

インシュリン衝撃療法の一新法

レントインシュリンによる精神分裂病の治療について

(第 1 報)

粟津神経サナトリウム

秋 山 澄

山 口 成 良

金沢大学医学部精神医学教室(主任 秋元教授)

大 塚 良 作

(昭和32年3月20日受付)

A New Methode of Insulinshocktherapy

Lente Insulin Treatment for Schizophrenic Patients (1st Report)

K. Akiyama and N. Yamaguchi

Awazu Sanatorium

R. Otsuka

Department of Neuropsychiatry, School of Medicine, Kanazawa University

(Director : Prof. Dr. H. Akimoto)

緒 言

インシュリン療法は精神疾患の衝撃療法としても重要なものの一つである。しかし、その難点はこの治療の施行する場合に、屢々高単位のインシュリン投与にもかかわらず、低血糖性昏睡を招来することができぬため、療法を中止しなければならぬような事態に当面することがまれでないということである。抗インシュリン現象に関する従来知見はおよそつぎのように要約される。

1. 分裂病者血液には癲癇患者及び健康成人に比してインシュリンの血糖降下作用を減弱せしめる作用が強く、この血液中の抵抗物質を抗インシュリン因子と名づけ、かつこの因子の増加をもつて分裂病に特徴的であるとする主張。Banting, Franks 及び Gairns (1938)¹⁾, Meduna, Gerty 及び Urse (1942)²⁾ など。

2. インシュリンは抗体形成能を有する特殊蛋白であり、インシュリンを投与された生体にインシュリン抗体が生成され、かつそのうちには皮膚感作抗体とイ

ンシュリン中和抗体との2種の独立抗体が別個に存在するという見解。Tuft (1928)¹⁰⁾, Lowell (1942)⁷⁾, Lewis 及び Dermott (1937)⁶⁾, Bernstein, 及び Turner (1937)²⁾, Wasserman, Broh-Kahn 及び Mirsky (1940)¹¹⁾, など。

3. 純粋なインシュリンには抗原性がなく、市販製剤に挾雑する動物蛋白が抗原性をもつという見解。

Clutton, Harington 及び Yuill (1938)³⁾, Corcoran (1938)⁴⁾ など。抗インシュリン現象については上述のごとき見解があるが、我々はこれらのうち、第3にあげた Clutton, Corcoran 等の見解をとり、これを克服する方法として、次の構想をたてた。即ち、溶解性インシュリン(普通の市販品)を使用して衝撃療法を数回にわたり実施したのち、抗インシュリン状態が招来され低血糖症状を呈さなくなった時でも、純粋結晶インシュリンを使用すれば、再び低血糖昏睡を出現せしめ得るのではないかと。

そこで我々は結晶インシュリン製剤として児玉商事

株式会社提供のデンマーク・ノボ研究所製剤“レンテインシュリン”の使用を普通の市販インシュリンに換えて試みたのである。

1956年9月よりこの着想に基づいて臨床実験を重ねてきたが、その間この着想から期待されるところとは別の事実を見いだした。即ち、レンテインシュリンにより、昏睡を一定の間隔を置いて反覆惹起せしめうるという事実である。遷延性昏睡は危険であるにはちがないが、時としてこれが著明な改善をもたらすとこ

ろから、昏睡の持続時間が治療効果に影響すると考えることは決して不合理ではない。反覆昏睡は、一種の積分的遷延性昏睡とも称すべきものであつて、連続的遷延性昏睡の危険をのぞき、而も昏睡時間を、反覆によつて延長せしめ得る。我々はレンテインシュリンの使用により可能となつた積分昏睡をインシュリン療法の一新法として提唱したい。ここに現在までの我々の経験をまとめて第1報告とする。

治療の方法

1. 治療症例

治験症例は精神分裂病8例、その内慢性陳旧例が大部分で7例、新鮮例は1例のみである。また従来市販インシュリンに対して抗インシュリン現象を呈していたものが2例ある。

2. 使用薬剤

使用したレンテインシュリンはインシュリン・ノボ・セミレンテ（持続時間12~16時間）、インシュリン・ノボ・レンテ（持続時間約24時間）、インシュリン・ノボ・ウルトラレンテ（持続時間24~30時間）の中のインシュリン・ノボ・レンテである。この製剤は1cc中40 u. s. p. 単位のインシュリンを含有する懸濁液であつて、その組成はつきのごとくである。

