

て、本症の治療の苦心の跡を語るものであろう。

結 辞

余等は上腹部手術後に発生した術后耳下腺炎の4例を報告し、併せて本症の病因並びに臨牀的事項について考察した。

文 献

- ①Möricke: Z. Geburtsh. 5, 348, 1880.
 ②Reischauer: Erg. Chir. u. Orthop., Bd. 24, Berlin, 1931. ③Kovacs: Reischauer, Erg. Chir. u. Orthop., Bd. 24, Berlin, 1931. より引用. ④Morel: Progrés Med., 22, 193, 1906. ⑤Müller: Zbl. Chir., 384, 1916. ⑥Fenwick: Zbl. Chir., 1227, 1909.
 ⑦大伴: 産と婦., 4, 1, 38, 昭11. ⑧Blair: Arch. Surg., 7, 1, 1, 1923. ⑨Peightal: Amer. J. Obstet., 11, 1, 1926. ⑩Peters: Reischauer, Erg. Chir. u. Orthop., Bd. 24, Berlin, 1931. より引用.

- ⑪Laache: Reischauer, Erg. Chir. u. Orthop., Bd. 24, Berlin, 1931. より引用. ⑫中村: 診と療, 25, 8, 1067, 昭13. ⑬Rankin: Ann. Surg., 92, 1007, 1930. ⑭Robinson: New England J. Med. 215, 150, 1936.

Postoperative Parotitis

Kunitaka Yajima and Satoshi Iwasaki
 Department of Surgery, Faculty of Medicine,
 Shinshu University
 (Director: Prof. K. Maruta)

Four cases of postoperative parotitis which occurred after the upper abdominal operation have been reported. The various etiological factors and the clinical appearances have also been discussed.

Succinylcholine Chloride に対する感受性と Cholinesterase との関係について

第一編 各種外科的疾患時及び全身麻酔時の Cholinesterase 活性値の変動

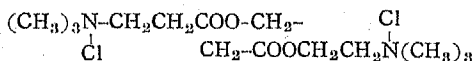
昭和32年9月9日受付

信州大学医学部第一外科教室 (指導: 星子教授, 岩月助教授)

河 野 彰

緒 言

最近全身麻酔の進歩に伴い、筋弛緩剤が使用される機会が多くなった。筋弛緩剤の中でも、その効果が短時間で調節性に富み反復使用のできる Succinylcholine Chloride (以下 S. C. C.) が一般に広く使用されている。S. C. C. は2分子の Acetylcholine が1分子の Succinic Acid と結合した Ester で、



の如き構造式を有し、その作用は筋神経接合部の終板に作用して、持続的脱分極を起し、神経と筋の間の機能的連絡を遮断して、筋の弛緩を起すものと考えられている。S. C. C. は生体内では血清中の Cholinesterase (以下 ChE) によつて、Succinic Acid と Choline とに分解されることは以前より知られていたが、1952年に至り Whittaker 及び Wijesundera^①の研究によつて、

S. C. C. の ChE による分解は、2段階を経ることが知られた。即ち S. C. C. は血清 ChE によつて先ず Succinylmonocholine と Choline とに速かに分れ、さらに Succinylmonocholine が徐々に Succinic Acid と Choline とに分解されることが明らかにされた。臨牀的に用いられる他の筋弛緩剤の大部分は、ほとんど体内で分解されることなく尿中に排泄されるのに反し、S. C. C. は上述の如く、体内の血清 ChE によつて容易に且つ速かに加水分解を受けるため、その作用が比較的短時間であると考えられている。Evans 等^②及び Bourne^③が S. C. C. による無呼吸持続時間と血清 ChE 活性値とは逆比例の関係にあることを発表して以来、S. C. C. 使用に伴い血清 ChE が重要視されるに至つた。然るに1952年頃から S. C. C. 使用に際し異常に長く続く無呼吸が経験せられ、而もかかる症例中には、必ずしも血清 ChE 活性値の低下の認められない症例

もあつて、S. C. C. による異常に長い無呼吸、所謂 Prolonged Apnea の原因が種々論議されるに至つた^②~^⑩。そこで著者は、ChE と S. C. C. の感受性ととの間に、果して如何なる関係があるかについて、臨床的並びに動物実験による研究を行つたが、本編に於ては、正常人と共に、各種外科的疾患々々について ChE 活性値を測定し、さらに全身麻酔の ChE 活性値に及ぼす影響について検討し、同時に血清 ChE と密接な関係を有する血清蛋白を測定した結果について報告する。

