

種々なる環境及び病態に於ける人体皮膚電気抵抗の変化に関する実験的並に臨牀的研究

京都大学医学部外科学教室第2講座 (主任 青柳安誠教授)

世 良 敏 行

[原稿受付 昭和29年6月2日]

EXPERIMENTAL AND CLINICAL STUDIES ON THE CHANGE OF THE ELECTRIC RESISTANCE OF THE SKIN OF THE HUMAN BODY CAUSED BY VARIOUS ENVIRONMENTAL AND PATHOLOGIC CONDITIONS

by

TOSHIYUKI SERA

From the 2nd Surgical Division, Kyoto University Medical School

(Director : Prof. Dr. YASUMASA AOYAGI)

Summary

By using the apparatus modified by Prof. Dr. YASUJI KATSUKI, I have measured the electric resistance at various sites of the skin of the human body, especially the changes caused by environmental and pathologic conditions.

The results are as follows :

1. The electric resistance of the skin in the normal human body, gave regional or individual difference, namely the resistance of the forehead was the lowest and that of the palm and sole were the highest. The individual difference were slight at the forehead, but were great in other parts.

2. The resistance was inversely proportional to the skin temperature, but at the perspirational regions the resistance was influenced by the psychic factor but not by thermic one.

3. Generally speaking, therefore, the resistance became lower in the summer.

4. This relation between electric resistance and skin temperature changed, however, when poisons were administered to the autonomic nerves.

The resistance of the skin of the patient who was very sensitive to adrenalin became lower after the subcutaneous administration of adrenalin, although the skin temperature fell.

This fact indicates that adrenergic nerves stimulate the sweat-glands.

The administration of Benzyl-imidazolin brought a decrease in the resistance in spite of the rise of the skin temperature.

This is due to the blocking of the function of the adrenergic nerve by this poison.

D. F. P. stimulated the sweat-gland and evoked a fall of resistance and the same phenomenon could be seen even in the lower limb of a patient who had already been subjected to lumbosacral sympathectomy. This means that D. F. P. stimulated the cholinergic nerves at the periphery.

5. When the function of the sympathetic nerve was blocked through segmentary spinalanesthesia or sympathetic ganglionectomy, the resistance in the areas supplied by the nerves affected by these surgical manipulations became higher and such cases usually also had disorders of perspiration.

6. In cases of leprous patients who have anesthesia and disorders of the perspiration in the same skin area, the resistance there was high, but in cases in which only anesthesia was present, the resistance was normal.

7. The state of the skin itself plays a great role in the data of resistance. The electric resistance was always lower in such patients who were in poor nutrition of the skin due to endarteritis obliterans, burns and intense subcutaneous edema. The resistance in these patients increased with recovery from the local pathologic change.

目 次

A. 緒 言	小 括
B. 検 査 方 法	第5項 皮膚自身の変化と皮膚電気抵抗
C. 検 査 成 績	実験10 火傷による新生上皮の皮膚電気抵抗
第I章 皮膚電気抵抗を測定する条件	実験11 浮腫時に於ける皮膚電気抵抗
第1項 皮膚電気抵抗の身体に於ける部位的並に個人的差異	実験12 血行停止時の皮膚電気抵抗
実験1 身体各部位の皮膚電気抵抗の測定	実験13 20%葡萄糖液動脈注射時に於ける皮膚電気抵抗
小 括	小 括
第2項 環境と皮膚電気抵抗	第6項 交感神経と皮膚電気抵抗
実験2 皮膚温の変化と皮膚電気抵抗	実験14 腰髄麻痺と皮膚電気抵抗
実験3 室温の変化と皮膚電気抵抗	実験15 交感神経節切除術の皮膚電気抵抗に対する影響
実験4 季節に依る皮膚電気抵抗の変化	
小 括	小 括
第3項 自律神経毒と皮膚電気抵抗	第7項 検査成績総括及び考察
実験5 アドレナリン注射の影響	第II章 2, 3疾患に於ける皮膚電気抵抗
実験6 ピロカルピン注射の影響	第1項 癩
実験7 Benzyl-imidazolin 注射の影響	第2項 特発性脱疽
実験8 D. F. P. (Di-isopropyl-fluorophosphate) 注射の影響	第3項 カウザルギー
小 括	第4項 鞏皮症
第4項 知覚障碍と皮膚電気抵抗	D. 総 括
実験9 知覚障碍と皮膚電気抵抗の変化	文 献

A. 緒 言

皮膚は電流に対して強い抵抗を有しており、この皮膚電気抵抗（以下抵抗と称す。）の測定にはあらゆる精神的変化に伴つて起つて来る抵抗の一時的な変化、即ち所謂精神電流現象（皮膚電気反射）と、抵抗の持続的な変化のみを測定する方法と2つあり、その本態

に就いて種々論議されると共に臨牀的にも応用されている。即ち Richter は手掌の抵抗は主として汗腺により、手背の抵抗は主として上皮の状態により変化すると言ひ、Richter, Woodruff and Eaton は環境温度の変化に伴う手及び足の抵抗の変化を追求し、これは汗腺、血管、或は交感神経支配と関係があると述べている。又 Richter and Woodruff は腰部交感神経節切除患

者に於ては切除神経節の高さに一致して下肢の抵抗が著しく増加することから、Foersterの脊髄知覚神経皮膚分布図に相当する交感神経分布図を作製し、更に Richter and Katz は末梢神経切断後はその分布区域の抵抗が増加することから、抵抗測定法により人間の尺骨神経麻痺の他覚的診断の可能性を示し、藤森、竹内等も人間の尺骨神経麻痺の場合、手掌、手背の知覚障碍区域に一致して抵抗は増加したと述べている。又藤森、加藤、渡部は猫を用いて皮膚電気反射を研究し、これを応用して加藤は、特発性脱直に於て腰部交感神経節切除は L_3-4 に於て行うべきであると言つて

いる。
 他方 Thomas は急性有痛性静脈洞炎の際、その疼痛部位の抵抗が異常に低下しているのを見出し、これは関連痛部位の交感神経機能亢進によるものであると述べている。その他清水、恩地、砂川は痛みの測定に、田村はカウザルギーの研究に、或は勝木、宮崎、志賀、波多は癩患者の知覚検査に本測定法を応用して

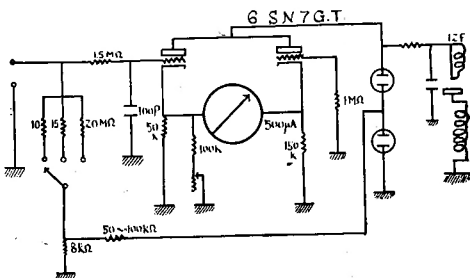
いる。
 さてこれ等の抵抗測定には色々の方法が用いられているが、私は東京医科歯科大学生理学、勝木保次教授の考案になる皮膚電気抵抗測定器を用いて、抵抗に影響を及ぼす因子を追求し、併せて臨牀面に於ける抵抗変化の意義をも追求した。

B. 検査方法

検査に用いた装置は上記の如く、東京医科歯科大学生理学、勝木保次教授の考案になるもので、その構造は第1図の如くである。

抵抗測定に用いる電極は不分極性のものでなければならぬが、勝木教授の述べて居られる如く、抵抗の変化のみを知る目的ならば、必ずしも不分極性のものを用いる必要がないので、私は直径1cmの銀板2枚を距

第1図 勝木式測定器配線圖



離1cm離し合成樹脂で固定して用いた。

測定に際しては被験者をベット上に約30分間仰臥させ、肉体的、精神的安静を保たせた後、本測定器を100Voltの交流電源に接続し、電極面に次の組成を有する食塩糊(食塩18g, 澱粉20g, 石炭酸1g, 水100cc)を塗布し、測定しようとする部位に電極面全体を皮膚に軽く接触させ、その時の検流計の読みを校正表により換算し抵抗値を求めた。この抵抗値は勿論見掛けの抵抗である。この際検流計の読みは、電極を常に一定の圧を以て皮膚面に接触させて、約3~5秒後に指針の示す一定値を以てした。この際皮膚面を強く電極で圧迫すると検流計の読みは減じ、圧迫を除く時は再び略々元の値に復する故常に出来るだけ軽く、電極全体が皮膚面に接する様にしなければならない。尚抵抗を測定する前に必ず銅-コンスタンタンによる熱電対を以て皮膚温を測定した。

C. 検査成績

第1章 皮膚電気抵抗を測定する条件

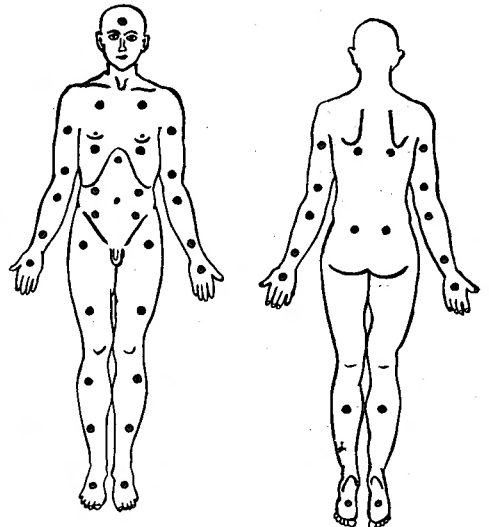
抵抗は果して如何なる条件により変化し、身体各部位は如何なる抵抗を示し、又個人的に如何なる差異を示すかを先ず検討した。