塩化亜鉛	0.08mg
塩化ナトリウム	7.5mg
メチルパラオキシベンツァート	1.0mg
インシュリン無晶形	0.5mg (12 u. s. p. 単位)
インシュリン結晶形	1.2mg (28 u. s. p. 単位)

3. 注射方法並びに処置

適量のインシュリン・ノボ・レンテ（以下レンテインシュリンと略す）早期（おおむね、午前3時）に皮下注射すると約5時間後には昏睡を招来する。第1昏睡の持続約10分間で、40%グルコース 10~20cc 及びポリタミン 20cc を静脈内へ注射すると覚醒し、疎通可能な状態となるが、そのまま、糖液及び食事を与えないで観察すると約1時間後には再び昏睡に入る。

第1表 レンテインシュリン衝撃療法の経過 症例1, K. S.

月/日	レンテインシュリン単位	注射時間	メロン注射	臨床症状					糖液注射	覚醒時間	摂食	処置及びその他	
				発汗	興奮	横転	流涎	昏睡					
10/10	160	A. M 3.00		6.50	7.30	7.30	7.50	8.00	8.10	8.15	—	40%グルコース + ポリタミン静注	
					8.45	8.50	8.55	9.00	9.15	9.17	—	同上	
					9.35	9.40	9.50	10.00	10.20	10.25	—	同上	
					10.40	10.50	10.55	11.00	11.10	11.15	—	同上	
					11.30			11.40	11.55	12.00	—	同上	
								12.50	12.55	13.00	—	同上	
								13.40	14.05	14.08	—	同上	
					14.15	14.20	14.30	14.40	15.05	15.05	—	同上	
					14.15	15.10	15.10	15.30	15.45	16.05	18.10	—	同上
				備考 16時5分40%グルコース+ポリタミンを静注するも覚醒せず遷延性昏睡に陥り40%グルコース+ポリタミンを頸動脈内へ注入する。約2時間遷延するもその後覚醒して砂糖水を摂取する。この後運動失語を呈したので治療を中止した、この運動失語は約二週間完全に消失した。									

約10分間昏睡持続後、40%グルコース 10~20cc 及びポリタミン 20cc を静脈に混注すると覚醒し、疎通可能な状態となる。

以上のような処置を繰返し行つて昏睡を5~6回惹起せしめ、覚醒後5%砂糖水 300~500cc 並びに食事を与え治療を終了する。なおレンテインシュリンの低血糖作用持続時間は24時間であるので、注射後24時間目には念のため5%砂糖水 300cc を投与する。第1表はレンテインシュリン衝撃療法日の看護日誌の1例である。

註 1) レンテインシュリン注射後、低血糖症状発

現までの時間が延長する時には、メイロンを触媒的な意味において追加静注する。

2) 各回の昏睡間の間歇期間は我々の今までの経験からすると、1時間以上2時間以内が適当であると思うが、この間歇期間があまり長い時には次回のグルコースの注射量を減量する。

3) 各回の昏睡間の間歇期間が1時間以内の時は遷延性昏睡を招来する危険があるので、1時間以内に襲来した昏睡を覚醒する時は投与糖量を必ず増加する。

4) 看護は注射開始後30時間は必要である。

治療成績

被験例はすべて分裂病である。第1例以下の6例は本療法以前に電気衝撃療法或いは普通のインシュリン衝撃療法(以下電撃、普イ療法と略す)を受けたが寛解をみず、慢性の経過をとつたもの、第7例ははじめて本療法を受けた発病1カ月以内の新鮮例である。

症例1 K. S. 男, 40歳, 無職

昭和18年7月精神分裂病の診断の下に金沢大学精神科に入院、電撃並びにインシュリン療法を受け寛解退院したが20年再発のため金大精神科へ、又、22年には国立金沢病院精神科へ入院して、電撃並びにインシュリン療法を受けたが治癒せず、欠陥状態をつづけ昭和30年2月当院へ入院した。入院当時は精神荒廃著しく、無為、不潔があり、失禁、感情鈍麻、緘黙、不関、常同、睡眠障碍等が見られた。入院後数回にわたり電撃療法を行つたが症状の改善を見ず、昭和31年8月14日より普イ療法を開始した。第1日100単位、第2日130単位と増量投与し、第3日150単位に至つて初めて昏睡を招来した。第4日、第5日も同様150単位で昏睡に入つたが、第6日には150単位では僅かに発汗を見るのみで昏睡に入らず、同日更に30単位を追加したが依然昏睡を招来することが出来なかつた。第7日200単位に増量したが反応なく、メイロン静注後30分に50単位のインシュリンを追加静注したが矢張り低血糖症状を出現せしめない。第8日は250単位筋注、メイロン並びに30単位のインシュリンの追加静注を行い、第9日300単位筋注、メイロン並びに30単位のインシュリンの追加静注を行つた。しかし、両日とも全々低血糖症状が出現しないので、はじめてレンテインシュリンを試みた。

