

# 岡山醫學會雜誌

第64卷2号 (第680号)

昭和27年2月29日発行

## 外科領域に於ける血液プロトロンビンに 関する臨牀的研究

### 第1篇 血液プロトロンビン測定に関する基礎的研究

岡山大学温泉研究所外科 (主任 横田 浩助教授)

助手 渡 辺 章 三

#### 緒 言

Dam 及び Schoenheyder (1934) に依り、ビタミンK (ビK) が発見され、このものは血液凝固原なるプロトロンビン (プト) の正常濃度の維持並びに血液凝固機序に於ける活性化に意義をもつ事が明らかにされた。Smith は、プトは血液中の或種のグロブリンに含まれる蛋白体の一部として存在すると言つたが、最近、Cohn 等が  $\beta$  グロブリン分層中にあることを見出した。

プトはビKの酵素約作用の下に、主として肝臓で作られると推定され、ビK欠乏以外に肝機能障碍の時にもその減少が起ることが解つた。Smith, Warner, Brinkhous (1937) 等は、諸種の肝臓毒を用い、又別途に、Warner (1938) は実験的に肝剔出を行い、プトの動搖を測定し、その減少が肝機能障碍程度に一致すると言つた。Wilson (1939) や Quick (1940) は、プト濃度と馬尿酸法に依る肝機能検査成績との間に並行関係を認めている。

この様な研究と共に、プト濃度測定法の改良、簡便化と相俟つて臨牀的にも各方面から多数の研究が見られた。外科領域に於ては、

肝胆道系疾患、或は手術時の出血等の問題が対象に取り上げられた。我国でも津田、後藤、今永等諸氏の脾、肝、網内系の機能を対象とした報告が見られる。私も外科臨牀に於ける血液プトの研究を行い、2~3 興味ある成績を得たが、本篇に於てはプト測定に関する若干の基礎的研究のみを記述する。

#### (I) 血液プト凝固時間測定法

血液凝固機序の解明は甚だ困難な問題であるが、今日一般に信ぜられているのは Morawitz の血液凝固説である。即ち、血漿中の非活性のプトが、トロンボキナーゼ (トロンボプラスチン) の触媒作用を受け、Ca の存在のもとに賦活され、トロンビンに変化し、トロンビンは血漿中の水溶性フィブリノーゲンと結合し、非水溶性フィブリンを形成して凝血を完了するという説である。これら凝固要素の中、Ca 及びフィブリノーゲンは、血液凝固の点からは其の動搖の影響が極めて軽く、その他の2者の動搖の影響は著しい。そこで今プトかトロンボプラスチンか何れか一方を制約する事に依るトロンビン形成の遅速、即ち血液凝固時間の遅速から、他方の増

減を推測し得る。

此の様な根拠から、初めプト測定法は、Brinkhous, Smith の二段法が考案され、次で Stewart, Rourke の改良法が発表された。更に簡易化されて今日最も普及したものに Quick の一段法がある。私は Quick 氏法の変法である毛細管血を使用する加藤氏微量法を採用した。本法の利点は、採血量が少い為頻回採血の影響が少い事、毛細管血故小児や衰弱患者からの採血が容易な事、全血液を用いる故色調が明瞭で血漿を用いる他法に比べ凝固開始時期の判定が容易且つ正確な点等である。

加藤氏原法は、毛細管血をピペットに依り 0.1c.c. 吸引し、予め二重蓚酸液（蓚酸アンモン 1.25g, 蓚酸加里 0.75g, 蒸溜水 100c.c.）の 0.01c.c. を小時計皿にとり室温で乾燥させたものの上に吹き出し直ちに攪拌し凝固を防ぎ、之を湿つた濾紙を敷いたシャーレ内に入

れ、蓋をして保存する。次に此の非凝固血の一定量を別の時計皿に移し、同じピペットを用い同量のトロンボプラスチン浮遊液と Ca 液（無水塩化 Ca 1.11g 蒸溜水 400c.c.）を相次で加え、同時に秒時計を押し数秒間手早くガラス棒で攪拌混合し、凝固時間を室温（25°～30°C）で測定し、之を以てプト凝固時間とする。

プト測定法はすべて定量測定でなく、一定条件の下に於ける血液凝固時間の遅速に依り判定するものであるから、測定時の条件を明らかにしなければならない。この事は Quick 氏法に就て検討を試みた牛腸、佐藤等も強調している。私は加藤氏原法を種々検索し、之に若干変更を加えた。今 Quick 氏法、及び加藤氏原法と著者の方法を比較対照すると第 1 表の様である。此の中最も重要な要素は測定時の温度であつて、之を一定にするために

