151.2	6.7	22.5
20/◇		3020		70	606			
25/◇		3100		72	687			
27/◇		3120		75	697	178.5	5.2	34.2
15/I	X	2640	間隔ヲオキテ注射ス 「0.01 g/kg」1日ノ 「トルイレンヂアミ ン」	65	516	132.5	6.5	20.3
22/◇		2670		66	557			
25/◇		2670		70	624			
29/◇		2710		75	660	184.6	5.6	32.9
22/II	XI	2430	隔ヲオキテ注射ス 「ビロヂン」0.0001 g/kg 2日ノ間	60	564	130.2	8.7	14.8
27/◇		2360		60	620			
5/III		2450		60	624			
11/◇		2460		63	641			
16/◇		2470		65	692			
21/◇		2490		66	738			
28/◇		2520		65	758	159.7	8.3	19.2
22/II	XII	2560	隔ヲオキテ注射ス 「ビロヂン」0.002 g/kg 1日ノ間	58	578	108.2	9.3	11.6
27/◇		2420		57	570			
5/III		2480		60	609			
11/◇		2580		65	627			
16/◇		2600		63	665			
21/◇		2630		65	695			
28/◇		2630		68	699	132.5	8.7	15.2

第 4 節 鹽化加里内服試験

余ハ前述實驗成績ヨリシテ各種貧血狀態ノ下ニ於テハ全血「カリウム」量ハ減少シ、反對ニ赤血球增多ヲ起サシメタル際ニハ全血「カリウム」量ノ増加スルコトヲ知レリ。故ニ余ハ貧血時ニ加里鹽類ヲ投與シテ其ノ治療的効果ヲ檢セントシテコノ實驗ヲ試ミタリ。既ニ Rumpf ハ惡性貧血ノ際ニハ血液中「カリウム」量ノ減少並ニ「カリウム」ノ同化障得ヲ呈スルコトヲ知リテ、同化ノ容易ナル「カリウム」鹽類ノ供給ハ惡性貧血ノ治療ニ對シ良好ナル影響ヲ齎ラスト言ヘリ。

余ハ先ヅ最初心臓穿刺ニヨリテ約 40.0 乃至 50.0 cc ノ血液ヲ採リ種々ノ程度ノ貧血状態ヲ來サシメタル家兎ニ於テ、鹽化加里 1 日量 0.5 乃至 1.0 g ヲ 3 乃至 6 日間連續シテ胃消息子ヲ用ヒテ内服セシメ、其ノ前後ニ於テ血色素量並ニ赤血球數ヲ測定スルト共ニ全血並ニ血清中ノ「カリウム」及「カルチウム」ノ移動ヲ檢セリ。其ノ成績ハ第 6 表ニ示セル如ク 4 例中 1 例ヲ除クノ外、何レモ最初ノ検査ニ要スル採血ノタメ血

第 6 表

検査月日	家 兎		検査記事	血 液 像		全 血		血 清	
	番號	體重		血色素量 (%)	赤血球數 (單位萬)	K (mg %)	Ca (mg %)	K (mg %)	Ca (mg %)
15/IV	XIII	2060	鹽化加里 1 日間 宛内服	53	431	132.1	5.0	21.0	12.7
18/4		1960		48	374	120.8	6.2	21.0	12.5
15/IV	XIV	2600	鹽化加里 1 日間 宛内服	65	585	141.4	5.0	16.7	13.7
18/4		2550		63	548	130.7	5.2	18.1	13.2
20/IV	XV	2640	鹽化加里 1 日間 宛内服	52	485	123.1	5.2	16.8	12.9
26/4		2690		57	550	137.8	6.6	17.3	12.4
20/IV	XVI	2530	鹽化加里 1 日間 宛内服	60	502	130.3	5.3	19.3	12.6
26/4		2520		58	414	106.0	6.2	20.4	12.3