第1項 皮膚電気抵抗の身体に於ける部位的並に個人的差異

実験1 身体各部位の皮膚電気抵抗の測定

20才から42才に至る健常な男女10名(男8名, 女2

第2図 電気抵抗測定部位

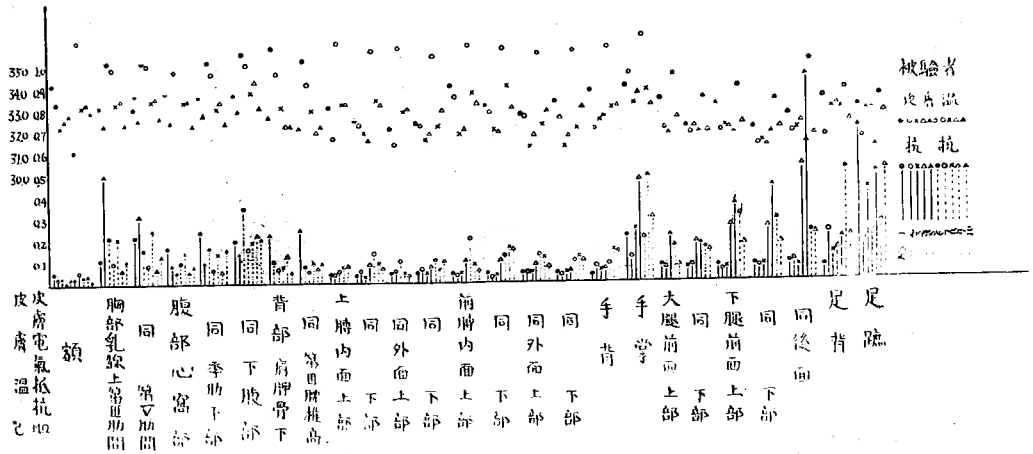


第1表 身体各部位に於ける皮膚電気抵抗

No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
氏名・性 年令		黒 ○ 合 30	長 ○ 合 27	金 ○ 早 20	世 ○ 合 30	武 ○ 合 31	木 ○ 合 40	大 ○ 合 29	濱 ○ 合 27	渡 ○ 合 23	川 ○ 早 42		
室 月日		8. 14	8. 30	8. 28	8. 12	8. 5	8. 5	8. 5	8. 5	8. 27	8. 28		
温 度 (°C)		30.0	30.0	31.0	30.0	31.5	30.5	32.0	28.5	31.5	32.0		
湿 度 (%)		65	65	66	65	76	79	69	83	60	60		
部 位													
額		{34.22 0.051	33.34 0.0231	32.27 0.028	32.57 0.00935	32.81 0.0297	31.11 0.0297	36.18 0.0545	33.11 0.0323	33.30 0.0391	32.92 0.0179		
胸 部	乳腺上第Ⅲ肋間	{33.15 0.111				32.32 0.500	35.23 0.214	34.89 0.0973	33.28 0.206	33.43 0.0697	32.32 0.108		
	乳腺上第Ⅴ肋間	{33.01 0.212				32.55 0.314	35.21 0.154	35.02 0.089	33.38 0.243	33.54 0.0643	32.63 0.121		
腹 部	心窩部	{33.80 0.169				32.40 0.0887	0.050	34.79 0.0965	33.35 0.140	33.40 0.050	32.25 0.0745		
	季肋下部	{33.65 0.236				32.73 0.0926	35.26 0.162	34.61 0.0667	33.05 0.134	33.37 0.0590	32.37 0.155		
	下腹部	{33.71 0.192				32.98 0.137	35.53 0.344	35.05 0.155	33.80 0.188	34.29 0.221	33.10 0.202		
背 部	肩胛骨下					{32.65 0.224	35.87 0.101	34.61 0.0668	33.08 0.0721	32.27 0.128	32.25 0.0506		
	第Ⅲ腰椎高					{32.15 0.244	35.23 0.0792	34.13 0.0545	32.96 0.0973	31.98 0.0645	32.20 0.0902		
上 肢	上 膊	内 上部	{33.11 0.0404	31.65 0.0435					36.07 0.0559	33.23 0.0721	33.27 0.0792		
		内 下部	{32.50 0.0360	32.29 0.0545	31.88 0.0293	31.58 0.0867			35.70 0.133	33.37 0.089	33.22 0.0621		
	外 膊	外 上部	{32.11 0.0404	31.34 0.0503					35.79 0.100	32.89 0.0426	33.01 0.0372		
		外 下部	{32.36 0.0420	32.22 0.0607	31.60 0.0477	31.88 0.0775			35.44 0.105	32.20 0.0598	32.98 0.100		
	前 膊	内 面	内 上部	{34.07 0.0424	33.52 0.0392	31.87 0.0405	32.04 0.108			35.93 0.201	33.72 0.0855	33.25 0.0531	
			内 下部	{33.13 0.0455	32.88 0.0267	32.07 0.0374	31.98 0.106			35.79 0.125	34.01 0.166	33.06 0.157	
		外 面	外 上部	{32.75 0.0462	32.63 0.0417	31.26 0.0445	31.80 0.0877			35.57 0.130	32.27 0.116	32.94 0.0792	
			外 下部	{33.32 0.0420	32.51 0.0340	31.27 0.0429	31.75 0.0527			35.70 0.100	32.10 0.120	33.15 0.106	
	手	背	{33.83 0.0384	32.07 0.0777	32.43 0.0535	32.65 0.0695			35.81 0.0816	33.13 0.149	33.15 0.146		
		掌	{34.04 0.219	34.62 0.113	33.27 0.248	33.70 0.478			36.37 0.205	33.83 0.490	33.18 0.302		
	下 肢	大 腿	前 上部	{33.46 0.0772	32.01 0.0647			31.89 0.216	34.54 0.162			32.58 0.0745	
			前 下部	{32.15 0.0604	31.87 0.0722		32.14 0.183	31.89 0.179	33.43 0.154			31.92 0.147	
下 腿		前 上部	{33.16 0.0719	31.97 0.0585	32.12 0.0632	32.05 0.260	31.87 0.355	34.00 0.314			32.30 0.171		
		前 下部	{32.09 0.0781	31.30 0.0670	31.45 0.0722	31.28 0.255	31.89 0.439	33.35 0.288			32.01 0.171		
後 面		{32.62 0.0877	31.87 0.096	31.99 0.0695	32.30 0.534	31.35 0.952	35.21 0.224			31.77 0.217			
足		背	{33.49 0.0660	31.64 0.229	32.95 0.125	33.10 0.146	32.98 0.198	33.84 0.517			32.37 0.208		
	蹠	{33.09 0.701	31.64 0.187	32.85 0.425	32.90 0.229	31.19 0.500	33.58 0.264			32.75 0.515			

備考：各欄の上段は皮膚温度(°C)，下段は皮膚電気抵抗 (M.Ω.) を示す。

第3図 身体各部位に於ける皮膚温及び皮膚電気抵抗



名)を選び、これを8月上旬から下旬に亘る期間、室温 28~32°C、湿度 60~83%の下に全裸とし、全身にわたり第2図に示す如き部位で測定した。四肢、軀幹

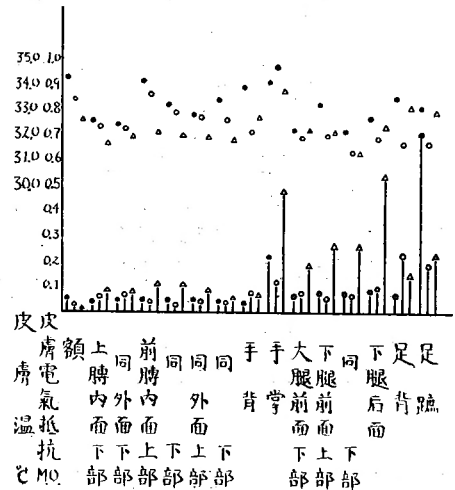
部ではいずれも対称点で測定しその平均値を求めた。測定した身体各部位の抵抗は第1表の如くて、これを図示すれば第3図の如くである。

第2表 皮膚電気抵抗及び皮膚温の個人的差異
室温 30.0°C 湿度 65%

つぎに個人的差異をみる為、第1表から測定時に於ける条件の全く等しいものを求めると第2表の如くになり、これを図示すれば第4図の如くである。

No.	性・年令	No. 1 合 30	No. 2 合 27	No. 4 合 30		
額		{ 34.22 0.0510	33.34 0.0231	32.57 0.00935		
上 肢	上膊	内面下部	{ 32.50 0.0360	32.29 0.0545	31.58 0.0867	
			外面下部	{ 32.36 0.0420	32.22 0.0607	31.88 0.0775
	前膊	内面	上部	{ 34.07 0.0424	33.52 0.0395	32.04 0.108
			下部	{ 33.13 0.0455	32.88 0.0267	31.98 0.106
		外面	上部	{ 32.75 0.0462	32.63 0.0417	31.80 0.0877
			下部	{ 33.32 0.0420	32.51 0.0340	31.75 0.0527
	手背	{ 33.83 0.0384	32.07 0.0777	32.65 0.0695		
	手掌	{ 34.04 0.219	34.62 0.113	33.70 0.478		
	下 肢	大腿前面下部	{ 32.15 0.0604	31.87 0.0722	32.14 0.183	
			下面	上部	{ 33.16 0.0719	31.97 0.0585
下部		{ 32.09 0.0781		31.30 0.0670	31.28 0.255	
腿後面		{ 32.62 0.0877	31.87 0.0960	32.30 0.534		
		足背	{ 33.49 0.0660	31.64 0.229	33.10 0.146	
足趾		{ 33.09 0.701	31.64 0.187	32.90 0.229		

第4図 皮膚電気抵抗及び皮膚温の個人的差異
室温 30°C 湿度 65%



圖及び表に示す如く抵抗は身体各部位により、或は個人的に、著しい差異がみられるが、これは皮膚は電流に対し強い抵抗を有し、他方皮膚組織は個人的に、あるいは身体各部位により差異がある為と考えられ、矢沢によると皮膚の厚さは軀幹部が最も厚く、つ

各欄の上段皮膚温 (°C) 下段抵抗 (M.Ω)

いで足背、手背、下腿伸側以外の四肢の順で、最も薄いのは額、手背、下腿伸側であるという。一方前述の諸家の報告の如く抵抗は汗腺と密接な関係を有するから、汗腺についてみると、緒方は能働汗腺 (active sweat glands) 数は各個人、身体各部位により、或は同一部位でも個人差があり一定しないが、能働汗腺の最も多い部位は足趾、前額、ついで手掌、手背、更に腰、腋窩、四肢外側がこれにつき、最も少いのは軀幹部及び四肢屈側であると述べている。又皮膚に於ける不感蒸泄 (insensible perspiration) は手掌、足趾が最も多く、額がこれにつき、軀幹部及び四肢は最も少く問題とならない。

いま私の測定した抵抗のうち、精神性発汗部位である額、手掌、足趾は別として、他の温熱性発汗部位である身体各部の抵抗は、略々皮膚の厚さに比例して高く、能働汗腺数に反比例して低い傾向を示している。

小 括

1) 身体各部位の抵抗は各部位により夫々差があり、又個人的にも差異が認められる。

2) 抵抗は額が全身中最も低く、而も個人差の最も少い部位である。

3) 四肢殊に上肢は抵抗が低く、下肢は上肢と同様に低いものと、それ以上に高いものがある。従つて上肢に比して、下肢は個人差が大きい。又手掌、足趾は一般に全身中最も高い抵抗を示している。

4) 軀幹部は下肢について個人差が強く、手掌、足趾について高い抵抗を示した。

第2項 環境と皮膚電気抵抗

実験2 皮膚温の変化と皮膚電気抵抗

この実験の為に特に四肢を挿入し得る木箱を作製し、木箱内を電熱器で56~47°Cの高温に保ち、四肢を挿入し皮膚温を上昇させその時の抵抗を測定したが、健常者のみならず、知覚障碍 (知覚鈍麻)、交感神経節切除術を受けた場合も併せて検査した。その結果は第3表の如くであり、更にこの変化の時間的關係、木箱中の温度、室温等を示したのが第5図である。