第 1 表 Quick 氏法並びに加藤氏原法と著者の方法との主なる相違点

	Quick 氏法 (1938)	加藤氏原法	著者の方法
1) 家兎脳乾燥粉末の製法	1) 脳をアセトンで以て脱水し 37°C にて乾燥す	1) Magath に従い脳を平面上にて粉磨し塗り拡げ 37°C にて乾燥す（又は Quick 氏法に同じ）	1) Magath 提唱の方法のみを用いたり
2) トロンボプラスチン浮遊液の製法	2) イ) 脳粉を蓚酸ソーダ加生理的食塩水に 6% に溶解す ロ) 45°C にて 10 分間浸出す ハ) 低速度で 3 分間遠心す	2) イ) 脳粉を生理的食塩水に 5% に溶解す ロ) 50°C にて 10 分間浸出す ハ) 室温で沈澱を待つ	2) イ) 脳粉を生理的食塩水に 5% に溶解す ロ) 51°C にて 15 分間浸出す ハ) 2000 回轉 15 分間遠心す
3) 被検血液	3) イ) $\frac{M}{10}$ 蓚酸ソーダ 0.5cc を含む血液 5.0cc を用り ロ) 静脈血の血漿を用う	3) イ) 0.01cc の二重蓚酸塩溶液*を室温にて乾燥し、0.1cc の血液の乾凝固剤とす ロ) 毛細管血の全血液を用う	3) イ) 加藤氏原法に同じ ロ) 動脈血、静脈血、毛細管血の何れにても可。その全血液を用う
4) カルシウム水溶液	4) $\frac{M}{10}$ 塩化カルシウム液	4) $\frac{M}{40}$ 塩化カルシウム液	4) $\frac{M}{40}$ 塩化カルシウム液
5) 測定時の温度	5) 37°C の温水中にて実施	5) 室温 (25°C～30°C) にて実施	5) 血清培養凝固器中にて実施 37°C に調節す
6) プト濃度の現わし方	6) プト時間或は %	6) プト時間	6) プト指数

\* 蓚酸アムモニア 1.25g 蓚酸加里 0.75g 蒸溜水 100.00cc

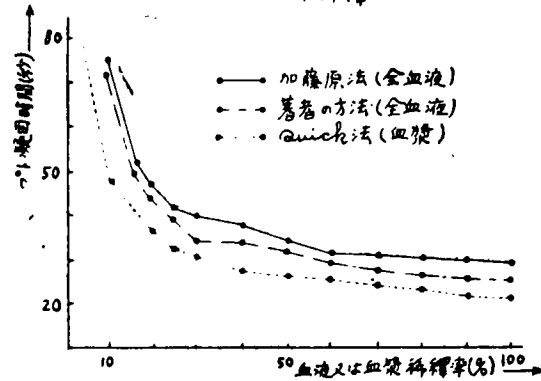
Magath 及び Fiechter は電気温水槽を、吉田、竹中両氏はパラフィン伸展台を用いている。私は温度調節自由である血清培養凝固器を利用し、Quick に準じて37°C に調節し、器具及び試剤を予め中に入れて同温とし、検者は両手のみを中に差入れて測定した。尙測定に際しては色々の条件を可及的同一にしないてはならない。同型同大の時計皿を用い、試剤を時計皿上に移す際の液の広がり具合、3液混合の際のガラス棒の動かし方に到る迄、総て同一条件で行う事が大切である。私は加藤氏原法と異り、3液混合に用うるザーリー氏血色素用ピペットも3液専用のものを1本宛用意し、更に最終液滴下より攪拌完了迄の時間も正確に5秒で行い得る様に熟練した。牛腸氏も測定には熟練を要すと言ひ、本法施行には細心の注意を強調した。私は以上の方法で同一被検血液に就き3度反復し、其の平均値を以てプロト凝固時間とした。此の方法の正確度を確かめる為、9例の健康者に就て同時刻に採血してQuick氏法と比較したが、第2表の如く何等遜色を認めなかつた。尙此の表に於ける凝固時間がQuick氏原法の12秒前後、加藤氏原法の20秒前後と比べて長いのは、測定に当りトロンボプラスチン浮遊液のみはどの場合にも第1表の「著者の方法」の項に依るものを使用した故であろう。次に血漿或は全血液を食塩水を以て種々の濃度に稀釈し、各々の濃度の液に就て夫々Quick氏法、加藤氏原法、及び私の方法でプロト凝固時