色素量並ニ赤血球數ハ低下シ、夫レニ並行シテ全血「カリウム」量モ亦減少ヲ示セリ。唯 1 例ニ於テハ全血「カリウム」量ノ増加ヲ認ムレ共コノ際同時ニ又血色素量並ニ赤血球數ノ増加ヲ來セリ。故ニコレヲ以テ直チニ全血「カリウム」量ノ絶對的增加ナリトナスコト能ハズ。全血「カルチウム」量ハ何レモ僅ニ増加ヲ示セリ。血清「カリウム」量ハ 1 例ハ不變ナレ共其ノ他ノ例ニ於テハ何レモ僅ニ増加セリ。血清「カルチウム」量ハコノ際ニモ終始殆ド一定不變ナリ。

第 4 章 實驗成績ノ總括並ニ考察

茲ニ余ノ實驗成績ヲ總括センニ、貧血時全血「カリウム」量ハ每常夫レガ失血性貧血ナルト、溶血性貧血ナルトヲ問ハズ、其ノ發生ノ急劇ナルト緩慢ナルトノ別ナク、血色素量並ニ赤血球數ノ低下ト共ニ減少セリ。全血「カルチウム」量ハ失血性貧血ノ場合殊ニ急劇ニ貧血ヲ起サシメタル際ニハ稍々減少ノ傾向ヲ示セ共、緩慢ニ貧血ヲ起サシメタル際ニハ夫レト反對ニ貧血ノ進行ト共ニ漸次増加シ、溶血性貧血ノ際ニハ始メヨリ常ニ増加シ、殊ニ緩慢ナル經過ヲトレル際ニハ其ノ程度一層大ナリ。血性「カリウム」量ハ急性失血性貧血ノ際ニハ稍々著明ニ減少シ、慢性失血性貧血ノ際ニハ最初僅ニ減少ヲ示セ共夫レ以後ハ殆ド不變ナリ。然ルニ血液毒注射ニヨリテ溶血性貧血ヲ起セル際ニハ、其ノ發生ノ急劇ナルト緩慢ナルトヲ問ハズ每常著明ニ増加セリ。血清「カルチウム」量ハ急性失血性貧血ノ際ニハ僅ニ減少スレ共其ノ他ノ場合ニ於テハ常ニ

一定不變ナリ。

赤血球增多ヲ起サシメタル際ニ於テハ全血「カリウム」量ハ血色素量竝ニ赤血球數ノ上昇ト並行シテ増加シ、全血「カルチウム」量ハ夫レト反對ニ減少セリ。

鹽化加里内服試験ニ於テハ全血「カリウム」及ビ「カルチウム」量ハ血色素量竝ニ赤血球數ノ昇降ト共ニ増減シ、特ニ加里内服ニヨル影響ヲ認ムルコト能ハズ。血清「カリウム」量ハイヅレモ稍々増加ヲ示セドモ血清「カルチウム」量ニハ變化ナシ。

敘上實驗成績ヨリシテ全血「カリウム」量ハ血色素量竝ニ赤血球ノ多寡ニ關係シ、其ノ増減ニ並行シテ移動スルモノナルコトヲ知レリ。コレ Kauftheil und Kisch 及ビ高橋氏等ノ實驗成績ト一致スル所ニシテ、Kauftheil und Kisch ハ貧血時ニハ全血「カリウム」量ハ其ノ他如何ナル異常ガ生體乃至血液中ニ存在セル際ニアリテモ毎常必ズ減少スルト言ヘリ。血清「カリウム」量ニ關シ高橋氏ハ鹽酸「フェニールピトラチン」、「ピロガロール」及ビ「ベンツオール」等ノ各種血液毒注射ニヨリ貧血ヲ惹起セシメタル際、血漿中ノ「カリウム」量ハ常ニ減少ヲ示セリト雖モ、Kauftheil und Kisch ハ「トルイレンヂアミン」ノ内服ニヨリテ溶血ヲ來セル際血清「カリウム」量ノ増加ヲ見テ、血清「カリウム」量ハ全血「カリウム」量ト直接關係シ、其ノ増加スルハ溶血性貧血ノ主徴ナリトナシ、コレヲ以テ再生不能性貧血トノ鑑別點トナセリ。余ノ實驗成績モコレト同ジク溶血ノ高度ナル程血清「カリウム」量ノ増加又著明ナリ。既ニ Kramer and Tisdall, Myers und Short, Waterman 等ノ研究ニヨレバ血液中ノ「カリウム」ハ殆ド總テ血球中ニ存在シ、血清ハ血球ニ比スレバ甚ダ僅ニ含有セルニ過ギズト言ヘバ、貧血時赤血球數ハ低下シ血液水分含有量ノ上昇セル際全血「カリウム」量ハ減少シ、赤血球增多ヲ起サシメ血液水分含有量ノ下降セル際反對ニ増加シ、血清「カリウム」量ハ失血性貧血ノ際ニハ殆ド不變ニシテ溶血性貧血ノ際著明ニ増加ヲ呈スルハ又容易ニ首肯シ得ル所ナリ。

