

プロカインエステラーゼの研究

第五篇 プロカインエステラーゼの体内分布

昭和30年10月29日 受付

信州大学医学部第一外科 (指導: 星子教授, 岩月助教授)

百 瀬 滋 男

緒 言

著者は第一報に於て人血及び人血清は顕著なプロカイン分解能を有し、血清蛋白分層では、主としてアルブミンが関与することを報告したが、本報に於ては、プロカインエステラーゼが各臓器に如何なる程度に存するかを、家兎臓器に就いて測定すると共に、筋組織及び肝については、可動蛋白及び固定蛋白の夫々につき、又正常分泌液、体液及び病的体液中に於けるプロカインエステラーゼを測定した結果を報告する。

実験方法

成熟家兎の頸動脈を切断し放血死亡せしめた後、直ちに脳、肝、脾、腎、筋等の各臓器を摘出し、各臓器中に含有される血液を生理的食塩水に浸して除去した後、過剰水分を濾紙にて吸いとり、軽く湿潤せるガーゼを入れたシャーレ中に保存し、各臓器 200mg をトーションバランスにて測定採取し、pH8.8 の生理的食塩水中 2cc にてホモゲナイザーを用いて均等化し、その均等化せる 1cc に 100r/cc の塩酸プロカイン 1cc を加え、混合して計 2cc とし、37°C の孵卵器中に 30分、1時間貯え、夫々の時間に於て各 1cc 中の塩酸プロカイン濃度を測定した。即ち各 1cc 中には 50r の塩酸プロカインが含有されている訳である。

次に人体の正常体液及び分泌液即ち脳脊髄液、唾液、胃液、尿等につき、又病的体液である膿、腹水、関節穿刺液、陰嚢水腫液、ガングリオン穿刺液等に就いて、先に述べたと同じ方法で正常体液、病的体液 1cc に 100r/cc の塩酸プロカイン 1cc を加え、37°C の孵卵器中に 1時間貯えた後、夫々の液の 1cc に就いて塩酸プロカインを測定した。

筋及び肝臓の組織蛋白はその構成々分として、可動蛋白と固定蛋白とに分けられることは周知の所であるが、プロカインエステラーゼはその何れに多く存するかを検討するために、15乃至22gm の体重の廿日鼠の頸動脈を切断し、出来るだけ放血して死亡せしめ、直ちに肝臓及び臀部筋を採取し Fishman 及び Leveen^① の方法により、可動蛋白と固定蛋白とに分けた。即ち肝及び筋の血液を出来る限り取り除いた後、その 20mg をトーションバランスにて測定し、約 2cc の 0.9% 食塩水に入れ、ホモゲナイザーにて均等化した後、数 cc の 0.9% 食塩水を加え、20分間 3000 廻転遠洗後、上澄液を目盛付試験管に移し、正確に 7 倍溶液とする。更

に沈渣に蒸溜水約 2cc を加えて混和した後、10分間の遠洗を 2 回反復し、その洗滌した沈渣を使用した。即ち上澄液は可動蛋白を含む 7 倍溶液、沈渣は固定蛋白の全量である。筋及び肝臓の可動蛋白の 1cc を、固定蛋白はその全量を、塩酸プロカイン 100r/cc 液 1cc と混和し、37°C の孵卵器中に、可動蛋白は 30分及び 1時間、固定蛋白は 1時間放置し、各試験管中の塩酸プロカイン濃度を測定した。塩酸プロカインの測定は第一篇に述べた方法によつた。

実験成績

1) 各種臓器中のプロカインエステラーゼ

実験した塩酸プロカイン量より減少率を測定し、之を以て各臓器中のプロカインエステラーゼの示標とした。成績は表(1)に示す。

表(1)

	時 間	家兎番号及び体重 (kg)				平均
		1 1.95	2 1.85	3 1.95	4 1.90	
肝	30分(%)	27.8	30.0	34.6	29.4	30.4
	60分(%)	50.0	62.0	66.2	59.4	59.4
脾	30分(%)	27.4	20.0	7.6	31.0	21.5
	60分(%)	44.0	34.0	13.0	46.2	34.3
腎	30分(%)	30.0	15.8	14.2	12.8	18.2
	60分(%)	38.0	20.0	15.4	30.0	26.1
筋	30分(%)	18.0	15.8	12.6	6.0	10.8
	60分(分)	—	15.8	—	13.6	14.7
脳	30分(%)	23.4	6.6	2.6	10.4	13.1
	60分(%)	25.2	10.6	8.6	—	14.8

(家兎各臓器のプロカインエステラーゼ)