第2表 Quick氏法と著者の方法とのプロト凝固時間の比較

被検者	測定法	Quick氏法	著者の方法
K. T. ♀ 41		24.2 秒	28.4 秒
Y. A. ♀ 25		23.8 秒	28.1 秒
M. A. ♀ 22		23.9 秒	28.3 秒
T. K. ♀ 12		24.0 秒	28.3 秒
H. H. ♂ 10		23.6 秒	27.9 秒
H. Y. ♂ 34		24.1 秒	28.1 秒
K. M. ♂ 55		24.1 秒	28.4 秒
T. S. ♂ 7		26.1 秒	30.9 秒
S. W. ♂ 26		26.0 秒	30.7 秒

間を測定し、プロト稀釈曲線を作ると別図の如く良く一致し、私の方法が他法に劣らない事

Quick法、加藤原法並びに著者の方法に於けるプロト稀釈曲線の比較



が解つた。更に私は先に述べた様に可及的同一の条件で測定しても尙測定時期の相違に依つてプロト凝固時間が健康者でも相当変動する事を知つた。即ち6例に就て測定した結果が第3表の通りである。此の理由は甚だ複雑

第3表 血液プロト凝固時間の測定時期に依る相違

被検者	測定時期				
	5/ 日 p. m. 2.00	7/ 日 p. m. 2.00	7/ 日 p. m. 7.00	10/ 日 a. m. 8.00	10/ 日 p. m. 3.00
M. K. ♂ 28	28.8 秒	34.4 秒	36.1 秒	31.9 秒	25.5 秒
K. O. ♂ 27	28.4 秒	34.1 秒	37.1 秒	30.4 秒	27.0 秒
S. W. ♂ 28	29.1 秒	32.9 秒	36.7 秒	32.3 秒	25.7 秒
Y. A. ♀ 25	29.1 秒	34.9 秒	38.9 秒	33.4 秒	26.9 秒
K. S. ♀ 19	28.2 秒	35.0 秒	38.4 秒	31.5 秒	27.1 秒
T. K. ♀ 17	28.0 秒	34.2 秒	38.0 秒	33.5 秒	27.3 秒

で、血液採取時の温度、湿度、その他の外界の影響は素より、試剤や家兎脳粉の新旧等にも関係するものと考えられるが、第3表に見

る如く、略々同時日に測定した値は何れも近似しているから、プロト濃度を凝固時間で表わす事なく指数として表わすのが合理的と考え

る。即ち、被検者のプト凝固時間を、それと同時に採血した健康者5例の血液のプト凝固時間の平均値で除し、之に100を乗じてプト指数とする。即ち、指数の増減は凝固時間の延長短縮と一致し、言はゞ凝固時間指数ともいふべきもので、被検者のプト濃度正常の時は指数100となり、濃度が減少した時は指数は100以上となる。

(I) 動脈血、静脈血、毛細管血に於ける血液プト指数

加藤氏原法は小児科領域に於て測定する為に考案されたもので、「微量測定法」の名が示す様に毛細管血で測定するのが特徴であるが、私は3例に就て私の方法に依り同時に於ける動脈血、静脈血、及び毛細管血に就てプト指数を測定し、第4表の様な結果を得た。即ち、私の方法では、何れの血液のプト

第4表 動脈血、静脈血、毛細管血に依るプト指数

血液別	動脈血	静脈血	毛細管血
被検者			
T. K. ♀ 17	97.8(股)	101.4	99.7
S. W. ♂ 28	102.4(股)	98.6	101.0
K. A. ♀ 30	99.5(上膊)	99.7	101.3

濃度にも、實際上問題になる程度の差異は見られなかつた。従つて時に臨み何れか一つを選択採血の上測定を行い対照値とした。

動脈血は採血も繁雑困難の為、実際問題として之を対照値として実験を行つた事は殆んどない。

静脈血は最も容易に採血が出来、毛細管血採血の際に屢々見られる採血中の凝固を最小限に止め得るので、特別の場合の他は殆んど静脈血を以て対照血とした。静脈血採血に當つては、乾燥した2c.c.のツベルクリン注射器を用い、太さ1/4mmの針をつけ、採血時のトロンビン形成を避ける為可及的円滑迅速に採血し直ちに時計皿に移し、0.1c.c.ピペットに吸い上げて予め乾燥させて置いた二重修酸塩上に吹き出し、ガラス棒で攪拌し、非凝固性として測定に供した。