実験方法

A 血清及び血球 ChE 活性値測定法

肘静脈より採血、直ちに氷室に保存して凝固が完成した後、之を遠心沈澱して血清を分離し、血清 ChE 活性値測定に供した。即ち Ammon 法による Ringer 氏液^⑪で血清を50倍に稀釈して此の2mlを取り、基質として加えた一定量の Acetylcholine (以下 Ach) が分解された時に生ずる CO₂ の量を Warburg 検圧法によつて測定した。尚 Ringer 氏液は用に臨み作製し、pH は 7.4 とした。血球 ChE 活性値測定には、抗凝固剤 (初期には二重蔞酸、後期には Heparin) を加えた全血 0.5ml を取り、遠心沈澱して血漿を棄て、残つた血球を Ringer 氏液で3回洗滌し、全部の血球を 50ml のメスコルベンに Ringer 氏液を以て洗い込み、ChE 活性値の測定にはその2mlを使用した。即ち血球は $\left(\text{全血} \times \frac{\text{Ht 値}}{100} \right)$ の100倍稀釈液となる。

基質としては、Warburg 装置の側室に夫々 Ach の上記 Ringer 稀釈液 0.2ml を入れ、CO₂:N₂=5:95 の混合気体を、マンメーター及び容器に充滿させ、37.5°C の恒温槽に入れ、対照としては、血清、血球の代りに Ringer 氏液のみを用いた。Ach は第一製薬の Ovisot を使用し、容器内の最終基質濃度は玉井^⑫に従つて、血清では 2.5×10^{-2} Mol、血球では 2.5×10^{-3} Mol とした。活性値は30分間の CO₂ 発生量を測定し、之に容器恒数を乗じ、血清ではその1ml中の ChE により Ach を分解して1分間に発生した CO₂ の量、即ち CO₂ $\mu\text{l/ml/min.}$ で現わした。血球の場合には、全血 1ml 中に含まれる赤血球によつて発生した CO₂ 量に換算して活性値とした。従つて血球 ChE 活性値測定時には、必ず血液ヘマトクリット値 (以下 Ht 値) を同時に測定した。

B 血清総蛋白質量及び血清蛋白分層測定法

上記血清について、血清総蛋白質量を Microkijeldahl 法^⑬、血清蛋白分層は Tiselius 電気泳動法^⑭によつて測定し、各分層比は泳動学会規定により重量法を以

て算出し、総蛋白質量に夫々の値を乗じて各分層の絶対量とした。

動物実験に於ける ChE 活性値及び総蛋白質量、蛋白分層の測定には、同様の方法を用い、Heparin 加血漿を使用した。

実験成績

I 健康成人の ChE 活性値

男子10例、女子10例につき血清及び血球 ChE 活性値、総蛋白質量、血清蛋白分層、Ht 値を測定した結果は表1に示す如くである。

血清 ChE 活性値は、諸家の報告にもある通り、個人差が大きく、男子では 53.3~103.1 $\mu\text{l/ml/min.}$ 、女子では 52.8~89.9 $\mu\text{l/ml/min.}$ の間にあり、平均値は夫々 81.3 ± 14.8 , 70.5 ± 11.7 $\mu\text{l/ml/min.}$ であつた。一般に男子の方が女子に比し、やゝ高値を示した。血球 ChE 活性値にも、やはり個人差があり、男子では 98.2~125.0 $\mu\text{l/ml/min.}$ (平均値 112.7 ± 9.1 $\mu\text{l/ml/min.}$)、女子では 72.8~112.8 $\mu\text{l/ml/min.}$ (平均値 92.3 ± 11.9 $\mu\text{l/ml/min.}$) で、男子は女子に較べやゝ高値を示した。

II 各種外科的疾患々者の ChE 活性値

各種外科的疾患々者64名について、夫々血清及び血球 ChE 活性値、総蛋白質量、血清蛋白分層、Ht 値を測定した。各種疾患別に之を示すと、図1の如くで、各疾患と ChE 活性値との間には必ずしも特異的な関係は認められないが、一般に胃癌、肝疾患その他一般状態の不良な患者では血清 ChE 活性値の低下がみられた。64例を一般状態良好な群 (33例) と不良な群 (31例) とに分けて夫々の平均値を示すと表2の如くで、一般状態不良な群は全般的に低値を示している。さらに血清 ChE 活性値と血清総蛋白質量、A/G 及び Albumin 絶対量との関係を図2, 3, 4に示すが、血清総蛋白質量 (T.P.), A/G, Albumin (Al) 量の低下と共に、血清 ChE 活性値は低くなるが、この関係は特に Al に於て著明であつた。然し乍ら Globulin (Gl) の各分層については、血清 ChE の増減との間に一定の関係は認められなかつた。