さてこの場合皮膚温は短時間内に数度から10数度の上昇を示したのであるが、抵抗は (4)健常者では皮膚温の変化に大体反比例して変化している。即ち皮膚温の低い時は抵抗は高く、皮膚温の上昇と共に低下し、皮膚温が再び低下すると抵抗は上昇或は略々同値を示している。この事は (向)知覚障碍 (知覚鈍麻) の場合に於ても同様な結果を示した。

第3表 皮膚温の変化と皮膚電気抵抗

(4) 正常の場合

No.	氏名 性 命	手 掌		手 背	
		皮膚温	抵 抗	皮膚温	抵 抗
1	小 〇 早 19	29.86	0.823	26.71	1.89
		36.04	0.522	35.02	1.62
		40.45	0.188	38.48	0.573
		33.59	0.154	32.82	0.630
		中 指		手 背	
		皮膚温	抵 抗	皮膚温	抵 抗
2	小 〇 早 53	35.91	2.56	34.60	0.695
		39.47	0.276	40.30	0.155
		36.35	0.905	35.80	0.370
		足 背		下腿中央	
		皮膚温	抵 抗	皮膚温	抵 抗
3	小 〇 早 53	30.24	5.00	29.71	0.188
		37.00	0.458	35.52	0.154
		37.71	0.400	36.42	0.0422
		32.27	0.695	34.01	0.154
		31.99	0.695	32.33	0.224
		31.60	1.36	31.79	0.171

(向) 知覚障碍の場合

		第 I 趾		足 背	
		皮膚温	抵 抗	皮膚温	抵 抗
4	小 〇 早 53	30.70	1.36	29.86	5.50
		33.90	0.754	36.90	0.340
		34.56	0.253	36.82	0.243
		32.98	0.400	32.44	1.000
		32.77	0.439	32.02	1.06
		32.62	0.478	31.78	1.62

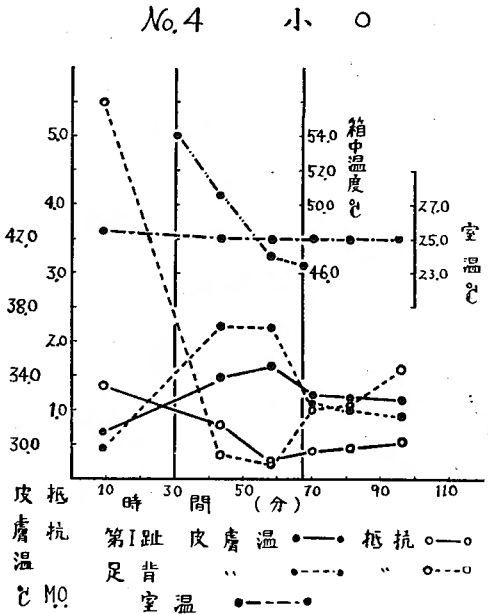
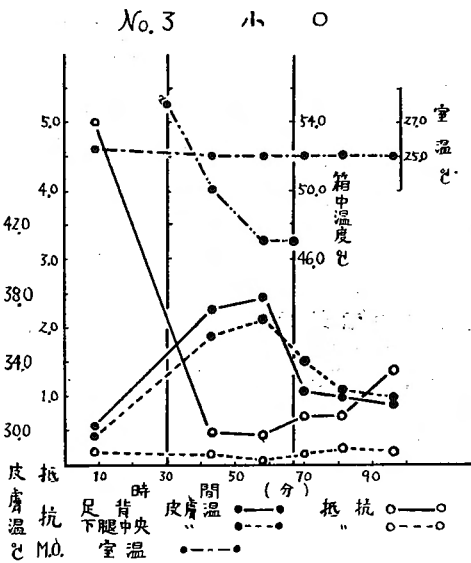
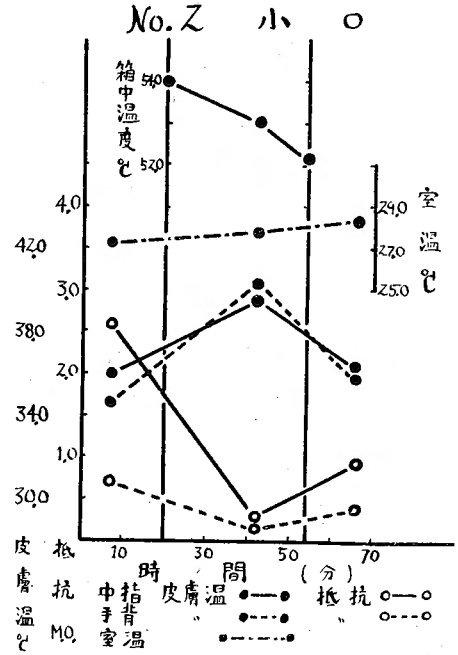
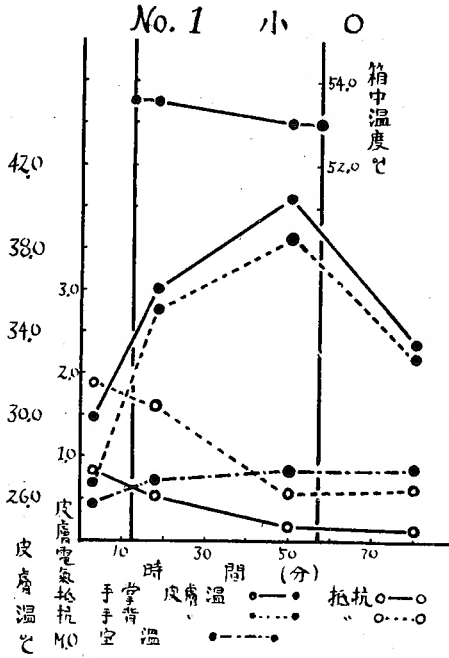
(イ) 交感神経節切除術の場合

	切除部位	足 背		足 背	
		正 常		L ₃₋₄	
		皮膚温	抵 抗	皮膚温	抵 抗
5	坂 〇 合 54	29.98	0.885	33.05	7.00
		38.43	0.410	40.47	5.6
		32.70	0.478	33.29	9.6
		第 I 趾		第 I 趾	
		正 常		L ₂₋₄	
		皮膚温	抵 抗	皮膚温	抵 抗
6	瀧 〇 合 36	32.17	0.641	33.06	16.9
		38.49	0.327	37.98	14.8
		31.44	0.478	32.77	12.8

皮膚温: °C 抵抗: 皮膚電気抵抗 M.Ω.

Richter, Woodruff and Eaton は手及び足の抵抗は寒冷により上昇し、温熱により低下するのを認め、これは汗腺、血管等の状態の変化に影響される為であろうと言ひ、また増井は抵抗は発汗発現以前、単に皮膚温が上昇したのみで低下し、発汗発現と共に更に低下すると述べている。又久野は局所を加温した場合でも発汗は一般皮膚面に一斉に起り、又発汗は種々の条件で変化するが、他の条件が同一であるとそれは室温の高さに比例して変動し、又個人差があると述べている。私の実験結果を検討すると、実験はいずれも冬季 (外気温 15°C 内外) 行つたもので外気温中から室温

第 5 図 皮膚温の変化と電気抵抗



25~27°C 中に入り約30分後更に局所を加温したものであり、これを発汗性からみると発汗性の最も低い環境から、やゝ増進した環境に移動し、発汗性がやゝ高まつた局所を更に加温した事になる。即ち (4) 健常者

の場合局所を加温した事により肉眼的には発汗は全く認められなかつたが、皮膚温が急激に上昇しそれと共に発汗性は高まり、抵抗は低下し、加温中止により皮膚温が低下すると共に発汗性も低下したか、或は室温

の関係により著明に低下することなく持続したと考えられ、従つて抵抗も加温中止によりやゝ増加するか、或は同じ値を示したものであろう。即ち抵抗は発汗性により変化するが、発汗性の最も増加した時に最低を示すものと考えられる。

次に (向)知覚障碍 (知覚鈍麻) の場合では特に発汗障碍は認められなかつたし、従つて抵抗の変化も健康者の場合と同様であつたと考えてよい。

さて (イ)交感神経節切除術の場合は、表に示したように抵抗の動揺は認められたが、健側の変化と比較するとその変化は僅少で誤差範囲内であつた。即ち交感神経節切除の場合には皮膚温²⁵⁾の変化は抵抗に影響を与えないようである。これは松本のいうように交感神経節切除皮膚面には発汗作用がもはや消失する為である。

実験3 室温の変化と皮膚電気抵抗

実験2に於て四肢の局所皮膚温を上昇させると、同

部の抵抗は反対に下降したが、冬季外気温 11.0~13.0 °C の時、室温を 23.0~27.0 °C に上昇させ外気温中及び室温中で測定した値を比較した。その結果は第4表に示す通りで、皮膚温はいずれも強く上昇しているが、額、手掌、足蹠は室温の変化による皮膚温の影響を受けず、抵抗は前者が低く、後2者が高値を示した。手背、足背の抵抗は室温の変化による皮膚温上昇の影響を最も強く受け、実験2の局所的温 度上昇の場合と同様に室温並びに皮膚温の上昇に伴い著明に抵抗は低下した。たゞ実験2と異なる所は皮膚温上昇度が、前者は生理的範囲を越えて異常に上昇したのに対し、実験3の結果では各測定部位が皮膚温の季節的変動に於ける夏季に相当している事である。

さて上述のように外界の温度に対して額の皮膚温は余り影響を受けなかつたが、手掌、足蹠が最も強く変動を示した。しかもこれ等の部位はいずれも精神性発汗部位である為にその発汗性は温度によつて影響を受けず、従つて此の場合抵抗も皮膚温に関係なく常に略々一定を示したもので、これに反して手背、足背の皮膚温は外界の温度に対して強く影響を受け、しかもこれ等は温熱性発汗部位である為、皮膚温の変動に伴い発汗性に著明な変化を来し、従つて抵抗にも変動を来したものであろう。