毛細管血採取に當つては、耳朶或は指頭を、Francke氏刺針で穿刺し、外圧を加える事なく、流出する血液の最初の1滴を拭い去つた後、直接局部から0.1c.c.ピペットで吸い取つた。

之等3種の血液は何れも採血し非凝固性とした後は、放置する事なく直ちに測定に供した。

(II) 諸種条件下に於ける健康人の血液プト指数

血液プト濃度は指数を以て表わすのが妥当であるから、被検者と同時に対照として健康者のプトをも併せて測定する必要がある。従つて健康者であつても日常遭遇する諸種の条件下でプト濃度が変動する様なれば、その様な場合には対照として選び得ない。従つて私は次の様な種々の場合に於けるプト濃度の動向を観察した。

(i) 性別に依る差異

佐藤は、男子のプト濃度は女子より僅かに大であると述べている。私が健康男女各々10名に就て測定した所、第5表の様になつた。この際の対照例としては、別の健康男女各々3名計6名のプト凝固時間を測定して置き、その平均値を以て被検者20例のプト指数算出に当り共通の対照値として使用した。その結果、第5表に見る通り、男子平均98.5、女

第5表 性別に依るプト指数の差異

番 号	男 子		女 子	
	被 検 者	プ ト 指 数	被 検 者	プ ト 指 数
1	S. W. 28	98.1	Y. A. 25	103.9
2	O. K. 19	101.0	T. S. 15	106.1
3	T. A. 89	100.2	H. K. 33	103.8
4	N. Y. 43	90.6	K. S. 19	104.1
5	T. H. 41	97.2	K. H. 41	102.9
6	M. M. 16	98.9	N. M. 18	104.4
7	H. Y. 34	97.1	S. K. 11	104.9
8	Y. K. 21	101.0	H. Y. 22	106.4
9	T. T. 61	99.3	Y. T. 60	103.8
10	K. M. 59	101.6	T. A. 31	102.7
	平均値	98.5	平均値	104.3

子平均 104.8 を示し何れも正常範囲内にあつたが、男子では一般にプロト濃度大なる傾向を認め、指数 100 以下のもの 6 例に及んだが、女子では皆無であつた。依つて私は可及的誤差を少なくする目的で、以下に於ては被検者の性別に依り、対照例には総て同性の健康者を

選んだ。

(ロ) 年齢別に依る差異

健康な男女の各年齢層の者計 82 例に就て測定した所、第 6 表の結果を得た。即ち、健康者の年齢に依る差異は認められなかつた。

(ハ) 日時的動搖

第 6 表 年齢別に依るプロト指数の差異

性別	年 令	11~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	合 計
		被 検 数	2	2	9	10	11	
男	プロト指数の範囲	96.2~102.2	99.4~100.8	96.5~103.1	97.0~104.8	96.9~105.1	97.1~103.1	96.2~105.1
	平 均 値	99.2	100.1	98.3	97.8	100.1	99.4	99.6
女	被 検 数	2	4	10	10	8	7	41
	プロト指数の範囲	99.3~103.1	99.1~104.9	100.1~104.5	97.1~103.9	101.0~104.9	99.1~105.3	99.1~105.3
	平 均 値	101.2	103.2	103.1	99.4	102.0	103.0	102.4