又上記64例中、高田反応、B. S. P. 試験で肝機能検査陽性なもの18例についての成績は表3に示す如くで、高田反応の陽性度の高いもの程、又 B. S. P. 試験の出現率の大なるもの程、血清 ChE 活性値の低下を示し、肝機能と密接な関係のあることを知つた。

血球 ChE 活性値については、血清 ChE 活性値と同様、一般的にみて血清 ChE 活性値の減弱を示すやうな病疾患々者では、血液 Ht 値も減少し、他の疾患に

図2 血清ChE活性値と血清T.P.との関係

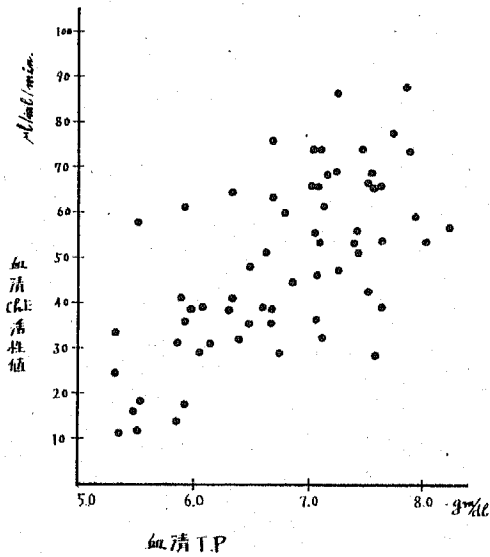
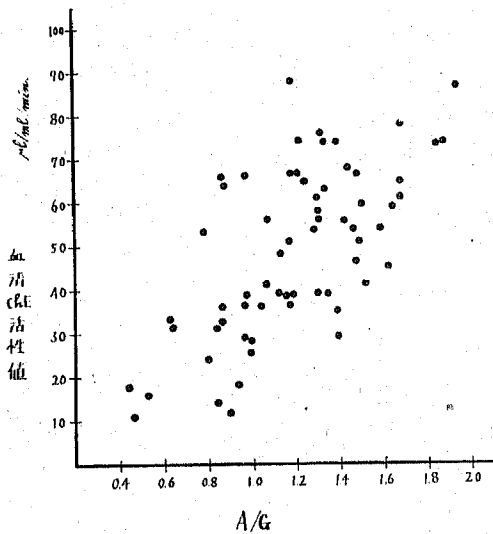


図3 血清ChE活性値とA/Gとの関係



比し、やゝ減少を示しており、血球 ChE 活性値は Ht 値とはほぼ平行して増減を示す傾向が認められた。

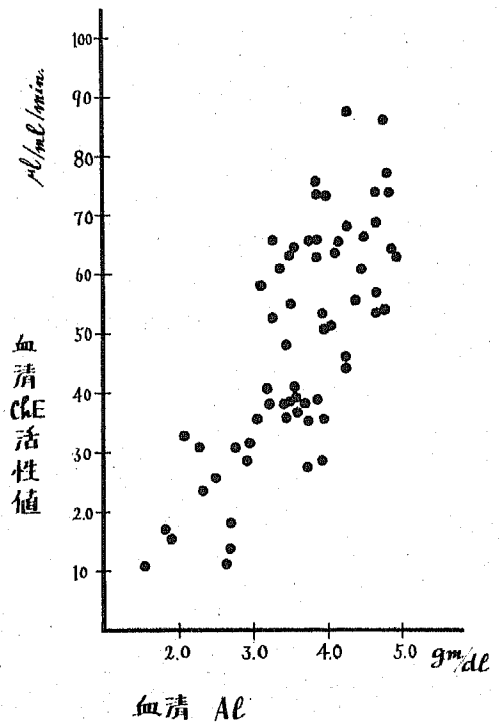
Ⅲ 全身麻酔中の ChE 活性値の変動

全身麻酔が血清及び血球 ChE 活性値、血清蛋白、蛋白分層、Ht 値に対して如何なる影響を与えるかを調べるために、人及び犬についてこれらの値の測定を行った。

A 臨床例

手術的侵襲そのものによる ChE 活性値及び血清蛋

図4 血清ChE活性値と血清アルブミンとの関係



白への影響の違いを、なるべく少くするため、比較的同種疾患の手術症例を選び、エーテル、笑気、サイクロプロペン、ラボナールの各種麻酔を3例宛行い、麻酔前と麻酔直後の変動について検討を行った。ラボナール例では2.5%ラボナール5mg/kgの静注を行い、手術操作を加えることなく測定を行った。

Premedicationとして、ラボナール例を除き、Atropine 0.4mg, Opystan 35~70mgの皮下注射を麻酔前1時間に行い、手術時間は大体30~40分で、術中は5%ブドウ糖300~1000mlの点滴静注を行つてある。