実験4 季節に依る皮膚電気抵抗の変化²⁶⁾

第4表 室温の変化と皮膚電気抵抗

No.	氏名・性 年令	検査 月日	室温 (°C)	湿度 (%)	額		手背		手掌	足背	足蹠
					皮温	抵抗	皮温	抵抗			
1	黒 合 30	2.29	11.5	80	27.93 0.0418	22.93 5.22	20.70 0.49				
		2.29	24.0	65	31.38 0.048	30.31 2.48	31.33 0.324				
2	土 合 25	3.5	11.0	77	27.77 0.0775	21.40 2.40	22.26 0.397	19.95 3.23	18.74 0.302		
		3.11	27.0	67	33.28 0.0545	34.10 0.0772	34.54 0.337	31.84 0.196	30.16 0.471		
3	西 合 21	3.3	11.0	81	29.82 0.051	20.53 3.8	23.05 0.135	20.83 0.208	19.85 0.255		
		3.3	23.0	64	32.70 0.051	32.11 1.31	32.56 0.122	30.48 0.101	28.65 0.239		

各欄の上段 皮膚温 (°C) 下段 電気抵抗 (M.Ω)

第5表 季節の変化と皮膚電気抵抗

No.	氏名・性 年令	検査 月	室温 (°C)	湿度 (%)	額		手背		手掌		足背		足蹠	
					皮温	抵抗	皮温	抵抗	皮温	抵抗	皮温	抵抗	皮温	抵抗
1	黒 合 30	2	11.5	80	27.93	0.0418	22.93	5.22	20.70	0.49				
		8	30.0	65	34.22	0.051	33.83	0.0384	34.09	0.219	33.43	0.066	33.18	0.701
		9	24.5	72	32.15	0.036	32.00	0.0547	32.54	0.172	30.99	0.149	28.84	0.302
2	金 早 20	3	13.0	66	27.09	0.228	24.26	3.76	25.18	0.675				
		8	31.0	66	32.27	0.028	32.43	0.0535	33.27	0.243	32.95	0.125	32.85	0.425
3	世 合 30	8	30.0	65	32.57	0.00935	32.65	0.0695	33.70	0.478	33.10	0.146	32.90	0.229
		9	26.0	80	32.47	0.0098	32.40	0.0670	32.62	0.310	31.37	0.094	30.89	0.149
4	井 合 39	5	24.0	72	33.06	0.097	31.45	3.27	31.15	0.641	26.52	2.67	29.58	0.478
		9	25.0	68	34.64	0.052	31.68	8.5	32.36	0.652	30.52	4.59	29.06	0.439
5	原 合 41	12	17.0	77	26.00	0.0815	26.93	2.34	27.53	0.641	26.73	5.58	26.31	0.573
		6	25.0	67	33.80	0.0625	33.80	0.228	33.65	0.325	29.66	0.692	31.37	0.355
		7	27.0	80	33.06	0.0527	33.52	0.110	33.57	0.250	32.19	0.169	31.55	0.208

各欄中 皮温：皮膚温 (°C) 抵抗：皮膚電気抵抗 (M.Ω)

実験2,3の結果から皮膚温が上昇し、発汗性が高まる時は反対に抵抗は低下する事が判明したが、然らば自然現象のもとで寒暑の差の甚だしい夏季と冬季に於てはどうであろうか。即ちその結果は第5表に示す如くであつた。さて皮膚温の季節的²³⁾変動は夏季に最高を示し、而も四肢と軀幹との差が少かつたが、これは発汗性²³⁾が夏季では最も増進している為、従つてまた抵抗も発汗性の増進した夏季に最低で、発汗性の最も低下した冬季に最も高いものと理解される。又額、手掌及び足蹠が気温の変化と関係なく常に略々一定の値を示したのは、前記の如く同部が精神性³⁰⁾発汗部位であること、及び不感蒸泄が最も多いことによると思われる。

小 括

以上の成績から抵抗は環境温の変動、従つて皮膚温の変動に伴い、略々これに反比例して変化することがわかつた。この事は要するに皮膚温が上昇した場合、それに伴い発汗性が高まつているか否かによるもので発汗性の高まつている時、季節的には夏季に抵抗が最低である。

而して環境の温度変化に対する抵抗の変化はその発汗性からこれを2種に分けることができる。即ち(1)精神性発汗部位(2)温熱性発汗部位の2つである。

精神性発汗部位である額、手掌、足蹠は不感蒸泄が最も多く、蒸泄が温度に関係なく不斷に行われている為抵抗の変動が少い。併し抵抗は額よりも手掌、足蹠の方が高い。

温熱性発汗部位である手背、足背、更に四肢、軀幹部は環境温により皮膚温、ひいては発汗性の増減の影響を最も多く受け、而も不感蒸泄

は最も少い為、見掛けの抵抗の変化も大きい。

第3項 自律神経毒と皮膚電気抵抗

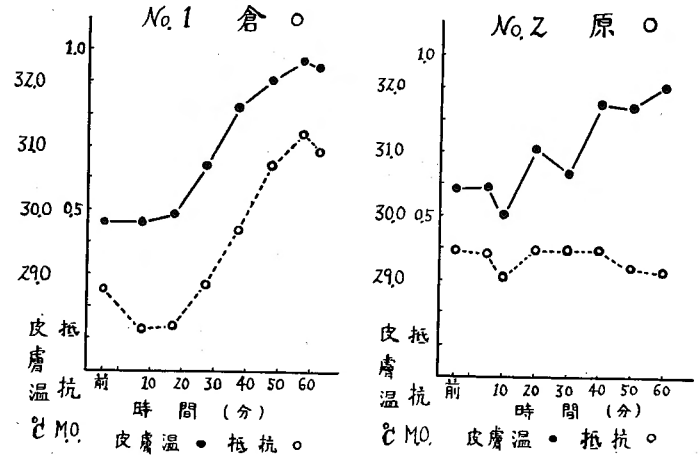
実験5 アドレナリン注射の影響

実験の結果は第6表及び第6図に示す如くである。即ち No. 1 は皮膚温の変動に伴い抵抗も共に変動し、初め20分間に於て皮膚温、抵抗共に減少し、30分頃から増加を示した。

又 No. 2 では皮膚温は上昇傾向を示したが、抵抗には著しい変化は認められなかつた。

而してこれ等の自律神経薬物機能検査をみると、No. 1 は初め20分間迄は血圧上昇、脉搏数増加、心悸亢進、皮膚蒼白等を認め、アドレナリンに対し強く反応し、25分以後はこれ等の症状は消滅し、注射前の状態に帰り、35分頃から血圧は却つて注射前よりも低下した。即ち No. 1 はアドレナリン注射の影響の最も強い時に抵抗は低下し、注射の影響が消失した後は反つて血圧は低下し、皮膚温、抵抗は共に上昇した。これに対し No. 2 はアドレナリンに余り反応しなかつた。

第6図 1000倍アドレナリン皮下注射による皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化



第6表 1000倍アドレナリン皮下注射による皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化

No.	氏名	性 年令	部位	量	室温 (°C)		前	7'	17'	27'	37'	47'	57'	62'	
							皮温	抵抗	皮温	抵抗	皮温	抵抗	皮温	抵抗	皮温
1	倉 ○	合	中指	0.6 cc	25.5 27.0		前	29.81	29.81	29.94	30.71	31.62	32.03	32.38	32.26
								0.250	0.129	0.135	0.270	0.440	0.641	0.740	0.692
2	原 ○	合	中指	0.7 cc	25.4 26.0		前	30.43	30.43	30.01	31.08	30.68	31.78	31.70	32.04
								0.395	0.382	0.309	0.395	0.395	0.395	0.339	0.325

皮温：皮膚温 (°C) 抵抗：皮膚電気抵抗 (M.Ω)

以上から交感神経末梢制戦剤であるアドレナリンを注射した時の抵抗の変化は個人的に異なり、アドレナリンによく反応する人では抵抗は低下し且つ皮膚温も略々これに平行して変化し、前項の環境温の変化の場合とは一見逆の関係を示した。これはアドレナリン注射によつて一方に於て末梢血管の収縮、血流の減少と共に皮膚温の低下を来し、他方に於て発汗促進性神経を刺戟し、抵抗は低下したものであろう。これからしても発汗促進性 adrenergic nerve の存在が考えられるのである。又アドレナリンに反応しなかつた人では従つて抵抗にも変化は来なかつたものと解釈される。

実験6 ピロカルピン注射の影響

検査成績は第7表及び第7図に示す如くであつた。周知の如くピロカルピンは発汗促進性神経の末梢を刺戟し発汗を惹き起すから、本例に於ても発汗により皮膚温と抵抗は共に低下したものであろう。

実験7 Benzyl-imidazolin 注射の影響

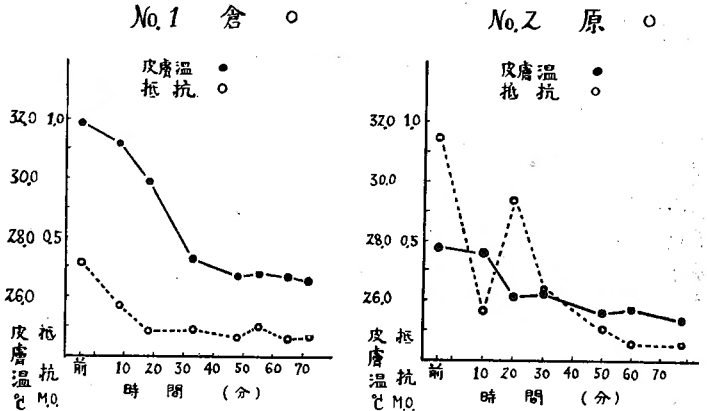
アドレナリン作働性神経遮断剤である Benzyl-imidazolin は四肢末梢の血流を増加させ、皮膚温を上昇させる故、これが抵抗に如何なる影響を及ぼすかをみた。

その結果は第8表及び第8図の如くである。即ち No.1 では皮膚温、抵抗共に著明な変化は認められなかつた。No.2 では著明な皮膚温上昇

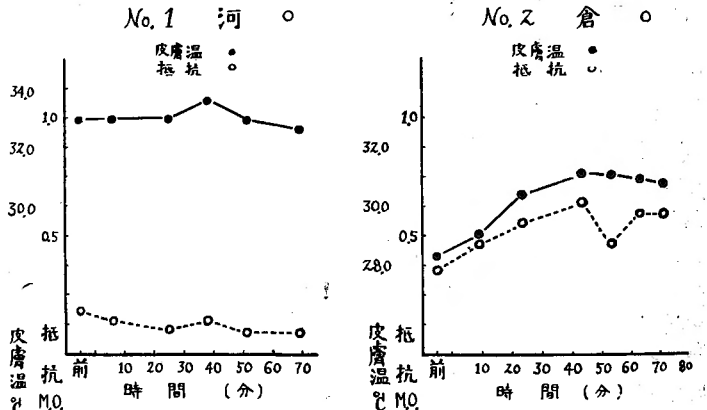
を認め、これに伴い抵抗も増加した。

即ち Benzyl-imidazolin 皮下注射の効果を皮膚温からみると、No.1 は効果なく、No.2 は有効であつた。従つてアドレナリンと同様に本剤によく反応したものでは抵抗も上昇したのである。これは恐らく血管拡張