全血「カルチウム」量ノ移動狀態ハ一層複雑ナリ。急劇ニ失血性貧血ヲ起サシメタル際ニハ僅ニ減少ノ傾向ヲ示セ共、緩慢ナル經過ヲトレル際ニハ貧血ノ進行ト共ニ反ツテ増加シ、又赤血球增多ヲ起サシメタル際ニハ減少ス。コレ各赤血球内ニ於ケル Ionenaustausch ニヨリ各自赤血球ハ可及的「イオン」ノ平衡狀態ヲ保タント欲スルガ爲ナルベシ。即チ全血「カルチウム」量ハ血色素量竝ニ赤血球數トハ全然無關係ナルカ、若クハ寧ロ夫レト反對ニ移動スルモノノ如シ。Kauftheil und Kisch 兩氏モ全血「カルチウム」量ハ全血「カリウム」量トハ無關係ニシテ、且少ナク共血液ノ水分含有量乃至血清蛋白量トハ何等ノ關係ヲ認メズト言ヘリ。血清「カルチウム」量ハ急性失血性貧血ノ際ニハ僅ニ減少スレ共、其ノ他ノ場合ニ於テハ貧血ノ種類竝ニ程度ニヨリテ何等ノ影響ヲ蒙ラズシテ毎常一定不變ナリ。既ニ Kramer and Tisdall, Richter-Quittner 等ハ血球ハ全ク「カルチウム」ヲ含有セズト云ヒ、Jansen 及ビ高橋氏等ハ唯痕跡ニコレヲ證明シ得ルニ過ギズト言ヘバ、貧血時赤血球數ノ低下セル際全血「カルチウム」量ハ増加シ、赤血球增多ヲ起セル際反對ニ減少スルコトハ又容易ニ考ヘ得ラルル所ナレ共、全血竝ニ血清「カルチ

ウム」量ノ唯急性失血性貧血ノ際ニ於テノミ僅ニ減少シ、血清「カルチウム」量ノ殆ド毎常一定不變ナルハ、其ノ據ツテ來タル理ノ判定ニ苦マザルヲ得ズ。抑モ「カルチウム」ノ血液中分布竝ニ其ノ移動狀態ニ就キテハ先進諸家ノ研究業績ニ乏シカラズ。既ニ Rona und Takahashi ニヨリ、近クハ Klinker ニヨリテコレガ詳細ナル研索ノ行ハレタリトハ雖モ、未ダ尙ホ十分鮮明ノ域ニ達セズ。Klinker ハ血液中「カルチウム」ノ分布狀態ヲ次ノ3型ニ區別セリ。即チ或ハ「カルチウムイオン」トシテ、或ハ「カルチウム」鹽トシテ、或ハ蛋白ト結合シテ存在シ、而モコノ3型ノ間ニハ管ニ平衡ノ保タルルノミナラズ互ニ化學的結合ヲナセリト言フ。更ニ又 Dresel 及ビ Luigi Condorelli-Aiuto 等ノ興味アル研究ニヨリテ血液内「イオン」ノ平衡ヲ維持セルハ夫レガ調節中樞ノ存在セルガ爲ナリト言ヒ、北山氏ハ「カルチウム」ハ中樞神經系ト密接ナル關係ニアルト同時ニ、內臟神經及ビ副腎モ共ニ其ノ調節機能ニ參與スルモノナルベシト云ヘリ。之ヲ要スルニ血液内「カルチウム」量ノ移動狀態ハ實ニ血液ノ形態的變化ノミニテハ其ノ眞相ヲ究ムルコト能ハズ。Klinker ノ謂ヘル如ク血液中其ノ分布狀態ノ複雑セルト、コレニ中樞性調節機能ノ加ハルトニヨリテ一層複雑ナル變化ヲ呈スルモノナルベシ。