各種麻酔剤による測定成績の平均値を表4に示すが、血清 ChE 活性値は全例共軽度の減少を示しているが、その変動は何れも10%以内であり、又麻酔剤自身による差異は殆んど認めがたく、血清総蛋白質量及び Ht 値も、血清 ChE 活性値同様僅かに減少の傾向を示した。血球 ChE 活性値はラボナール例が増加を、他ではほとんど変動をみなかつた。A/Gはラボナール例を除き、他の3種麻酔剤では、麻酔後やゝ上昇の傾向をとり、Alは全例共軽度に減少の傾向がみられた。

全身麻酔前後の ChE 活性値及び血清蛋白の変動
(人: 3 例平均値)

表 4

麻酔剤	血清 ChE 活性値 μl/ml/min.		血清 T. P. gm/dl		Al gm/dl		α-Gl gm/dl		β-Gl gm/dl		γ-Gl gm/dl		A/G		血清 ChE 活性値 μl/ml/dl		Ht 値 %	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
エーテル	73.6	69.2	7.60	7.26	4.81	4.72	0.49	0.46	0.93	0.84	1.37	1.23	1.75	1.87	127.8	128.1	48.7	48.0
笑気	72.1	66.7	7.66	7.24	4.46	4.33	0.71	0.70	0.91	0.79	1.57	1.43	1.41	1.51	98.7	97.6	42.2	40.2
サイクロプロペン	74.9	72.6	7.16	6.81	3.64	3.46	0.77	0.67	1.11	1.12	1.63	1.44	1.05	1.10	115.4	117.4	45.5	42.3
ラボナール	67.4	65.4	7.19	6.84	4.64	4.38	0.55	0.50	0.80	0.77	1.18	1.16	1.83	1.78	113.7	128.7	45.3	44.2

全身麻酔前後の血漿蛋白の変動
(犬: 3 例平均値)

表 5

麻酔剤	血漿 T. P. gm/dl		Al gm/dl		α-Gl gm/dl		β-Gl gm/dl		γ-Gl gm/dl		Fibrinogen gm/dl		A/G		Ht 値 %																
	前	直後	直後	1時間後	直後	1時間後	直後	1時間後	直後	1時間後	直後	1時間後	直後	1時間後	直後	1時間後															
エーテル	4.89	5.31	5.32	5.26	2.68	2.76	2.61	0.56	0.70	0.72	0.74	0.53	0.51	0.62	0.55	0.80	0.94	0.79	0.85	0.43	0.47	0.42	0.51	1.35	1.24	1.28	1.20	42.8	47.8	48.5	49.3
笑気	5.54	5.91	6.04	5.91	3.33	6.93	8.13	7.10	0.54	0.58	0.47	0.50	0.48	0.58	0.50	0.72	0.74	0.67	0.75	0.44	0.41	0.43	0.46	1.93	2.10	2.21	2.20	48.3	51.0	52.2	53.0
サイクロプロペン	4.86	5.30	5.15	5.12	9.73	14.3	0.62	0.44	0.54	0.57	0.45	0.55	0.53	0.54	0.63	0.72	0.62	0.66	0.37	0.34	0.40	0.40	1.97	1.76	1.84	1.68	44.3	47.2	46.8	46.2	
ラボナール	6.16	5.57	5.36	5.82	3.50	3.03	2.84	3.12	0.64	0.67	0.76	0.72	0.61	0.50	0.42	0.56	0.99	0.91	1.02	0.42	0.46	0.40	0.41	1.62	1.47	1.35	1.37	49.2	42.3	42.0	43.3

B 動物実験
臨床例に於ては、全身麻酔と共に他の種々な因子が加わり、純粹に麻酔の影響を観察することが困難なため、成犬を用いて血漿及び血球 ChE 活性値、血漿蛋白の変動を検索した。

1) 血漿蛋白の変動
体重 9~15kg の雑犬を使用し、Premedication は行わず、ラボナール例では 30mg/kg を静注し、エーテル、笑気、サイクロプロペン麻酔では気管切開を行い、こゝより挿管し、Heidbrink 型閉鎖循環麻酔器に連絡し、外科的麻酔期に 30 分維持し、麻酔前、麻酔直後、1 時間、2 時間目の血漿蛋白の変動を各 3 例宛測定し比較検討した。測定成績の平均値を表 5 に示す。