第7図 ピロカルピン皮下注射による皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化



第8図 Benzyl-imidazolin 皮下注射による皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化



第7表 ピロカルピン皮下注射による皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化

No.	氏名	性・年齢	部位	量	室温 (°C)		前	8'	18'	33'	48'	55'	65'	72'
							皮膚温	抵抗	皮膚温	抵抗	皮膚温	抵抗	皮膚温	抵抗
1	倉	○	合	中指	0.6 cc	26.5 25.5	31.86	31.19	29.88	27.28	26.70	26.81	26.70	26.53
							0.395	0.228	0.110	0.122	0.0835	0.135	0.0775	0.0835
2	原	○	合	薬指	0.7 cc	26.0 26.0	27.73	27.60	26.16	26.19	25.57	25.71	25.35	
							0.93	0.208	0.670	0.295	0.135	0.0775	0.072	

皮温：皮膚温 (°C) 抵抗：皮膚電気抵抗 (M.Ω)

つた。即ち No. 1 は約 1 年前レイノー氏病の診断のもとに上肢に対して Smithwick の手術を受けたが、最近再び症状を訴えたのでこれに対し D.F.P. 合計 10mg を投与した。注射前迄は顔には発汗することはないと言っていたが、D.F.P. 5mg 注射の頃から発汗を訴える様になり、それと共に抵抗は低下した。この際同時に皮膚温も測定したが、第 9 表の如く皮膚温は必ずしも上昇乃至低下を示さなかつた。

又 No. 2 は両側下肢の特発性脱疽の診断のもとに右は 11 年前、左は 7 年前に夫々腰薦部交感神経節切除術を受けたが再び症状を訴えたので D.F.P. 合計 14.5mg を投与した。本例では注射前から顔の抵抗は低く、D.F.P. 注射とは関係なく、殆んど常に一定値を示しており、第 9 図に示す如く下肢に於て交感神経節切除術の影響を受け抵抗の高かつた部は注射量の増すと共に漸次縮小し総量 14.5mg 注射した約 5 ヶ月後には図の如く僅かに足背のみとなり著明な縮小を示した。

Richter and Woodruff³⁵⁾ は交感神経節切除皮膚面の抵抗は高いが、これは年月の経過と共にその範囲は縮小すると述べており、第 9 図の対照例で、術後 1 ヶ月と 1 年との高抵抗の範囲を比較すると範囲は縮小したが、D.F.P. 注射例の如く著明ではない。従つて交感神経節切除により長期間高抵抗を示した範囲が短期間に著明な縮小を示したことは、D.F.P. 注射により Acetylcholin の分解が阻止され、従つてこれがコリン作働性発汗神経を刺激した結果であろうと考えられる。

小 括³⁵⁾

Richter は交感神経機能が低いか、或は交感神経節切除術により機能がなくなっている時には抵抗は高く、反対に機能が亢進している時には最も低いと述べ、藤森³¹⁾も皮膚電気反射乃至皮膚電気抵抗は中枢性興奮若しくは末梢交感神経機能の鋭敏な標識になると云っている。而して Richter は抵抗は交感神経機能、殊に汗腺機能の変化と共に変化すると述べている。

いま各種自律神経毒の皮膚温及び汗腺に対する作用をみると、一般に健常人では皮膚温はアドレナリン投与で上昇し、ピロカルピン投与で下降すると云われ、而も上昇³⁷⁾でも下降でも四肢末端部程著明であると云われている。また一方、汗腺はアドレナリンにもヒヨリンにも反応すると云われているが、私が行つた自律神経毒注射により交感神経機能亢進即ち adrenergic nerve の刺激と考えられる場合には抵抗は低下し、機

能低下又は消失の場合には抵抗は増加した。即ち

1) アドレナリン注射を行う場合、これに対し反応する程度に応じて抵抗も低下する。

これはアドレナリン作働神経機能亢進、従つてアドレナリン神経性汗腺興奮によるものである。

2) ピロカルピン注射を行うと抵抗は低下するが、これはヒヨリン神経性汗腺興奮の結果である。

3) アドレナリン作働神経遮断剤である、Benzylimidazolin の皮下注射により、これによく反応する人では抵抗は上昇する。これはアドレナリン性発汗の抑制と同時に血流の増加を来し、従つて局所の温度上昇にも拘らず抵抗は増加したと考えられる。

4) D.F.P. は非特異的に cholinesterase の作用を抑制し、従つてコリン作働性神経を刺激するから発汗増進作用があると考えられ、従つて交感神経節切除術を受け発汗しない、且つ抵抗の高い部位の cholinergic nerve ending を刺激し再び発汗作用を発現させ、同時に抵抗を低下させたものであろう。併し正常発汗部位である顔の正常な抵抗は低下しなかつた。即ちこの事実は D.F.P. は発汗障害部位に対し発汗作用を回復させ、正常発汗部位には余り影響を与えなかつたと言える。

5) 局所皮膚温の変動は前項に述べた如く皮膚電気抵抗の変動と逆比例するが、薬物による自律神経系刺激の場合にはこの一般則は適用されない。

第 4 項 知覚障⁶⁾碍と皮膚電気抵抗⁶⁾

Richter and Katz⁶⁾ 或は藤森、竹内等は何等かの原因により尺骨神経が障害された場合、手掌、手背の知覚障害区域に一致して抵抗が増加し、Minor 法による温熱性発汗は消失している事を示し、又古野³⁹⁾は胸窩成形術施行の患者に於て知覚鈍麻及び知覚脱失部の抵抗は、前者は変化なく、後者は各知覚脱失範囲よりも更に狭小部に於て抵抗は増加し、又同部に発汗障害を証明して居り、一方沖中、具、の著書によると Guttman⁴⁰⁾ は知覚脱失部には発汗障害を伴うと云っている。

実験 9 知覚障⁶⁾碍と皮膚電気抵抗⁶⁾の変化

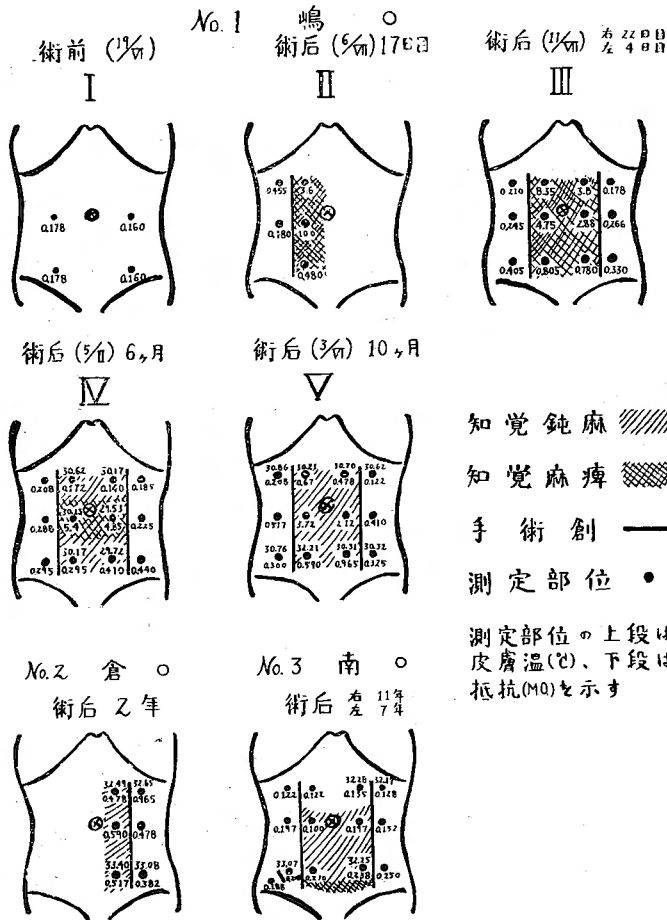
検査の結果は第 10 表及び第 10 図の如くである。即ち第 10 表の No. 1 は約 1 年前、腰部に打撲を受け、右下腿以下の知覚鈍麻を来したのであるが、抵抗には特に認むべき変化はなかつた。No. 2 は数年前、側胸部から背部に亘り強打し、その後知覚麻痺を来し、手術の結果、症候的脊髓空洞症⁴¹⁾との診断を受けたものであるが、抵抗は健常皮膚面との間に特に差は認められ

第10表 知覚障害と皮膚電気抵抗及び皮膚温の変化

No.	氏名	性・年齢	部位	下 腿				足 背		第 I 趾				足 蹠	
				上 部		下 部		右	左	背 側		趾 側		右	左
				右	左	右	左			右	左	右	左		
知覚	鈍麻	正常	鈍麻	正常	鈍麻	正常	鈍麻	正常	正常	正常	鈍麻	正常			
1	土 〇	女 36	皮温	28.84	29.04	26.13	27.91	24.42	25.33	21.79	21.84	21.15	21.21	22.60	23.07
			抵抗	0.517	0.550	0.517	0.478	0.208	0.228	0.250	0.208	0.172	0.172	0.110	0.092
No.	氏名	性・年齢	部位	大 腿				下 腿 部		足 背		第 I 趾			
				上 部		下 部		右	左	右	左	右	左	右	左
				右	左	右	左								
知覚	正常	麻痺	正常	麻痺	正常	麻痺	正常	麻痺	正常	麻痺	正常	麻痺			
2	黒 〇	男 58	皮温	31.90	32.02	32.68	32.20	30.85	30.64	32.67	31.44	33.44	32.31		
			抵抗	0.135	0.152	0.110	0.163	0.116	0.135	0.152	0.256	0.228	0.256		

皮温：皮膚温 (°C) 抵抗：皮膚電気抵抗 (M.Ω)

第10図 腹壁手術創による知覚障害と皮膚電気抵抗



ず、又2例とも発汗障害を訴えなかつた。

次に腹部手術を行つた場合、腹壁手術創の内側には通常知覚麻痺を生来し、日時の経過と共に鈍麻の状態となるのであるが、この時の抵抗を測定したのが第10図である。即ちNo. 1のII、IIIの麻痺部は著明な高抵抗を示したが、いずれも下腹部は上部に比し抵抗が低い。IVの知覚鈍麻部は健常部と抵抗は殆んど差異がなく、麻痺部では高抵抗を示した。Vでは既に知覚は鈍麻部のみとなつたが、手術創の中央即ち臍高の部は著明な高抵抗を示している。而して高抵抗部位に一致していずれも発汗障害を認めた。又No. 2, No. 3の如く夫々術後2年或は7~11年を経て尙軽度の知覚鈍麻を訴えているものでは殆んど差異は認められなかつた。而して同部には発汗障害も認めなかつた。