その詳細は第2表の如くである。

第2表 症例1, K. S.
普通インシュリン衝撃療法

月 日	溶解性 インシュ リン単位	メイロン 20cc.	昏 睡 惹起の 有無	昏睡 回数
8月14日	100		(-)	0
15日	130		(-)	0
16日	150		(+)	1
17日	150		(+)	1
18日	150		(-)	0
19日	150+30	1Amp.	(-)	0
20日	200+50	1Amp.	(-)	0
21日	250+30	1Amp.	(-)	0
22日	300+30	1Amp.	(-)	0
計	1720単位			2回

↓
レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテ インシュ リン単位	昏 睡 惹起の 有無	昏睡 回数
8月24日	60	(-)	0
25日	80	(-)	0
27日	100	(-)	0
29日	100	(+)	1
31日	100	(+)	1
9月3日	100	(+)	2
5日	100	(+)	3
7日	100	(+)	3
10日	100	(+)	5
13日	100	(+)	6
15日	120+20	(+)	5
18日	130+30	(+)	5
20日	150	(+)	6

22日	150	(+)	7
24日	150	(+)	6
27日	150	(+)	8
29日	160	(+)	7
10月1日	160	(+)	11
3日	160	(+)	9
5日	140	(+)	11
8日	140	(+)	9
10日	160	(+)	11
計	2760単位		115回

症例2 S. D. 女, 28歳, 無職
昭和29年4月金大精神科へ精神分裂病の診断の下に

第3表 症例2, S. D.
レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテイン シュリン 単 位	昏 睡 惹起の 有無	昏 回 睡 回 数
10月13日	100	(-)	0
14日	100	(+)	7
16日	120	(+)	10
18日	120	(+)	10
20日	120	(+)	10
22日	120	(+)	10
24日	120	(+)	5
26日	100	(+)	10
28日	120	(+)	11
11月1日	120	(+)	11
3日	120	(+)	10
5日	140	(+)	10
7日	140	(+)	10
10日	140	(+)	8
13日	140	(+)	10
15日	120	(+)	12
17日	120	(+)	11
20日	120	(+)	10
24日	120	(+)	9
27日	120	(+)	6
29日	120	(+)	5
計	2680単位		194回

備 考
11月10日頃には、1日の治療が終ると今まで自分で個室に勝手に入って行つて就寝したのが、一般病室で他の患者と一緒に寝るようになり、紙や衣類を細かくちぎる等の行為もなくなった。
11月17日頃には僅かに見当識がついてきて記憶の把持が出来るようになった。
自発性が少しずつできて自ら洗濯するようになった。

入院、電撃療法をうけたが未治のまま、30年10月当院へ転院してきた。入院当時の症状として思考支離滅裂、失見当、幻聴、衝奇、破衣行為、不潔、睡眠障碍等があり、見戯的で空笑甚だしい。電撃並びにインシュリン療法により全く改善されず、睡眠障碍、破衣等の症状が一層甚だしくなつた。

そこで31年11月13日よりレンテインシュリン衝撃療法を実施した(第3表)。療法終了後は幻想、不潔症、破衣等は改善を見たが、思考障碍は改善されなかつた。

症例3 T. K. 女, 23歳, 無職

昭和30年12月2日入院。母は既に死亡したが精神疾患(分裂病?)に罹患していた。入院時の症状として感情障碍、思考障碍(思考阻碍)、幻聴、衝奇、空笑等が認められた。電撃並びにインシュリン療法を施行したが、改善されないで、11月20日よりレンテインシュリン衝撃療法を開始し、12月11日に終了した。

本治療により幻聴、衝奇、思考障碍は著しく改善され、感情鈍麻も僅かであるが改善され、現在軽作業が可能な状態である。本例については将来の遠隔成績を期待している。レンテインシュリン療法の詳細は第4

第4表 症例3, T. K.

レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテイン シュリン 単 位	昏 睡 惹起の 有無	昏 回 睡 回 数
11月20日	80	(+)	1
22日	80	(+)	4
24日	80	(+)	7
27日	80	(+)	9
29日	100	(+)	7
12月1日	100	(+)	9
3日	100	(+)	10
5日	100	(+)	13
7日	100	(+)	8
11日	100	(+)	3
13日	100	(+)	8
15日	100	(+)	6
18日	100	(+)	5
20日	100	(+)	6
22日	100	(+)	7
25日	120	(+)	9
27日	120	(+)	8
29日	100	(+)	10
計	1760単位		130回

表の如くである。

症例4 Y. M. 女, 35歳, 無職

昭和26年12月精神分裂病の診断の下に金大精神科に入院, 電撃及びインシュリン療法を受けたが未治のまま退院。昭和31年10月当院に入院した。入院当時, 兎戯的, 自閉的で拒絶, 常同, 感情鈍麻などの症状が認められた。

レンテインシュリン衝撃療法終了後, 一時自発性の発現が見られたが, 約3週間後には再び拒絶的, 自閉的となり, 治療前と変わらない状態となった。レンテインシュリン療法の詳細は第5表の如くである。

第5表 症例4, Y. M.

レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテインシュリン単位	昏睡起の有無	昏睡回数
12月11日	100	(-)	0
13日	100	(+)	3
15日	100	(+)	10
18日	100	(+)	4
20日	100	(+)	12
22日	100	(+)	10
25日	100	(+)	9
27日	100	(+)	9
29日	80	(+)	5
32年1月3日	100	(+)	4
5日	100	(+)	6
8日	100	(+)	3
10日	120	(+)	7
12日	120	(+)	7
15日	120	(+)	7
17日	120	(+)	10
19日	120	(+)	9
計	1780単位		115回

症例5 S. M. 男, 28歳, 元工員

昭和29年4月精神分裂病の診断の下に金大精神科に入院, 電撃療法をうけたが未治のまま, 5月当院へ転院。入院時症状として感情鈍麻, 幻聴, 関係念慮, 抑鬱気分, 自閉等が認められた。電撃並びに普イ療法により一時的寛解を見たのみで再び悪化し次第に陳旧化の傾向を辿った。

1月10日よりレンテインシュリン衝撃療法を施行したが, 第6表の如く2月7日昏睡81回目に及び, 症例1と同様遷延性昏睡に陥り糖液注射により回復した。

その後, 運動失語を呈したので治療を中止した。

患者は現在, 自ら食事の摂取も可能であり, 運動失語も漸次恢復しつつある。

第6表 症例5, S. M.

レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテインシュリン単位	メイロン20cc	昏睡起の有無	昏睡回数
昭和32年1月10日	100		(-)	
12日	120	1Amp.	(-)	
15日	140		(+)	4
17日	120		(+)	10
19日	120		(+)	9
22日	120	1Amp.	(+)	4
24日	120		(+)	8
26日	120		(+)	8
29日	120		(+)	6
31日	120		(+)	10
2月2日	120		(+)	8
5日	120		(+)	4
7日	120		(+)	10
計	1560単位			81回

備考
2月7日最終回後完全に覚醒し摂食したが, 約1時間後呼吸困難となり, 応答あれど, 甚だかすかにしてうなづくのみ, 即ち発音障害を認む, 時に意識濁濁を呈する時あり. テラプチック筋注を行うと意識濁濁稍々恢復して糖液等を嚥下す. 現在, 恢復途上にあり経過観察中.

症例6 K. S. 男, 28歳, 無職

昭和28年11月精神分裂病の診断の下に金大精神科に

第7表 症例6, K. S.

レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテインシュリン単位	メイロン	昏睡起の有無	昏睡回数
2月2日	100	1Amp.	(-)	0
14日	100	1Amp.	(-)	0
16日	140	1Amp.	(+)	6
19日	140	1Amp.	(+)	7
21日	140		(+)	8
26日	160		(+)	7
28日	100		(+)	7
3月2日	60		(+)	6
5日	80		(+)	5
計	1020単位			46回

入院、電撃並びに普イ衝撃療法を行い、一時寛解退院したが再発、30年同科へ入院、電撃並びに普イ療法を再び行い、一時寛解退院した。31年7月再び悪化して当院へ入院した。入院時には思考障害、幻聴、見戯、自閉、無為等が見られ、電撃療法を行つたが効果がないので、昭和31年1月レンテインシュリン衝撃療法を開始し、現在施行中である。その詳細は第7表の如くである。