血漿総蛋白質量(T. P.) 及び Ht 値はラボナール例を除き、他の 3 種麻酔剤ではすべて麻酔直後より増加を示し、2 時間目迄この傾向が観察された。ラボナール例では逆に減少を示し、麻酔後 1 時間目に最低値をとり、2 時間目には麻酔前の値近く迄恢復した。A/G は笑気麻酔のみ上昇を、他は減少を示し、Al は総蛋白質量、Ht 値と同様、ラボナール例を除き、他では増加の傾向を示し、2 時間

目に於ては、麻酔前の値に戻る傾向を示し、ラボナル例では、逆に減少を示した。

2) ChE 活性値の変動

体重 7.5~15kg の雑犬を用いて夫々 3 例宛、各種麻酔を行つて、ChE 活性値に対する影響を検査した。活性値測定のアシの最終基質濃度は人に於けると同様である。

尚血漿蛋白測定時の笑気麻酔では、十分な麻酔状態が得られなかつたため、本実験にさいしては、2.5%ラボナル 20~30mg/kg の静注を行つて挿管の上各種麻酔を行つた。

麻酔時間は 30 分とし、ラボナル静注後採血して之を対照とし、麻酔直後、麻酔後 1 時間目、2 時間目に採血を行つて、夫々の測定を行つた。ラボナル麻酔例では静注前採血して、麻酔前の値とした。測定成績の平均値を表 6 に示す。

血漿 ChE 活性値の変動はエーテル、笑気、サイクロプロペン麻酔では、総蛋白質量が麻酔後増加したのと同様、僅かに活性値の増加の傾向を示したが、ラボナル例では殆んど著変をみなかつた。

血球 ChE 活性値はエーテル、笑気麻酔では増加を、ラボナル、サイクロプロペンでは減少を認めた。

然し乍ら、臨床例及び動物実験の測定成績について、推計学的に検討を加えたが、いずれも有意な差を示さなかつた。

附 保存血の血漿及び血球 ChE 活性値について

外科手術の発達につれて、大量の輸血が必要となり、保存血の使用が盛んになつてきたが、保存血中の ChE が、保存期間によつて如何に変化するかについて検討を行つた。製品はニチャク製のものを使用し、A.C.D. 液を含む血液について、前述の方法によつて測定を行つた。血球 ChE 活性値は A.C.D. 液を混じた全血 1ml 中に含まれる血球によつて発生した CO₂ 量を以てした。

実測値を表 7 に示す。保存日数を経るに従つて、血漿及び血球 ChE 活性値の低下が認められるが、保存血の有効期限である 3 週間目に於ても、3 日目の値の 80% 以上の活性値が認められた。

考 按

生体に分布する ChE には、Ach を特異的に分解す

表 6 全身麻酔前後の ChE 活性値の変動
(犬: 3 例平均値)

麻 酔 剤	血 漿 ChE 活 性 値				血 球 ChE 活 性 値			
	$\mu\text{l/ml/min}$				$\mu\text{l/ml/min}$			
	前	直 後	1時間後	2時間後	前	直 後	1時間後	2時間後
エーテル	31.0	32.2	35.7	33.2	28.0	30.9	30.2	26.6
笑 気	38.0	39.6	41.1	39.5	21.8	23.2	26.4	25.2
サイクロプロペン	40.8	42.8	42.6	41.7	25.1	24.5	21.4	21.2
ラボナル	49.2	48.9	50.6	48.9	26.7	23.3	24.1	26.6

表 7 保存血の ChE 活性値
(ニチャク製品: 6°C 保存)

番 号	血 漿 ChE 活 性 値				血 球 ChE 活 性 値			
	$\mu\text{l/ml/min}$				$\mu\text{l/ml/min}$			
	3 日	1 週	2 週	3 週	3 日	1 週	2 週	3 週
No. 1	52.0	52.9	49.3	48.9	116.4	115.3	106.3	97.3
No. 2	56.7	56.3	52.0	46.6	109.1	108.5	107.5	100.3
No. 3	80.6	78.1	77.9	74.3	126.4	120.9	113.1	95.7
平 均 値	63.4	62.4	59.7	56.6	117.3	114.9	109.0	97.8
減 少 率	100.0%	98.5%	94.2%	89.3%	100.0%	97.8%	93.0%	83.4%

る True ChE と、非特異的な Pseudo-ChE とがあり、前者は主として、脳その他の神経組織、筋及び赤血球に、後者は主として、肝、脾、血清中に存在しているといわれる。健康人の血清及び赤血球 ChE 活性値については Callaway 等⁽¹⁶⁾、本邦に於ては玉井⁽¹⁷⁾、境野⁽¹⁷⁾、吉川⁽¹⁸⁾等を始め、多数の報告があるが、いずれも個人差が著明であることを認めている。著者の測定成績に於ても、同様な傾向を有し、男女の平均値は Callaway 等の成績とほぼ一致している。性別については男子が女子よりやや高値を示した。