次ニ尙ホ余ノ實驗成績ヲ熟視スルトキハ貧血時ニ於ケル全血「カリウム」量ノ減少ノ程度ハ、赤血球數ノ低下ノ程度ニ比スレバ一層大ナリ。即チ個々ノ赤血球中ニ含有セル「カリウム」量ハ貧血ニ際シテ減少ヲ來スモノト考察セラル。又血清「カルチウム」量ハ貧血時ニ於テ毎常其ノ含有量ニ變化ナキニ拘ラズ、全血「カルチウム」量ハ常ニ多量ナルト同時ニコノ際ニ於テハイヅレモ赤血球數ノ減少ヲ來セリ。而シテコノ時期ノ相一致セルコトヨリシテ個々ノ赤血球中ニ含有セル「カルチウム」量ハ貧血ニ際シテ増加スルモノト思考セラル。即チ貧血時ニ於テハ各赤血球中ニ於テ「カリウムイオン」及ビ「カルチウムイオン」ノ相互移動ヲ惹起スルモノト推斷シ得ラル。

鹽化加里内服試驗ニ於ケル血液中「カリウム」及ビ「カルチウム」ノ移動狀態ヲ見ルニ、全血「カリウム」及ビ「カルチウム」量ハ血色素量竝ニ赤血球數ノ増減ノ際ニ見タル移動狀態ト全然一致シ、特ニ加里内服ニヨル影響ヲ認メズ。即チ内服「カリウム」鹽類ノ赤血球内移行ハコレヲ證明スルコト能ハズ。血清「カリウム」量ハ僅ニ増加ヲ來セドモ血清「カルチウム」量ハ終始不變ナリ。即チ余ノ實驗成績ニ據レバ少ナク共致死量以内ニ於ケル「カリウム」鹽類ノ應用ハ僅ニ血清「カリウム」量ノ増加ヲ來セルノミニシテ、「カリウム」ノ赤血球内移行ハコレヲ望ムコト能ハズ。從ツテ「カリウム」鹽類ノ貧血ニ對スル治療の效果ハ殆ドコレヲ期待スルコトヲ得ズ。「カルチウム」鹽類ニ就テハ Richter-Quittner ハ犬ヲ用ヒ、經口的ニ非常ニ大量ヲ與ヘテ血液中ノ「カルチウム」量ハ増加スト言ヒ、且此際「カルチウム」ノ赤血球内移行ヲ證明セリト雖モ Billinghamer ハ人體ニ10%ノ鹽化石灰溶液10.0ccヲ注射シテ其ノ直後一時的ニ血清「カルチウム」量ノ増加ヲ證明セルモ、2時間後ニ於テハ既ニ殆ド注射前ノ價ニ復ルト言ヒ、Jansen ハ鹽化石灰(1日3回1.0g)及ビ乳酸石灰(1日3回2.0g)ヲ内服セシメタル際ニ於テ、攝取後2乃至3時間ニシ