小 括

さきの実験2と同様に知覚鈍麻部の抵抗は健常者と同様であつた。しがしながら本項に於ては知覚麻痺部に於ても健常者と同様な抵抗を示したものがあつた。Richter and Katz⁵⁾ 或は藤森、竹内等のいう、麻痺部では高抵抗を示す事実を検すると、彼等

の場合はいずれも末梢神経切断等による場合であり、私の検査した知覚麻痺部は症候的脊髓空洞症によるものであつて、この様な病理学的相違によりその結果にも相違を来したものであろうか。而して私の場合でも Richter, 藤森, 竹内, 古野等の場合と同様に末梢神経の完全切断によつて知覚麻痺と共に発汗障害を伴つたものでは、やはり高抵抗を示した。一方既に知覚麻痺が鈍麻の状態に迄恢復したにも拘らず高抵抗を示したものがあつたが、この場合には同部に発汗障害を認めたのである。

以上要するに単に知覚鈍麻、或は知覚麻痺のみを訴える部位では抵抗に変化は認められず、これに発汗障害を伴う時初めて高抵抗を示すのである。

第5項 皮膚自身の変化と皮膚電気抵抗

実験10 火傷による新生上皮の皮膚電気抵抗

結果は第11表の如くである。即ち第2度火傷後1ヶ月の抵抗は表の如く手掌では火傷部は健常部に比して低く、手背では殆んど差がない。更に2ヶ月後に於ては手掌、手背共に火傷部と健常部との間には抵抗の差は認められない。

第11表 火傷部皮膚の皮膚電気抵抗の変化

No.	氏名	性・年齢	部位	1ヶ月後	2ヶ月後	
1	岸谷	46	手	火傷部	34.00 0.0740	33.68 0.208
				正常部	33.30 0.228	33.75 0.270
			背	火傷部	32.47 0.110	34.10 0.188
				正常部	32.10 0.135	34.01 0.208
			所見		火傷部は新生上皮のためバラ紅色を呈す。	手掌面では外見上差なし。手背面では火傷部は薄白色を呈す。

上段は皮膚温(°C) 下段は皮膚電気抵抗(M.Ω)を示す

いま手掌と手背の表皮の厚さをみると、手掌は足蹠と共に身体各部位中最も厚く、それに比べると手背は薄い。また第2度火傷1ヶ月後の治療を組織学的に

みると、既に創面は新生上皮で被われ、神経再生、汗腺機能も恢復しているから、この際問題になるのは表皮の厚さである。即ち火傷1ヶ月後では手背では既に新生上皮が健常表皮に近く、手掌では尙健常部より薄く、2ヶ月後には健常部と略々同じ厚さになつている。従つて手掌に於ては表皮の厚さが抵抗に影響を及ぼしたものと考へたい。

実験11 浮腫時に於ける皮膚電気抵抗

発汗等により皮膚表面が潤滑状態にあると抵抗は低い、皮下組織中に組織液が異常に滲溜している所謂

第12表 浮腫時の皮膚温及び皮膚電気抵抗

No.	氏名	性・年齢	検査月日	足		背		足		蹠	
				右	左	右	左	右	左		
1	青	合	3.13	皮温	29.29	29.15	28.00	27.20			
				抵抗	0.340	0.522	0.163	0.264			
				浮腫	+	-	-	-			
				皮温	30.85	31.72	31.30	31.97			
2	前	早	3.4	皮温	33.15	32.94	31.80	31.29	31.62	30.92	
				抵抗	0.641	0.100	0.208	0.041	0.590	0.092	
				浮腫	+	+	+	+	+	+	
				皮温	33.15	32.94	31.80	31.29	31.62	30.92	

浮腫の状態の時に抵抗はいかように変化するか。その検査結果は第12表の如くで、No. 1は皮下組織中に組織液が滲溜しているが皮膚は外見上変化なく、唯指圧により圧窩を証明する状態のものであるが、対照の健常側とは余り差を認めなかつた。No. 2の如く組織液の滲溜が皮下組織のみならず表皮層にも及び皮膚は光沢を有し、たゞ薄い膜を以て表面を被つているに過ぎない程の高度になると抵抗は対照側に比して著明に低下している。これは組織液の滲溜が高度、且つ長期に亙り存在する為上皮の透過性が高まつた為であろう。

実験12 血行停止時の皮膚電気抵抗

血圧計により上膊を圧迫して血行を停止させ測定したのが第13表 No. 1で、極く短時間の血行停止ではあるが、9分後の測定ではその抵抗の増減は横々で一定しない。次に圧迫を去つた6分後には抵抗は一樣に増加している。そして対照側には変化は認められなかつた。

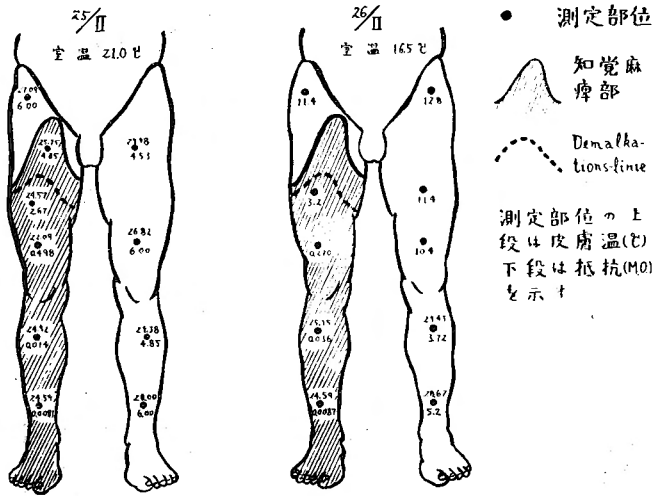
次に第11図は2日前、右総腸骨動脈に血栓性塞を生

第13表 血行停止時の皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化

No.	氏名	性・年齢	室温	検査部位	前	3'	6'	9'	13'	14'	16'	19'		
I	黒 ○	合 30	26.0°C	検査側	手背	皮温	32.09	31.68	31.31		31.25	31.81	31.50	
						抵抗	0.355			0.410			1.44	
					手掌	皮温	33.30	32.93	32.73		33.30	32.97	32.46	
						抵抗	0.188			0.188			0.355	
					示指	皮温	32.77	32.34	32.09		32.24	31.49	31.61	
						抵抗	0.339			0.250			0.478	
					中指	皮温	34.45	33.90	33.75		32.50	31.20	30.90	
						抵抗	0.208			0.250			0.641	
					対照側	中指	皮温	31.38						30.55
							抵抗	0.228						0.270
小指	皮温	33.014							32.94					
	抵抗	0.250							0.250					

皮温：皮膚温 (°C) 抵抗：皮膚電気抵抗 (M.Ω.)

第11図 右総腸骨動脈の栓塞形成による血行停止時の皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化



じ、下肢は大腿の上部一部を除いて知覚は麻痺し、更に図の如く分界線を以て鮮明に境され、分界線以下大腿の下迄辺り迄皮膚は暗紫色性変化を来し、それ以下殊に下腿は所謂 glossy skin の状態にある。この場合

外気温が低いので皮膚温も低いが、健常側に比して罹患側は著明に低く、又抵抗は健常側では非常に高いにも拘らず、罹患側では分界線以下末梢に向うに従い著明に低下している。なお知覚麻痺のみを訴え皮膚は外見上異常のない大腿上部では対照側と同様抵抗は高かつた。これは循環障碍により皮膚の栄養障碍より壊死への過程に於て上皮の透過性が高まつた結果であろう。

実験13 20%葡萄糖液動脈注射時に於ける皮膚電気抵抗

検査の結果は第14表及び第12図の如くである。即ち注射直後疼痛を訴える時皮膚温は著明に低下し、以後熱感と共に徐々に上昇し、その後再び低下した。反対側の皮膚温も略々同様な傾向を示している

これに対し抵抗は注射直後著明に低下し、以後注射側は略々同値を示したのに対し反対側はやゝ上昇した。

小括

1) 第2度火傷後約1ヶ月では、既に神経の再生、

第14表 20%葡萄糖液動脈注射による皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化

No.	氏名	性・年齢	室温	注射部位	量	測定部位	前	1'	6'	10'	15'	22'		
I	原 ○	合 41	24.5°C	左 股 動 脈	20cc	第 IV 趾	右	皮温	28.83	28.10	28.28	28.10	26.51	
							抵抗	0.641		0.100		0.188	0.188	
							左	皮温	31.30	27.69	29.20	28.88	27.85	
								抵抗	0.382		0.0545		0.0585	0.0625

皮温：皮膚温 (°C) 抵抗：皮膚電気抵抗 (M.Ω.)

第15表 腰髄麻痺時の皮膚温及び皮膚電気抵抗の変化

No.	氏名	性・ 年齢			前	12'	20'	27'	66'	111'	146'	176'	221'	
1	來 ○	合 43	室温(°C)		20.9	20.5		20.8	21.9	21.2	21.0	21.0	20.0	
			左前腋窩 線と第Ⅲ 肋間	皮温 抵抗	31.46 0.208	30.92 2.32	30.12 2.67		30.89 1.74	31.30 0.410	31.88 0.410	32.04 0.80	31.62 0.110	
			足背	皮温 抵抗	24.36 1.16	26.49 3.08		28.97 4.85	31.00 11.4	31.22 12.8	31.52 12.0	31.60 12.8	30.77 11.4	
			第Ⅰ趾	皮温 抵抗	21.27 0.208	26.49 0.517		31.64 1.16	31.30 2.48	31.97 3.08	32.15 2.48	31.88 3.08	32.01 3.72	
				知覚	+	+		+	+	+	+	+	+	
				知覚	+	+		+	+	+	+	+	+	
2	山 ○	合 32	室温(°C)		29.0	26.2	26.3	26.3	25.4	24.6	25.4	26.1	26.0	24.7
			足趾	皮温 抵抗	31.56 0.188	35.29 1.36	35.29 1.50	34.64 1.89	35.6 2.5	34.96 2.0	35.16 2.19	35.16 1.5	35.29 1.16	34.96 1.43
			中指	抵抗	0.370			0.188	0.178	0.232	0.232	0.232	0.208	0.190
			知覚	+			+	+	+	+	+	+	+	
3	佐 ○	早 42	室温(°C)		前	22'	65'	86'	98'	皮温：皮膚温(°C)				
			第Ⅰ趾	皮温 抵抗	26.36 0.492	33.30 1.3	33.50 3.08	33.6 2.67	33.3 5.4	抵抗：皮膚電気抵抗(M.Ω)				
			足趾	抵抗	0.641	1.62	2.48	3.08	3.99					
				知覚										
4	宇 ○ 谷	合 19	室温(°C)		前	12'	50'	75'	100'	120'				
			第Ⅰ趾	皮温	24.2	24.6	25.94	29.40	30.91	31.68				
				左	抵抗	0.740	0.228	1.3	2.32	2.80	3.27			
				右	皮温	24.13	25.15	26.31	28.65	30.01	29.65			
抵抗	0.800	0.460		2.02	2.12	2.89	2.48							