更に此の平均値を既述せる人血液の減少率と比較して図1に示す。

即ち30分値、1時間値に於ける家兎各臓器に於けるプロカインエステラーゼの含有量は、肝臓に最も多く認められ、次いで脾臓、腎臓、筋、脳の順序であつた。

2) 各種体液中のプロカインエステラーゼ

実験値並びに減少率は表(2)に示す通りである。即ち正常体液である唾液、胃液、脳脊髄液、尿中のプロカインの平均減少率は夫々 0%, 4.5%, 4%, 4% で

あり、プロカインエステラーゼは之等の体液には殆んど含まれないと思われる。病的体液中では、膝関節穿刺液、ガンマリオン穿刺液の平均減少率は夫々66%、

図 1

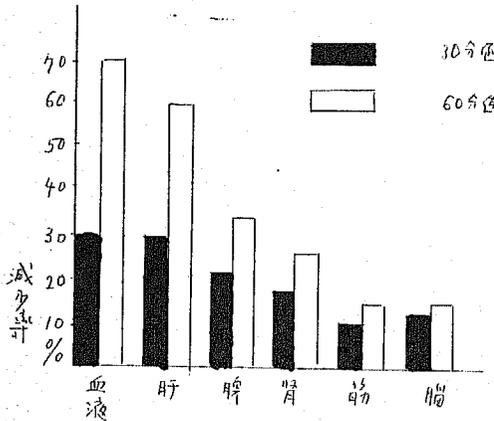


表 (2)

	氏名 又病名	1時間値 (r/cc)	平均 (r/cc)	平均 減少率 (%)
唾 液	宮 〇	50.0	50.0	0
	百 〇	49.0		
	滝 〇	50.0		
胃 液	霜 〇	48.0	47.75	4.5
	坂 〇	47.0		
脳 脊 液	氏名不詳	46.0	48.0	4.0
	"	48.0		
	"	48.0		
尿	百 〇	49.0	48.0	4.0
	河 〇	47.0		
	浅 〇	48.5		
膝 関 節 穿 刺 液	宮 〇	18.8	17.0	66.0
	千 〇	14.8		
	上 〇	17.5		
ガンマリオン 穿 刺 液	小 〇	36.0	40.0	20.0
	氏名不詳	43.3		
腹 水	結 核 性	16.0		68.0
	癌 性	24.0		
	肝 硬 変 性	48.5		
膿 漿	ダグラス窩	47.8		4.0
	虫垂炎性腹腔	17.1		
	結 核 性	16.0		
陰 囊 水 腫 液	大 〇	36.1		29.0

(正常分泌液, 体液及び病的体液の
プロカインエステラーゼ)

20%であるが、腹水、膿漿の減少率は共に3~68%で一定の傾向は認められないが、本酵素が蛋白質と密接な関係がある点から、各種体液のプロカイン分解能はその蛋白濃度と関係があると思われる。

3) 肝臓及び筋の固定及び可動蛋白中のプロカインエステラーゼ

4匹の廿日鼠の筋及び肝臓の固定及び可動蛋白のプロカイン1時間に於ける減少率は夫々表(3), 表(4)に示す。

更に表(3), (4)を図示すると図(2)の如くである。

固定蛋白の1時間の減少率は、肝臓では32%, 筋で

表 (3)

鼠番号	鼠体重 (gm)	肝		筋	
		プロカイン減少率 (%)	プロカイン減少率 (%)	プロカイン減少率 (%)	プロカイン減少率 (%)
1	14.5	40.0			
2	21.0	31.0		27.8	
3	18.0	31.0		33.0	
4	23.0	24.0		22.8	
平 均		32.0		27.5	

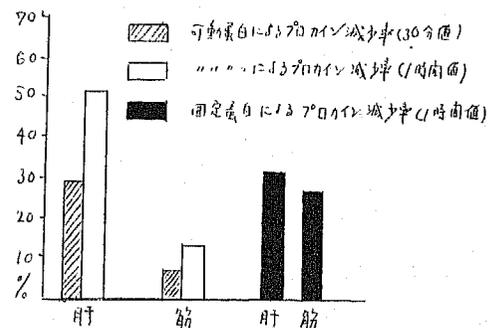
(鼠肝臓及筋の固定蛋白中の
プロカインエステラーゼ)

表 (4)

鼠番号	体 重 (gm)	肝		筋	
		プロカイン減少率 (%)		プロカイン減少率 (%)	
		30分 (%)	1時間 (%)	30分 (%)	1時間 (%)
1	14.0	38.0	49.2	9.5	20.0
2	21.0	27.0	52.6	8.6	13.4
3	18.0	24.0	55.0	4.4	9.5
4	23.0			6.5	10.4
平 均		29.9	52.3	7.3	13.3

(鼠, 肝臓及び筋の可動蛋白中の
プロカインエステラーゼ)