テ血液ノ石灰含有量ハ最高ニ達スレ共、夫レ以後ニ於テハ漸次流血中ヨリ排泄シテ其ノ後ノ血液「カルチウム」含有量ニハモ影響セザルコトヲ報告セリ。

第 5 章 結 論

家兎ニ瀉血及ビ血液毒注射ニヨリテ實驗の貧血ヲ起サシメ、或ハ又特種ノ方法ニヨリテ赤血球增多ヲ惹起セシメテ、血液中ノ「カリウム」及ビ「カルチウム」ノ分布狀態ヲ檢シテ次ノ如キ結果ヲ得タリ。

1. 失血性貧血ノ際ニハ全血「カリウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナルト緩漫ナルトノ別ナク毎常著明ニ減少シ、全血「カルチウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナル際ニハ稍々著明ニ減少シ、緩漫ナル際ニハ最初僅ニ減少ノ傾向ヲ示セ共、貧血ノ進行ト共ニ反ツテ漸次増加シ、血清「カリウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナル際ニハ稍々著明ニ、緩漫ナル際ニハ最初僅ニ減少スレ共其ノ後ハ殆ド一定不變ニシテ、血清「カルチウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナル際ニハ僅ニ減少スレ共、緩漫ナル際ニハ殆ド一定不變ナリ。

2. 血液毒注射ニヨリテ貧血ヲ起セル際ニハ全血「カリウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナルト緩漫ナルトノ別ナク毎常著明ニ減少シ、全血「カルチウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナルト緩漫ナルトノ別ナク毎常増加シ、血清「カリウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナルト緩漫ナルトノ別ナク毎常著明ニ増加シ、血清「カルチウム」量ハ其ノ發生ノ急劇ナルト緩漫ナルトノ別ナク毎常一定不變ナリ。

之ヲ要スルニ、失血性貧血竝ニ血液毒注射ニヨリ貧血ヲ起セル際ニ於ケル全血竝ニ血清中ノ「カリウム」及ビ「カルチウム」量ノ移動狀態ヲ比較スルニ、全血「カリウム」及ビ「カルチウム」量ト血清「カルチウム」量ノ増減ハ兩者殆ド合致スレ共、血清「カリウム」量ハ前者ニ於テハ僅ニ減少シ、後者ニ於テハ著明ニ増加シ全然反對ノ成績ヲ示セリ。

3. 赤血球增多ヲ起セル際ニハ全血「カリウム」量ハ著明ニ増加シ、全血「カルチウム」量ハ減少ス。

4. 鹽化加里内服ニヨリテ血清「カリウム」量ハ僅ニ増加スレ共、全血「カリウム」量ニハ變化ナク、内服「カリウム」鹽類ノ赤血球内移行ハコレヲ證明スルコト能ハズ。又全血竝ニ血清「カルチウム」量ニモ何等ノ影響ヲ認メズ。

攢筆ニ臨ミ恩師稻田教授ノ御指導竝ニ御校閲ヲ深謝ス。(4. 10. 3. 受稿)

文 獻

- 1) Biernacki, Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 24, 1894. 2) Rumpf, Berl. Klin. Wochenschrift. Nr. 18, 1901. 3) Noorden, Handbuch der Path. des Stoffwechsels. Bd. 1, 1906. 4) Kaufteil und Kisch, Klin. Wochenschr. Nr. 28, 38, 1927. 5) 高橋, 實驗消化器病學 第3卷, 第1號. 6) Kraus und Zondek, Klin. Wochenschr. Nr. 20, 36, 1922. 7) Kramer and Visdall, Journ. of biol. chem. Vol. 40, 46, 47, 53, 1921—1922. 8) Meyer and Short, ebendasselbst Vol. 48, 1921. 9) Waterman, Biochem. Zeitschr. Bd. 133, 1922. 10) Wirkins and Kramer, Arch. of int. med. Vol. 31, 1923. 11) Jansen und Leod, Deutsch. Arch. f. Klin. Med. Bd. 154, 1927. 12) Zondek, Petow und Siebert, Klin. Wochenschr. Nr. 44, 1922. 13) Vollmer, ebendasselbst Nr. 50, 1924. 14) Arrak, Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 105, 1927. 15) Richter-Quittner, Wien. Arch. f. Inn. Med. Bd. 2, 1921. 16) Klinke, Klin. Wochenschr. Nr. 17, 1927. 17) Rona und Takabashi, Bioch. Zeitschr. Bd. 49, 1913. 18) Dresel, Zeitschr. f. exp. Pathol. und Therap. Bd. 22, 1921. 19) Luigi Condorelli-Aiuto, Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 107, 1928. 20) 北山, 岡山醫學會雜誌, 第444號. 21) Billinghamer, Klin. Wochenschr. Nr. 6, 1922. 22) Jansen, Deutsch. Arch. f. Klin. Med. Bd. 144, 1924. 23) Dieselben, Klin. Wochenschr. Nr. 17, 1924.