のみを麻痺させると、下肢には知覚障害を起さぬ。この際足部の皮膚温は著明に上昇し、交感神経麻痺の状態を惹き起すのでこの時の抵抗を測定した。その結果は第15表及び第13図の如くである。即ち脊髄分節麻痺法により腹部を選択的に麻痺させると、下肢の皮膚温及び抵抗は略々平行して著明に上昇した。No.1の第Ⅲ肋間腔では知覚鈍麻と共に抵抗の上昇を示しているのは、腰髄麻痺を行うと胸部部では自律神経性麻痺が知覚神経性繊維の麻痺より概ね2~4脊髄節高い為、同部が知覚鈍麻の時既に交感神経は麻痺を来している為である。なほ軀幹の皮膚温は諸家の報告の如く交感神経麻痺にもかかわらず、著明な上昇は認められなかつた。その後知覚の回復と共に抵抗も低下したのは交感神経麻痺の回復によるものと思われる。又 No. 2では足趾の知覚は麻痺した。中指はその対照である。

以上の事実から交感神経麻痺により抵抗は上昇するが、足背即ち温熱性発汗部位の抵抗の上昇は、足趾即

ち精神性発汗部位の抵抗の上昇よりも著明である。これは足趾の不感蒸泄による為と考えられる。

又脊髄麻痺に於て下肢の知覚麻痺と交感神経麻痺とは一致しない。この事実はこの場合交感神経の方が麻痺され易いという脊髄麻痺の一般原則にもよるが、今一つは下肢の知覚断区が大体 L₂~S₂ の範囲にあるのに対して、一般交感神経の支配断区は胸髓下半からL₂迄の高さに在るからで、従つて脊髄の高位分節麻痺によつて下肢の知覚麻痺を避けても下肢血行の増加を防ぎ得ず、従つてそれによる血圧下降を防止することも出来ないのである。⁴⁾

実験15 交感神経節切除術の皮膚電気抵抗に対する影響

交感神経節切除皮膚面では実験14と同様に知覚障害は認められず、而も抵抗も第16表に示す如く著明に上昇を来した。即ち No. 1は右上肢に対して Smithwick 氏手術を行い、No. 2は初め右(L₂₋₃) ついで左(L₂

第16表 交感神経節切除術と皮膚電気抵抗の変化
各欄の上段 皮膚温(°C) 下段 電気抵抗(M.Ω.)

No.	氏名	性・年齢	月日	室温(°C)	湿度(%)	手術	手 掌		手 背		前 脛			
							右	左	右	左	内 面		外 面	
											右	左	右	左
1	原 合	○ 41	6.10	26.0	82	前	30.85 0.152	30.38 0.188	31.50 0.70	31.68 0.60	32.28 0.453	32.02 0.399	31.34 0.232	32.04 0.232
			6.12	27.0	70	後2日	33.70 4.2	33.55 0.590	32.84 10.0	33.80 0.228	34.28 8.2	33.84 0.325	32.13 7.0	33.06 0.965
			6.19	26.0	82	後9日	32.31 3.08	32.93 0.208	31.07 8.2	31.47 0.110	33.06 6.4	32.91 0.188	32.54 2.48	33.06 0.135
			6.24	25.0	75	後14日	31.75 4.2	31.07 0.295	30.34 12.8	31.75 0.56	32.13 9.6	31.46 0.60	32.33 6.4	33.00 0.53
			6.30	28.0	80	後20日	33.08 4.85	33.57 0.250	32.31 8.9	33.52 0.100	32.94 4.53	32.77 0.110	33.01 0.478	32.36 0.197
			7. 4	27.0	77	後24日	31.50 5.6	32.48 0.641	30.64 12.8	32.65 0.100	31.68 7.5	31.05 0.169	31.42 2.98	31.74 0.188
			2	嶋 合	○ 41	6.19	26.0		前	0.227	0.210	0.144	0.185	0.144
6.28	23.0					後9日	0.780	0.051	3.6	0.193	3.8	0.455	0.330	0.375
7. 6	26.0	73				後17日	2.75	0.227	6.6	0.144	7.15	0.550	1.9	1.74
7. 9	28.0	78				後右20日 左3日	4.75	5.75	7.7	7.7	9.2	8.35	0.84	6.6
7.15	26.0	76				後右26日 左9日	2.3	2.02	3.6	3.2	3.05	3.05	0.330	2.6
6. 3	26.0	71				後1年	31.88 9.6	32.43 8.9	31.72 3.27	31.15 3.72	31.22 3.27	31.74 2.89	32.05 0.325	32.02 0.440
3	仲 合	33				7.24	30.0		前	0.270	0.355	0.590	0.550	0.290
			8.18	31.0	69	後20日	32.81 2.03	31.87 0.340	33.47 1.89	33.06 0.224	34.2 1.28	33.91 0.340	33.47 0.188	33.91 0.171
4	坂 合	○ 54	3.10	25.0	73	後4年	29.8 0.925	31.97 5.6	27.35 0.325	33.75 3.5	28.89 0.188	31.38 2.89	31.06 0.208	31.23 0.295
5	瀧 合	○ 36	4.21	28.0	76	後8年	32.15 0.155	32.85 0.754	31.86 1.36	33.47 3.27	31.00 0.243	31.95 4.2	31.93 0.154	31.93 0.208
			5.31	25.0	64	〃	30.39 0.197	31.64 0.740	30.16 1.93	31.00 8.2	30.07 0.538	30.42 10.4	31.68 0.692	31.65 0.517
6	南 合	○ 43	2.15	24.0	57	後右11年 左7年	28.86 7.00	29.65 8.9	28.50 7.00	29.33 2.89	30.92 3.27	31.44 0.270	31.90 0.641	30.12 0.208
			5. 6	26.0	67	〃	32.38 7.3	31.68 3.99	31.31 5.2	31.74 2.89	32.80 0.410	32.66 0.122	32.31 0.169	31.96 0.188

4) 腰部交感神経節切除術を行つたのであるが、本例に於ては左大腿部は手術後約1年では右大腿部と同様に低くなつた。即ち第9図のD.F.P. 非注射例に示す如く抵抗の高い範囲が縮小したのである。この事は前述の如く交感神経の再生を示すものであろう。No. 3は右(L₅₋₄) No. 4は4年前左(L₅₋₄) No. 5は8年前右(L₄₋₅, S₁) 左(L₂₋₄) No. 6は7年前左、11年前右(両側共不明)の夫々腰部交感神経節切除術を受けたものであり、いづれも術側は高抵抗を示してい

る。なほ No. 6の両側共初め高抵抗を示したものが、急に高抵抗の範囲が縮小したのは第9図、No. 2に示す如く、D.F.P. 注射の影響と考えられる。又これ等高抵抗部位に一致していづれも発汗障害を証明した。

小 括

脊髄麻痺、或は交感神経節切除術を行い、交感神経機能を麻痺させると、その支配領域皮膚帯に一致して発汗障害を来すと共に、Richter and Woodruff の述べる如き著明な高抵抗の部位を生じ、劇然と低抵抗部

位と区別される。又神経節切除術を受けた場合、個人差はあるが年月の経過と共に交感神経は再生し、高抵抗の範囲は縮小し、発汗障害もこれに伴い恢復して来る。

第7項 検査成績総括及び考察

以上私の検査した成績を総合すると、抵抗は室温、局所皮膚温に影響を受けるが、これは要するに発汗性の問題であり、環境温の上昇に伴い体温調節の為皮膚温が上昇し、発汗性の亢進した時抵抗は最も低く、且つ略々一定しているが、反対に発汗性の低下している時には抵抗は高く、且つ一定していない。この発汗性の亢進は季節的には夏季であるが、たとえ発汗性の最も低い冬季に於ても環境気温を上昇させ発汗性を亢進させると抵抗は夏季と同様に低くなり、且つ略々一定した値が得られる。即ち抵抗の測定は全身の皮膚温、殊に軀幹部と四肢末梢との皮膚温の差を最小となる様にして測定するのがよい。なお額、手掌、足蹠の如き精神性発汗部位と温熱性発汗部位とは自ら差異があり、前者は発汗性の亢進には関係なく常に略々一定値を示しているが、これは額、手掌、足蹠は不感蒸泄が最も多く、而も発汗性は環境温に影響されない為である。

かくて額及び手掌、足蹠を除いた各部位では発汗性が最も多く抵抗に影響を及ぼす事になるが、更にこれ等部位の能動汗腺数及び皮膚の厚さによつて身体各部の抵抗の差が現われてくるものと考えられる。而してこの場合皮膚温の高低と抵抗の高低は反対の関係を示すものである。

さてかかる発汗性の亢進している状態に於て抵抗を変化させる要素は (1)交感神経機能 (2)皮膚の状態である。即ち交感神経節切除術、或は脊髄麻痺を行い、交感神経機能を消失乃至麻痺させると、発汗障害を伴い著明な抵抗の上昇が認められる、更に交感神経遮断剤を用いても抵抗は上昇するが前者程著明ではない。反対に交感神経機能を亢進させるような、例えばアドレナリン皮下注射、20%葡萄糖液動脈注射等により adrenergic nerve を刺戟すると汗腺機能の亢進を来して抵抗は低下する。かかる場合は皮膚温の変動と抵抗の変動とは一定の相関を示さない。

次に何等かの理由により皮膚が栄養障害を受け皮膚の透過性が高まると皮膚の抵抗は低下する。

又知覚のみに障害を来した時には抵抗に変化はなく、これに交感神経障害を伴う時初めて抵抗も変化

し、脊髄の高位断区麻酔による下肢の交感神経麻痺は知覚に変化を及ぼさぬ事があるが、かかる場合でも抵抗は著明に上昇する。

要するに皮膚電気抵抗は発汗性を亢進させて測定することが必要であり、この時抵抗を変化させるのは交感神経機能及び皮膚の状態である。

第II章 2.3. 疾患に於ける皮膚電気抵抗

第1項 癩

癩患者に於ては知覚麻痺部に一致して発汗障害を認めるが、この事実に着目して、勝木¹²⁾、宮崎、志賀、波多¹³⁾¹⁴⁾癩患者の知覚検査に抵抗の測定を行つている。私は患者の全身に亘り皮膚温及び抵抗を測定し、併せて知覚検査を行い同部の発汗の有無を確めてこれ等が如何なる関係にあるかを検査した。結果は第17表に示す如くである。