各種疾患と血清 ChE 活性値との関係については、既に多数の報告があるが、主として肝疾患と血清 ChE との間の関連性を重要視する文献が多く、一般に肝実質障害によつて血清 ChE 活性値が低下するとの報告が多い^{(16)~(20)}。

外科手術前後の血清 ChE 活性値の変動については、術後肝機能の低下と共に活性値の低下をきたすといわれるが^{(16)~(20)}、外科的疾患については鈴木⁽²¹⁾は腸閉塞時、血球 ChE 活性値には変化はないが、血清 ChE 活性値の低下を認め、川島⁽²²⁾は外科的疾患と血清 ChE 活性値との間には必ずしも特異的な関係はみられず、むしろ患者の二次的に招来される全身状態（貧血、低蛋白、赤沈促進、肝障害の程度その他）によつて、血清 ChE 活性値の増減をきたすものであろうと結論している。

各種疾患と血球 ChE 活性値との関係についての報告は少く、その臨床的意義も不明な点が多い。春日⁽²³⁾は諸種疾患に於ける血球 ChE 活性値は Ht 値と平行して増減することを述べ、樋口⁽²⁴⁾もある程度 Ht 値と関係することを認めているが、個々については必ずしも Ht 値のみが唯一の決定因子とは考えられずと述べている。川島⁽²²⁾は外科的疾患々々について血球 ChE 活性値の測定を行い、その活性値は貧血、低蛋白とは無関係に消長するが、血球 ChE 活性値が減弱しているときは、血清 ChE 活性値も共に減弱していることを認めている。著者の成績では、各種外科的疾患々々に於ける血清 ChE 活性値は、川島と同様、疾患との間に必ずしも特異的な関係を有するとは認めがたく、同一疾患に於ても、高田反応、B. S. P. の陽性度の高いもの程血清 ChE 活性値の低下を示し、患者の一般状態即ち血清蛋白質濃度（低蛋白血症）、さらには血清 Al 濃度との間に密接な平行関係が認められた。血清 ChE 活性値の低下は、Al 減少を伴う低蛋白患者、一般的にいつて所謂 Poor Risk のもの程著明であると考えられる。

各種外科的疾患時の血球 ChE 活性値については、

やはり疾患との間に特定な関連性はみられないが、ある程度 Ht 値と共に増減する傾向を示し、血清 ChE 活性値の低下のある Poor Risk の患者では、Ht 値の減少、換言すれば貧血状態を示して血球 ChE 活性値も同時に減少しているといえよう。

麻酔の ChE に及ぼす影響に関して、in vitro の研究は多数あるが、in vivo に於ける影響に関しては比較的少い。Borders 等⁽²⁵⁾は日常使用するエーテル、笑気、サイクロプロベンの全身麻酔を人について行い、麻酔前後の全血の ChE 活性値を測定したが、推計学的には有意の変動がないとし、福田⁽²⁶⁾は家兎のラポナル麻酔では血清 ChE 活性値の低下を来すと報告し、梶田⁽²⁷⁾は家兎を用いた研究で、ベントサール麻酔時には脳内 ChE は正常より抑制され、深麻酔時には浅い時期よりも一層抑制が強いことを発表した。長田等⁽²⁸⁾は脊椎麻酔時に、脊髄液の ChE 活性値の低下を証明している。

又、麻酔中の血清蛋白の変動に関する研究も少いが、坂野等⁽²⁹⁾は動物実験で、エーテル麻酔により Ht 値の上昇を、さらに低蛋白犬では、正常犬に比し、血漿総蛋白質量と Al の減少が著明であると述べ、竹内等⁽³⁰⁾も麻酔により Al 及び β -Gl が減少し、 γ -Gl の増加をきたしたことを認め、阿久津等⁽³¹⁾は薬物冬眠時の血清蛋白について、M₁ カクテル使用時血清総蛋白、Al、A/G の減少を認め、総蛋白減少時は血清水分の増加があると報告している。

著者の臨床例に於ける全身麻酔による ChE 活性値及び血清蛋白に及ぼす影響は、全般的に減少の傾向を示したが、その程度は軽微で 10% 内外であり、又各種麻酔剤による差異もほとんど認められなかつた。減少を示した原因に関しては、全身麻酔のみならず、手術侵襲、輸液等の種々な因子が加わり、Hemodilution を生じ、それによつて単位容積中の血清蛋白質量が減少し、ひいては血清 ChE 活性値の低下が起るものではないかと考えられる。