症例7 R. O. 女, 18歳, 工員

昭和32年2月13日入院。当時、思考障害、多弁、空笑、衝奇、不関等が見られ、疎通は不能であつた。緊張病の診断の下にレンテインシュリン衝撃療法を開始した。

この例は第8表の如く、比較的高単位のレンテインシュリンを注射したにもかかわらず昏睡に入らず、而も第3日目後より症状軽快し始め、第6日目後に至つては殆んど寛解したと思われる程好転を示した興味ある症例である。現在、なお、治療継続中である。

第8表 症例7, R. O.

月 日	レンテインシュリン単位	メイロン静注20cc	昏 睡 惹起の有無	昏 睡 回数
2月14日	140	1Amp.	(-)	0
16日	140	1Amp.	(-)	0
18日	140	1Amp.	(-)	0
21日	180	1Amp.	(-)	0
26日	200	1Amp.	(-)	0
28日	200	1Amp.	(-)	0
3月2日	240	1Amp.	(-)	0
3月2日目昏朦、興奮状態を呈するも昏睡に入らず。				

症例8 S. T. 男, 26歳, 店員

昭和29年7月精神分裂病の診断の下に入院。入院時幻覚(体感幻覚、幻聴)が著明で、作為体験、有聲考慮、関係念慮、被害念慮等が甚だしかつた。直ちに電

撃療法を施行したが効なく、次に普イ療法により軽快して退院した。その後、家事の手伝いをしていたが、本年初頭より再び上述の如き症状が著明となり、昭和32年2月15日再入院した。

入院後、従来のインシュリン療法を施行したが第9表の如く、第7日目より250単位という高単位のインシュリンを注射せるも昏睡に入らず、ここにレンテインシュリンによる衝撃療法に切換えた。ところが予期した如く前者に比べて150単位という低単位で昏睡に入り、現在治療継続中である。その詳細は第9表の如くである。

第9表 症例8, S. T. 普通インシュリン衝撃療法

月 日	溶解性インシュリン単位	昏 睡 惹起の有無	昏 睡 回数
2月16日	150	(-)	
17日	200	(-)	
18日	300	(+)	1
19日	300	(+)	1
20日	280	(+)	1
21日	250	(+)	1
22日	250	(-)	0
23日	350	(-)	0
24日	400	(-)	0
計	2480単位		4回

レンテインシュリン衝撃療法

月 日	レンテインシュリン単位	昏 睡 惹起の有無	昏 睡 回数
2月25日	150	(+)	5
28日	140	(+)	8
3月2日	100	(+)	7
5日	100	(+)	8
7日	80	(+)	8
9日	80+30	(+)	6
計	680単位		42

考 按

我々がレンテインシュリンを分裂病治療を目的として使用しはじめてからなお日が浅く、従つて経験例数も多くない。したがつてこれだけの成績から本法の治療効果を結論することは勿論困難である。しかし、若干の知見は得られたと考える。これを要約すれば、第

1に症例1及び3に見る如く自発性の欠如、不関、感情鈍麻の著明な所謂陳旧分裂病に対し、本療法は確かに或る程度の自発性を喚起せしめ、作業療法を施行しうる程度の軽快をもたらす可能性がある。