図 2



は27.5%であるが、可動蛋白に於ては肝臓30分値、1時間値は夫々29.9%, 52.3%, 筋では夫々7.3%, 13.3%で、固定蛋白のプロカイン分解能は肝が筋より僅かに優れている程度であるが、可動蛋白では肝が遙かに筋より優れていることを認める。

考 按

Kish等^②は頸動脈を切り放血死せしめた家兎に、食塩水又はTyrode液を注入して各臓器の血液を除き、0.03mgの塩酸プロカインと各臓器とを37°Cに1時間貯えた実験では、肝臓のプロカイン分解能が最も著明で、肺、十二指腸の粘膜には僅かに之を認めるに過ぎず、他の臓器には殆んど認められなかつた。又2人の死後若干時間経た臓器では、肝及び肺は他の臓器に比してプロカイン分解能は高く、尿、唾液には認められず、髄液中には血清の $1/100 \sim 1/200$ 程度であり、又家兎の心臓液、牛乳、鵝の卵黄、卵白では卵白中のみ僅かに之を認めたと述べている。牛島^③は家兎では肝臓がプロカイン分解は最も強く、次いで血液であり、脊髄液、尿、腹水、胆汁等には分解能なく、関節穿刺液に僅かに之を認め得たと述べている。長田等^④は人の髄液、唾液、胃液、十二指腸液、尿には塩酸プロカイン分解能を証明せず、家兎臓器浸出液には之を証明したと述べている。著者の実験では家兎臓器中のプロカイン分解能は肝が最も高く、次いで脾臓、腎臓、筋、脳、の順序であり、体液中脳脊髄液、胃液、唾液、尿には殆んど認めないが、又は僅かに之を認め得るに過ぎないが、病的体液中では膝関節穿刺液中に最も多く認められ、平均減少率は66%であり、その他のものでは一定した傾向が認められなかつた。杉江^⑤は生体内に於て、蛋白源として大きな部分を占めるものとしては、肝と筋であつて、正常時の犬に就いて可動蛋白と固定蛋白との比をみると、3例平均値は筋では0.62、肝では1.61であつて、肝の方が遙かに筋よりも可動蛋白が多く、換言すれば筋も肝もともに蛋白源ではあるが、肝の方は直接動き易い蛋白を多くもっているのに対し、筋は直接動く、蛋白は少く従つて貯蔵蛋白としての意義は肝に比べれば遙かに小さいと述べている。著者の動物実験では、肝及び筋に於ける固定蛋白中のプロカインエステラーゼは僅かに肝に多いが、可動蛋白中のプロカインエステラーゼは、肝臓の方に遙かに多い事を認めた。即ち肝臓及び筋に於けるプロカイン分解能の差は、可動蛋白中のプロカインエステラーゼの相違によるものと考えられる。

結 語

家兎臓器中のプロカインエステラーゼの分布は肝に於て最も高く、次いで脾臓、腎臓、筋、脳の順序であつて、肝臓に於て高いのは、可動蛋白が他の臓器に比べて多く存し、此の中に多く含まれる為であると考え

られる。正常人体液である唾液、髄液、胃液、尿には殆んど含まれないが、病的体液である膝関節穿刺液などにはかなり認められる。しかし一定した値は得られなかつた。

参 考 文 献

- ①Fishman, W. H. & Leveen, H. H.: A Methode of Partitioning Liver Proteins and its Application to the Study of the Effects of Acute Haemorrhage in the Dog, *Ann. Surg.*, 127: 342~351, 1948.
- ②Kish, B., Koster: The Procaine Esterase, *Exper. Med. and Surg.*, 1: 51~65, 1943.
- ③牛島: 塩酸プロカインの分解に関する研究, *麻醉*, 4: 25, 昭30.(会).
- ④長田他: 塩酸プロカインの体内分解及局所麻痺作用時間に関する研究, *日外会誌*, 54: 164, 昭28.(会).
- ⑤杉江: ショックの研究, *日外会誌*, 51: 151~159, 昭25.

Studies on Procaine Esterase

Part 5: Distribution of Procaine Esterase in Organs and Aqueous Humors

Shigeo Momose

Department of Surgery, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Director: Prof. N. Hoshiko)
(Assistant Prof. K. Iwatsuki)

In the present paper the results were reported about the distribution of procaine esterase in various organs of rabbits and in human aqueous humors.

The results were as follows:

- 1) The liver showed a definitely higher hydrolyzing activity of procaine than other organs. The activity was decreased in spleen, kidney, muscle and brain in this successive order.
- 2) This might be due to the fact that liver contained a larger amount of saline soluble protein than muscle and other organs.
- 3) Human aqueous humors such as saliva, cerebrospinal fluid, gastric juice or urine gave little or no evidence of any procaine esterase, while pathological aqueous humors such as ascites, pus, plasma and fluid of hydrocele showed variable activity of procaine esterase.