一方動物実験に於ける麻酔の血漿蛋白に及ぼす影響としては、ラポナル例では既に報告⁽²⁶⁾にもある如く Hemodilution を、他の 3 種麻酔剤では Hemoconcentration を示して、人の場合とはやや相違している。Al は総蛋白質量と同様な経過をとつた。全体的にみてラポナル例を除いた他の 3 種麻酔剤即ちエーテル、笑気、サイクロプロベン自身による差異は必ずしも有意であるとは考えられない。

血漿及び血球 ChE 活性値に対する麻酔の影響としては、血漿 ChE 活性値では、血漿蛋白質の変動と相似た変化を示したが、血球 ChE 活性値では Ht 値と必

ずしも一致した変動は示さなかつた。

以上全身麻酔の ChE 活性値及び血清(漿)蛋白質に及ぼす影響としては、臨床例と動物実験では必ずしも一致せず、むしろ相反する如き成績を得たが、臨床例では前述の如き他の因子が加わるため、純粋な麻酔の影響とは断定しがたい。又麻酔前後に於ける ChE 活性値及び血清(漿)蛋白質の変動率も著明なものでなく、又推計学的に有意の差を示さず、麻酔に対する生体の反応の内、ChE 活性値及び血清(漿)蛋白質に及ぼす影響は、それが短時間のものであるならば、極めて軽微なものであるということが考えられる。

結 論

1) 正常人血清 ChE 活性値は、男子では $81.3 \pm 14.8 \mu\text{l/ml/min.}$ 、女子では $70.5 \pm 11.7 \mu\text{l/ml/min.}$ であり、血球 ChE 活性値は男子では $112.7 \pm 9.1 \mu\text{l/ml/min.}$ 、女子では $92.3 \pm 11.9 \mu\text{l/ml/min.}$ であるが、個人差が大である。

2) 各種外科的疾患々者 64 例につき血清及び血球 ChE 活性値、血清総蛋白質量、蛋白分層、Ht 値を測定した。血清 ChE 活性値は血清総蛋白質量と、さらには Al 濃度と密接な関係を有し、血球 ChE 活性値は Ht 値とほぼ平行する傾向を示した。血清及び血球 ChE 活性値と各種外科的疾患との間に特異的な関係はなく、一般的には Al 濃度の減少を伴う低蛋白血症のある所謂 Poor Risk の患者では ChE 活性値の低下を示した。

3) 全身麻酔の ChE 活性値、血清(漿)蛋白質に及ぼす影響は、蛋白質量の増減によつて ChE 活性値も変動するが、その変化は大体 10% 前後に止り、推計学的にも有意な差を示さず、軽微なものである。

4) 保存血の ChE 活性値は、その有効期限である 3 週間目に於て多少の減弱を示すが、尚 80% 以上の活性値を示した。

本論文の要旨は昭和 31 年第三回麻酔学会に於て発表した。

本研究の一部は昭和 31 年度文部省科学研究助成補助金によつた。

文 献

- ① Whittaker, V. P., & Wijesundera, S.: *Biochem. J.* 52: 475, 1952. ② Evans, F. T., Gray, P. W. S., Lehmann, H. & Silk, E.: *Lancet* 1229, 1952 (1). ③ Bourne, J. G.; *Brit. J. Anaesth.* 25: 116, 1953. ④ Foldes, F. F., Rendell-Baker, L., & Birch, J. H.: *Anesth. & Analg.* 35: 609, 1956. ⑤ Foldes, F. F., Vandervort, R. S., & Shanor, S. P.: *Anesthesiology* 16: 11, 1955. ⑥ Ellis, C. H.,