健康男女各々 5 名を選び、同一日中に於ける時間的動搖を検した。この際実験に使用するトロンボプラスチン液には特に注意を払

い、同一時日に製作したものを用い、測定の都度、保存氷室内より少量宛小試験管に移し、之を血清培養凝固器内に持参の上 37°C に加

第 7 表 プロト凝固時間及びプロト指数の日時的動搖

被検者	測定時間	a. m. 6.00	a. m. 10.00	p. m. 3.00	p. m. 6.00	p. m. 8.00
		S.W. ♂ 28	プロト凝固時間 プロト指数	34.5 秒 96.0	31.7 秒 96.4	26.3 秒 91.0
M.T. ♂ 31	プロト凝固時間 プロト指数	36.1 秒 100.1	32.4 秒 99.9	25.9 秒 90.4	26.7 秒 89.1	31.9 秒 96.7
Y.K. ♂ 26	プロト凝固時間 プロト指数	34.2 秒 95.0	29.6 秒 91.9	27.0 秒 92.1	27.4 秒 90.4	29.6 秒 91.1
M.S. ♂ 19	プロト凝固時間 プロト指数	35.1 秒 97.5	30.3 秒 93.7	29.0 秒 99.4	27.3 秒 90.3	30.0 秒 92.4
A.Y. ♂ 52	プロト凝固時間 プロト指数	34.2 秒 95.0	29.9 秒 93.0	26.7 秒 91.7	26.6 秒 88.8	32.9 秒 96.8
T.K. ♀ 37	プロト凝固時間 プロト指数	36.1 秒 100.1	29.7 秒 92.3	29.0 秒 99.4	27.4 秒 90.4	34.9 秒 105.8
Y.A. ♀ 25	プロト凝固時間 プロト指数	37.8 秒 104.8	33.9 秒 104.0	27.1 秒 92.2	29.9 秒 93.2	32.4 秒 98.3
T.W. ♀ 35	プロト凝固時間 プロト指数	37.7 秒 104.5	34.1 秒 104.4	31.6 秒 105.0	32.1 秒 101.2	34.4 秒 104.0
S.K. ♀ 51	プロト凝固時間 プロト指数	34.1 秒 94.8	29.1 秒 91.6	29.0 秒 99.4	33.1 秒 105.0	34.9 秒 105.8
M.A. ♀ 19	プロト凝固時間 プロト指数	38.4 秒 106.5	34.4 秒 105.8	30.7 秒 102.5	31.7 秒 100.9	33.3 秒 100.8

温して使用した。

早朝6時より20時に到る迄、同一人に付き5回測定した成績は第7表の如く、日中のプト凝固時間は早朝並びに夜間に比べて短縮の傾向を認め、一見プト濃度に変動がある様に見えても、実際に之を指数に表現して見ると殆んど変動が見られなかつた。

次に健康男女各5名に対し、日を異にして

数回宛プト濃度を測定した結果を第8表に示した。数回の測定中最大の動搖を示したのは、T. I. 例で、指数で7.8の変動を見たが、他は総て実験誤差範囲と考えられる指数5以内の動搖に止まつた。

以上の成績から、日時的動搖は之を無視して

第8表 プト凝固時間及びプト指数の日差に依る相違

測 定 日		被 検 者				
		10/I	20/V	7/VII	1/X	30/X
S. W. ♂ 28	プト凝固時間	31.5 秒	28.8 秒	25.6 秒	31.2 秒	34.1 秒
	プト 指 数	105.0	102.8	102.1	100.5	100.1
Y. A. ♀ 24	プト凝固時間	29.8 秒	28.9 秒	25.7 秒	31.4 秒	33.2 秒
	プト 指 数	99.2	103.1	102.5	101.3	98.7
T. I. ♀ 32	プト凝固時間	29.4 秒	27.5 秒	25.3 秒	32.3 秒	33.1 秒
	プト 指 数	96.2	98.2	101.2	104.0	98.3
K. S. ♀ 20	プト凝固時間	30.8 秒	27.8 秒	25.1 秒	30.8 秒	34.4 秒
	プト 指 数	103.2	99.6	100.3	99.2	101.0
K. O. ♂ 26	プト凝固時間	29.5 秒	28.8 秒	25.1 秒	30.9 秒	34.2 秒
	プト 指 数	99.4	102.8	100.3	99.9	100.4
M. K. ♂ 27	プト凝固時間	30.6 秒	27.8 秒	24.8 秒	30.8 秒	33.0 秒
	プト 指 数	102.3	99.7	99.4	99.4	97.8
H. H. ♀ 24	プト凝固時間	31.1 秒	28.4 秒	25.0 秒	31.4 秒	35.0 秒
	プト 指 数	103.5	101.5	100.1	101.2	103.0
T. H. ♂ 22	プト凝固時間	30.0 秒	28.3 秒	25.6 秒	31.8 秒	34.5 秒
	プト 指 数	100.1	101.3	102.1	102.5	101.3
S. H. ♂ 41	プト凝固時間	30.8 秒	28.3 秒	25.4 秒	31.6 秒	34.1 秒
	プト 指 数	103.1	101.2	101.5	101.8	100.2
H. Y. ♂ 30	プト凝固時間	30.1 秒	27.3 秒	25.5 秒	32.1 秒	33.9 秒
	プト 指 数	100.3	97.4	101.7	103.2	99.7