第二に症例1、症例8の如く、普イ療法で抗インシ

ュリン現象を呈したもので、レンテインシュリンを使用することにより昏睡を惹起せしめること、

第三に症例7で経験したように高単位レンテインシュリンの使用により昏睡をおこすことなく治効が認められたこと等である。

さて、Soskin等(1952)⁹⁾は、インシュリン衝撃療法的作用機序について、次のように述べている。即ち、「分裂病その他の精神疾患においてインシュリンその他各種のショック療法が施行され、ある程度の成功をおさめている。或る研究者はインシュリン療法的作用機序を脳物質代謝に及ぼすインシュリンの直接作用に求めているがこの見解は正しくない。正常血糖値において利用出来る糖量よりも少ない血糖供給量には末梢組織が順応出来ないことは実験で明らかであり、血糖供給量がこれより少ない場合でも糖質利用速度の最少値は依然保持されている。而もそれは組織自身の貯えを消耗してなされねばならない。従つて低血糖が著明になると血液よりの糖の供給量は組織の最低需要量を割つてそれ以下に下る。かかる状況下では筋は、そのエネルギー源をグルコーゲン貯蔵に頼るか、蛋白又は脂肪に切り替えなければならない。しかるに神経組織には糖質の貯蔵がなく、蛋白質や脂肪は出来ない。従つて神経組織は著しい低血糖期には生命に必要な最低の代謝をも維持することができない。このことはインシュリン低血糖が長引くと実験動物では中枢神経系組織に不可逆的变化を来す事実とよく一致する。従つてインシュリン「ショック」療法という名称は極めて当を得ていると思う」と述べている。即ち、彼等の見解によれば、インシュリン療法の効果がもつばら「ショック」に求められねばならない。しかし、我々が大量

レンテインシュリンの使用で経験した第7例の無昏睡効果は、このSoskin等の見解に一脈の疑義をいだしめる。

即ち、インシュリン自身の脳物質代謝に及ぼす直接作用に有意性を認めることの可能性である。

レンテインシュリンの投与術式として、我々はいま隔日にこの治療を行つているけれども、或いは3日毎、もしくはそれ以上の間隔を置いて施行した方が安全ではないかとも考えられる。これについては我々はまだ確実な判断の基礎を持っていない。インシュリン療法の効果がただ無暗に頻回の昏睡のみをおこすことにあるのではなく、脳の神経細胞に対し急激な変調を与える点にあるのではないかと考えるならば、隔日法或いは3日目といつたようにある間隔を置いて行う方法の方が安全且つ合理的ではないだろうか。今後この点を充分検討したい。

次に、幾許の回数でこの治療を打切るかが、甚だ重要な問題である。これも今のところ模索の域を脱しない。今後多数の経験を集積して、正確な基準を作りたい。

本療法の副作用とも称すべきものは、第1例及び第5例で経験された運動失語である。

第1例では約2週間後に恢復し、第5例はまだ恢復の途上にある。何故このような症状がおきたかは脳病理学的に興味ある課題であるが、これは別に考察を試みるつもりである。このような事態を避けるためには、昏睡間の間隔をのばし、一時間ないし二時間とするように投与インシュリン量、投与糖量を加減すればよい。この種の副作用は治療術式を調節することにより完全に防止し得る。

結 語

我々は分裂病のインシュリン衝撃療法にレンテインシュリンを使用する方法を提唱し、その可能性を吟味した。その結果、本法が従来のインシュリン療法で効果を得ることのできなかつた陳旧分裂病に、時として見るべき効果が期待できること、従来の市販インシュリンで抗インシュリン現象を呈し、インシュリン治

療の中止を余儀なくされたものについても有効であることなどを知つた。

今後更にこの方法について経験を重ねて、充分な検討を加えてゆきたいと思つている。

(稿を終るに当り、終始御懇切なる御指導、御校閲を賜つた恩師秋元教授に深甚の謝意を表する。)

文 献

1) Banting, F. G., Franks, W. R., & Gairns, S. : Am. J. Psychiat., 95, 1938.

2) Bernstein, C. J. B. & Turner, W. J. : J. Labor. & Clinic. Med., 23, 1937.

- 3) **Clutton, R. F., Harington, C. R., & Yuill, M. E.** : Biochem. J., 32, 1938.
- 4) **Corcoran, A. C.** : Am. J. Med. Sci., 196, 1938. 5) **Klaulis, W.** : Z. Neur., 164, 36, 1939. 6) **Lewis, J. & Dermott, K. M.** : J. Am. Med. Association, 108, 1937.
- 7) **Lowell, F. C.** : Proc. exper. Biol. & Med., 50, 1942. 8) **Meduna, L. J., Gerty, F. J., & Urse, V. G.** : Arch. Neurol. & Psychiat., 47, 1942. 9) **Soskin, S.**
- & **Levine, R.** : Carbohydrate Metabolism. The University of Chicago Press, 1952.
- 10) **Tuft, L.** : Am. J. Med. Sci., 176, 1928.
- 11) **Wasserman, P., Broh-Kahn, R. H., & Mirsky, I. A.** : Immunol., 38, 1940.
- 12) **Hallas-Møller, K., Petersen, K., & Schlichtkrull** : Ugeskr. Læg., 113 : 1761, 1951. 13) **Reese, H. H. & Veer, A. V.** : Arch. Neurol. & Psychiat., 39, 1938.
-