612.12

Kurze Inhaltsangabe.

Studien über Kalium- und Calciumgehalt des Blutes bei der Anämie.

Von

Minoru Tsuda.

*Aus der medizinischen Universitätsklinik zu Okayama.**(Direktor : Prof. Dr. S. Inada.)*

Eingegangen am 3. Oktober 1929.

Neuerdings ist über die Erforschung der unorganischen Blutbestandteile von vielen Seiten berichtet worden, aber leider fehlen Ergebnisse, die mehr systematisch genau den Kalium- und Calciumspiegel im Blut bei graduell verschiedenen anämischen Zuständen feststellen. Dies gab mir Veranlassung, meine eigenen Untersuchungen vorzunehmen. Als Versuchstiere verwendete ich Kaninchen, die einerseits durch den Aderlass oder durch die Injektion des hämolytischen Blutgiftes anämisch gemacht worden waren, und andererseits eine künstlich hervorgerufene Polyglobulie hatten, und untersuchte bei den betreffenden Tieren die Schwankungen des Kalium- und Calciumspiegels im Vollblut sowie im

Serum. Weiter berücksichtigte ich die Frage, ob der Kalium- und Calciumspiegel bei solchen anämischen Zuständen durch die Darreichung von Kaliumchloriden beeinflusst wird oder nicht, und kam zu folgenden Schlüssen.

1) Der Kaliumgehalt des Vollblutes vermindert sich bedeutend ohne Ausnahme, sowohl bei Verblutungs- als auch bei hämolytischer Anämie, aber bei Polyglobulie zeigt sich eine Vermehrung desselben.

2) Der Calciumgehalt des Vollblutes ist nur bei akuter Verblutungsanämie anscheinend in geringem Masse vermindert, steigt aber allmählich an immer mehr parallel mit Zunahme der Anämie, dagegen ist bei Polyglobulie eine etwaige Verminderung anzutreffen.

3) Der Serumkaliumgehalt hat bei Verblutungsanämie nur am Beginn die Tendenz, sich ein wenig zu erhöhen, bleibt aber nachher fast unverändert unter dem Wert, dagegen vermehrt er sich beträchtlich bei hämolytischer Anämie.

4) Der Serumcalciumgehalt zeigt auch nur bei akuter Verblutungsanämie eine geringe Verminderung, aber bei den sonstigen Fällen keine Veränderung.

5) Aus den oben angegebenen Resultaten kann man erkennen, dass die Schwankungen des Kalium- und Calciumgehaltes im Vollblute sowie die des Serumcalciums bei den oben genannten beiden Fällen der Anämie fast übereinstimmen, dagegen die Mengenverhältnisse des Serumkali ganz entgegengesetzt stehen, d. h. er ist bei Verblutungsanämie mehr oder weniger vermindert, während er sich bei hämolytischer Anämie auffallend vermehrt.

6) Durch die Verabreichung der Kaliumchloride ist ein geringes Ansteigen des Serumkaliwerts konstatierbar, aber im übrigen bleibt das Kalium-Calciumgleichgewicht des Vollblutes und des Serums unbeeinflusst.