差支えないと考えた。

(=) 食餌の影響

食餌の攝取がプト濃度に影響を及ぼすかを

健康男女各々3例に就て測定した所、第9

第9表 食餌に依るプト指数の影響

被 検 者	食 前	食 後				
		3 0 分	1 時 間	2 時 間	3 時 間	6 時 間
S. W. ♂ 28	98.7	99.1	101.2	102.3	99.6	99.9
Y. A. ♀ 24	102.5	101.0	100.3	98.6	98.2	96.3
T. I. ♀ 32	97.0	99.1	102.2	100.0	101.4	99.8
K. O. ♂ 26	100.0	98.9	101.2	101.0	100.7	99.3
M. K. ♂ 27	99.2	97.6	95.8	100.0	98.1	99.9
H. H. ♀ 24	101.2	103.8	101.0	99.8	101.1	100.3

表の結果を得た。早朝空腹時及び朝食攝取后一定時間に於ける静脈血のプト指数は、食餌攝取后変化なきもの、やゝ増加したもの、却つて減少したもの等があつて一定の変動を認めなかつた。又変動例でも食後の時間的推移は一定の消長を示していない。最も指数が増加したのは、T. I. 例で食后 1 時間に 5.2 増し、最も減少したのは、Y. A. 例で食后 6 時間で 6.2 の減少を見た。残りの 4 例は指数の変動が 5 以内であつた。即ち、牛腸、佐藤、Thordarson、

等の諸氏が夫々の方法で測定した結果と同じく、私も食餌性の影響を認めなかつた。

(4) 月経との関係

月経は生理的現象とは云え、屢々血液性状に変化が来るので、此の際の血液プトの動向を知ろうとし、健康女子 10 名に就て之を測定してみた。第 10 表の如く、プト指数に一定の動搖は見出し難く、減少したもの、著変ないもの、或は増加したもの等種々であつた。非月経時であつても、月経期の前後には

第 10 表 月経とプト指数の変動

被 検 者	非 月 経 時		月 経 時				非 月 経 時	
	計測月日	プト指数	月 経 期	計 測 時		プト指数	計測月日	プト指数
				月 日	月経日			
S. T. ♀ 35	16/V	99.4	28/V ~ 2/VI	1/VI	5	99.8	3/VI	104.9
H. H. ♀ 24	7/V	99.0	1/VI ~ 3/VI	2/VI	2	93.2	10/VI	99.4
K. S. ♀ 20	11/V	98.8	20/V ~ 26/V	23/V	4	101.0	30/V	99.2
T. S. ♀ 31	1/VI	101.4	15/VI ~ 18/VI	17/VI	3	100.3	28/VI	101.1
K. M. ♀ 26	7/VII	103.2	10/VII ~ 14/VII	11/VII	2	99.6	20/VII	104.0
O. K. ♀ 31	10/VII	103.8	19/VII ~ 23/VII	21/VII	3	104.9	1/VIII	100.3
T. I. ♀ 30	4/X	104.1	7/X ~ 10/X	10/VII	4	102.8	25/VII	102.8
M. K. ♀ 21	20/XI	104.5	21/XI ~ 24/XI	21/XI	1	99.4	29/XI	103.0
T. K. ♀ 18	15/XII	104.0	16/XII ~ 19/XII	16/XII	1	107.1	26/XII	102.9
T. W. ♀ 19	15/XII	103.9	18/XII ~ 21/XII	19/XII	2	107.2	25/XII	100.4

かなりの変動があつた。そこで測定に當つて、対照者として月経期及びその前後にある女子を避けた。

(IV) 總括並びに結論

私は外科領域に於ける血液プトに関する臨牀的研究を始めるに當り、先づプト測定法に就て加藤氏微量法を吟味し、之に多少の改良を加える事に依つて、Quick 氏法その他の方法に比べて遜色無い測定法とする事が出来た。本法実施に當つては、可及的同一条件のもとで行い、プト濃度は指数で表わす事とした。従つて被検者のプト指数測定には、その都度対照者を必要とするので、プト量に影響を与える因子を避ける必要があり、諸種条件のもとに於ける健康人のプト指数の変動を観察し、次の結果を得た。

(イ) 私の測定法では、動脈血、静脈血、及び毛細管血のプト濃度に差異を認めなかつた。

(ロ) 性別に依る相違は著明では無いが、一般に男子は女子に比べてプト濃度が高い傾向にあり、従つて被検者の対照血としては同性のものを選ぶことにした。

(ハ) 年齢別に依るプト濃度の差異は認め難い。

(ニ) プト濃度には認むべき日時的変化は無い。

(ホ) 食餌攝取に依る影響は無い。

(ヘ) 月経との関係は一定でないが、月経期間並びに之に近い時期ではプト濃度に動搖を来すものがある。従つてこの時期の健康女子よりの対照血採取は避けた。

文献は最終篇に一括掲載する。