- Morgan, W. V., & Beer, E. J.: *Pharmacol. & Exper. Therap.* 106: 353, 1952. ⑦ Scurr, C. F.: *Brit. M. J.* 565, 1954 (1). ⑧ Argent, D. E., Dinnick, O. P., & Hobbiger, F.: *Brit. J. Anaesth.* 27: 24, 1955. ⑨ Zaimis, E. J.: *J. Physiol.* 122: 231, 1953. ⑩ Iwatsuki, K., Yamada, A., Ueda, T., & Nishimura, S.: *Med. J. Shinshu Univ.* 2: 49, 1957. ⑪ 吉川・宇野: 化学の領域 増刊 20, 続ワールブルグ検圧計, 134. ⑫ 玉井: 生化学 22: 32, 1950. ⑬ 藤井: 生化学実験法(定量篇) 昭 15. ⑭ 小島・吉川: 日新医学 38: 371, 昭 26. ⑮ 平井: 日新医学 35: 95, 146, 昭 23. ⑯ Callaway, S., & Davis, D. R.: *Brit. M. J.* 812, 1951 (2). ⑰ 境野: 日新医学 42: 161, 昭 30. ⑱ McArdle, D.: *Quart. J. Med.* 9: 107, 1940. ⑲ Vorhaus, L. T., Scudamore, H. H., & Kark, R. M.: *Gastroenterology* 15: 304, 1950. ⑳ Alcarde, J. M. O.: *J. Lab. & Clin. Med.* 36: 391, 1950. ㉑ 樋口・五味: 日本医事新報 1536: 3889, 昭 28. ㉒ 相沢・森田・馬場: 日本医事新報 1430: 2613, 昭 26. ㉓ 阿部・高山・滋賀・大島: 総合医学 11: 176, 昭 29. ㉔ 柴田・高橋・奥田・赤間: 医学と生物学 30: 157, 昭 29. ㉕ 西田: 十全医学誌 57: 872, 昭 30. ㉖ Levine, M. G., & Hoyt, R. E.: *Science* 111: 286, 1950. ㉗ Levine, M. G., & Hoyt, R. E.: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 70: 50, 1949. ㉘ Wilson, A., Calvert, R. J., & Geoghegan, H.: *J. Clin. Invest.* 31: 815, 1952. ㉙ Smith, K. F., Voluiler, W., & Wood, P. A.: *J. Lab. & Clin. Med.* 40: 692, 1952. ㉚ 前田: 医療 9: 81, 昭 30. ㉛ 村田: 医学と生物学 32: 239, 昭 29. ㉜ 馬場: 日外会誌 56: 1249, 昭 30. ㉝ Burnett, W., & Cohen, Y.: *Brit. J. Anaesth.* 27: 66, 1955. ㉞ 鈴木: 日医大誌 19: 940, 昭 27. ㉟ 川島: 慶応医学 29: 283, 昭 27. ㊱ 春日: 日医大誌 19: 1394, 昭 27. ㊲ 川島: 慶応医学 29: 394, 昭 27. ㊳ Borders, R. W., Stephen, C. R., Nowill, W. K. & Martin, R.: *Anesthesiology* 16: 401, 1955. ㊴ 福田: 日外会誌 56: 948, 昭 30. ㊵ 榊田: 日外会誌 55: 1008, 昭 29. ㊶ 長田・中島・中山・他: 日外会誌 54: 543, 昭 28 (会). ㊷ 坂野・小川・加藤・他: 日外会誌 54: 624, 昭 28 (会). ㊸ 竹内・中村・蓮井・他: 日外会誌 54: 207, 昭 28 (会). ㊹ 阿久津・上条: 麻酔 6: 268, 昭 32 (会). ㊺ Graca, J. G., & Garst, E. L.: *Anesthesiology* 18: 443, 1957.

Relationship between Succinylcholine Sensitivity and Cholinesterase Activity

Part 1. Cholinesterase Level of Surgical Patients and Effect of General Anesthesia on Cholinesterase Activity

Akira Kono

Department of Surgery, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Directors: Prof. N. Hoshiko and
Assist. Prof. K. Iwatsuki)

Succinylcholine has been widely used as a muscle relaxant in anesthesia because of the advantage of its short duration of action and its easy controllability. It has been accepted that this brevity of action is due to the result of rapid hydrolysis and inactivation of the drug by the pseudocholinesterase of plasma, consequently the duration of its action depends primarily upon the pseudocholinesterase activity of the patient. Cholinesterase having an important role on the action of succinylcholine, clinical as well as experimental studies were made on the relationship between succinylcholine sensitivity and cholinesterase activity.

In this paper the results were reported of the cholinesterase levels in normal individuals and in surgical patients, and of the effect of general anesthesia

on cholinesterase activity. Cholinesterase activity was determined with Warburg's manometric technique.

The results summarized were as follows:

1. The hydrolysis rates of acetylcholine were measured in 10 normal individuals. The average acetylcholine hydrolysis rates by serum were $81.3 \pm 14.8 \mu\text{l/ml/min.}$ in male and $70.5 \pm 11.7 \mu\text{l/ml/min.}$ in female respectively. The average rates by red cells were $112.7 \pm 9.1 \mu\text{l/ml/min.}$ in male and $92.3 \pm 11.9 \mu\text{l/ml/min.}$ in female.

2. Serum and red cell cholinesterase activity was found decreased in patients with debilitated conditions, particularly with impaired liver function, apparently in proportion with the decrease of serum albumin concentration.

3. The effect of general anesthesia such as ether, nitrous oxide, cyclopropane and intravenous thiopentobarbiturate on cholinesterase activity was minimal, with the change less than 10%. These alterations were found to be of no statistical significance.

4. The cholinesterase activity of store blood decreased with the lapse of time of storage, but at the end of 3 weeks it still remained over 80% of the original activity.