第17表中 No.1よりNo.11迄が癩患者でNo.12以下は対照として測定した健常人である。即ち癩患者に於ては知覚障害と発汗障害は概ね平行し、知覚、発汗共に正常な時には抵抗も正常である。知覚が鈍麻しても発汗障害のない場合には実験9と同様に抵抗に変化は認められない。知覚鈍麻に軽度の発汗障害を伴う時は抵抗は高い場合と正常な場合とがある。この場合精査すると、前者に於ては測定時発汗は全く認められず、後者に於ては測定後非常に小さい汗滴を認めた。即ち後者は測定時発汗前の状態にあつたものである。更に知覚鈍麻に完全な発汗障害を伴う時は抵抗は更に高かつた。

次に知覚麻痺を訴えて発汗障害を訴えないものはなく、而もこの時の発汗障害はすべて無汗であり、従つて抵抗も最高を示した。これを表示すると第18表の如くである。たゞ額に於ては他の部と異なり、知覚障害、発汗障害を訴える場合抵抗は上昇するが、他の部の場合より低かつた。

又 No.1は神経肥厚のみ認められ、知覚障害は未だ訴えていないのであるが、抵抗は健常人と変りはなかつた。No.7, No.8, 或は No.10, No.11の如く四肢の大部分に知覚障害、発汗障害を訴えているものでも、健常皮膚部が体温調節の為不感蒸泄、或は発汗性の異常な亢進を来し、従つて抵抗も異常に低下するという様な事はなかつた。これは癩患者は高温時唾液分泌の異常亢進或は呼吸数の増加により体温調節を行う為で健常皮膚の発汗に影響しなかつたとみるべきであ

第 17 表 癩と皮膚電気抵抗 (1)

No.	性 年 令	檢 査 月 日	室 温 (°C)	濕 度 (%)	額		胸 部				腹 部				背 部				上 膊					
					額		第Ⅲ肋間		第Ⅴ肋間		季肋下部		下腹部		肩胛骨下		第Ⅲ腰椎高		内面上部		外面上部			
					皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚
					抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗
1	合 25	7.29	31.5	84	{ 34.13 0.018	++	{ 34.64 0.054	++	{ 34.44 0.074	++	{ 34.76 0.236	++	{ 34.69 0.178	++	{ 34.69 0.050	++	{ 34.64 0.048	++	{ 34.56 0.265	++	{ 34.29 0.177	++		
2	合 16	7.30	35.0	67	{ 34.79 0.022	++	{ 34.58 0.054	++	{ 34.95 0.069	++	{ 33.64 0.074	++	{ 35.23 0.201	++	{ 34.91 0.058	++	{ 35.34 0.068	++	{ 34.36 0.096	++	{ 33.89 0.035	++		
3	早 20	7.29	31.0	81	{ 34.89 0.0125	++	{ 34.34 0.0117	++	{ 34.21 0.0162	++	{ 34.16 0.020	++	{ 34.49 0.0161	++	{ 34.50 0.021	++	{ 34.85 0.035	++	{ 34.90 0.0182	++	{ 34.56 0.020	++		
4	合 15	7.28	31.5	78	{ 35.21 0.038	++	{ 34.59 0.052	++	{ 34.61 0.066	++	{ 34.21 0.057	++	{ 34.26 0.054	++	{ 34.54 0.129	++	{ 34.26 0.161	++	{ 35.16 1.25	±±	{ 34.44 0.134	++		
5	合 59	8. 3	29.5	81	{ 37.28 0.144	±±	{ 36.18 0.084	++	{ 35.01 0.042	++	{ 35.26 0.055	++							{ 35.28 0.395	++	{ 35.75 0.457	++		
6	合 35	8. 4	30.0	77	{ 35.57 0.048	++	{ 35.1 0.096	++	{ 35.04 0.092	++	{ 35.21 0.088	++	{ 35.08 0.110	++	{ 34.39 0.210	++	{ 34.96 0.069	++	{ 34.64 0.160	++	{ 34.81 0.057	++		
7	合 42	7.26	30.0	81	{ 37.8 0.193	±±	{ 36.10 1.42	±±	{ 37.69 0.194	++	{ 38.95 0.366	++	{ 40.24 0.355	++	{ 39.06 0.178	++	{ 40.29 0.210	++	{ 39.89 1.4	--	{ 39.39 2.45	--		
8	早 31	7.28	33.7	68	{ 35.26 0.032	++	{ 35.70 0.036	++	{ 36.41 0.152	++	{ 35.76 0.178	++	{ 35.57 0.185	++	{ 35.42 0.032	++	{ 36.04 0.043	++	{ 36.24 2.18	--	{ 36.07 0.160	±±		
9	合 27	7.30	28.5	85	{ 33.35 0.020	++	{ 31.68 0.033	++	{ 32.03 0.043	++	{ 32.73 0.046	++	{ 33.82 0.058	++	{ 33.65 0.163	++	{ 33.27 0.082	++	{ 34.20 0.520	±±	{ 32.68 0.0307	++		
10	早 32	7.27	32.5	79	{ 35.42 0.069	++	{ 34.19 0.096	++	{ 34.46 0.104	++	{ 34.33 0.096	++	{ 34.17 0.087	++	{ 35.08 0.070	++	{ 35.07 0.064	++	{ 38.12 1.49	±±	{ 34.26 0.077	±±		
11	合 54	8. 3	28.0	90	{ 35.62 0.330	±±	{ 35.49 0.330	++	{ 35.76 0.551	++											{ 37.58 3.4	±±		
12	合 29	8. 5	32.0	69	{ 36.17 0.043	++	{ 34.89 0.064	++	{ 35.02 0.061	++	{ 34.61 0.049	++	{ 35.05 0.088	++	{ 34.61 0.049	++	{ 34.13 0.043	++	{ 36.07 0.043	++	{ 35.79 0.064	++		
13	合 27	8. 5	28.5	83	{ 33.11 0.0295	++	{ 33.28 0.210	++	{ 33.38 0.245	++	{ 33.05 0.125	++	{ 33.8 0.193	++	{ 33.08 0.052	++	{ 32.94 0.064	++	{ 33.23 0.052	++	{ 32.89 0.036	++		
14	合 40	8. 5	30.5	79	{ 31.11 0.028	++	{ 35.23 0.214	++	{ 35.21 0.160	++	{ 35.21 0.169	++	{ 35.53 0.290	++	{ 35.85 0.066	++	{ 35.23 0.056	++						
15	合 30	8. 5	31.5	76	{ 32.81 0.028	++	{ 32.32 0.432	++	{ 32.55 0.307	++	{ 32.78 0.062	++	{ 32.99 0.081	++	{ 32.65 0.227	++	{ 32.16 0.246	++						

第 17 表 癩と皮膚電気抵抗 (2) 皮温:皮膚温(°C) 抵抗:電気抵抗(M.Ω)

No.	性 ・ 年 令	検 査 日	空 温 (°C)	湿 度 (%)	前 膊				手 背		手 掌		大 腿 前面上部		下 腿 前面上部		足 背		足 趾			
					内面上部		外面上部		皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚	皮温	知覚
					皮温	知覚	皮温	知覚														
					抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗	抵抗	覚汗
1	合 25	7.29	31.5	84	{ 34.69 0.352	++	34.41 0.199	++	34.76 0.053	++	35.10 0.227	++	34.56 0.106	++	33.68 0.109	++	34.61 0.042	++	34.51 0.100	++		
2	合 16	7.30	35.0	67	{ 34.52 0.051	++	35.68 0.048	++	35.79 10.0	--	36.12 2.3	±	34.51 0.096	++	35.42 0.193	++	36.25 8.35	--	35.98 3.9	±		
3	早 20	7.29	31.0	81	{ 34.54 0.0107	++	34.89 0.028	++	34.86 0.202	++	35.26 0.442	++					34.59 1.38		34.84 3.05	--		
4	合 15	7.28	31.5	78	{ 34.74 2.6	±±	34.89 1.1	±±	34.74 3.2	--	35.21 1.58	--	34.39 2.3	--	34.69 7.15	--						
5	合 59	8. 3	29.5	81	{ 36.24 1.58	±±	36.24 1.58	±±	36.01 4.25	--	35.84 6.67	--										
6	合 35	8. 4	30.0	77	{ 35.16 4.0	--	34.94 3.6	--	35.21 7.15	--	35.20 1.74	--	35.15 0.193	++	35.49 6.65	--	35.10 5.4	--	34.97 5.37	--		
7	合 42	7.26	30.0	81	{ 40.46 5.75	--	40.4 6.6	--	39.49 7.15	--	40.29 3.8	--	39.97 0.886	±±	41.0 5.61	--	41.13 10.5	--	40.32 11.5	--		
8	早 31	7.28	33.7	68	{ 35.79 4.25	--	36.44 10.2	±	36.24 9.2	--	36.71 5.6	±	35.29 0.462	++	36.12 10.0	±	36.87 12.8	--	36.63 17.0	--		
9	合 27	7.30	28.5	85	{ 34.21 0.076	++	34.49 0.266	±±	34.05 2.02	--	34.44 0.647	±±	32.92 0.330	±±	33.61 3.1	--	33.51 5.67	--	32.92 2.9	--		
10	早 32	7.27	32.5	79	{ 35.16 6.6	--	35.07 7.47	--	35.26 11.4	--	35.34 2.38	--			35.34 7.7	--	35.28 8.3	--	34.84 7.5	--		
11	合 54	8. 3	28.0	90	{ 37.35 5.5	--	37.22 6.2	--	35.47 5.10	--	35.95 2.67	--										
12	合 29	8. 5	32.0	69	{ 35.93 0.161	++	35.73 0.088	++	35.81 0.057	++	36.37 0.157	++										
13	合 27	8. 5	28.5	83	{ 33.72 0.052	++	32.86 0.072	++	33.13 0.084	++	33.83 0.490	++										
14	合 40	8. 5	30.5	79									34.54 0.162	++	34.00 0.307	++	33.84 0.440	++	33.58 0.266	++		
15	合 30	8. 5	31.5	76									32.73 0.210	++	31.87 0.340	++	32.98 0.202	++	31.19 0.442	++		

ろろ。

要するに癩患者に於て知覚障害を有するものでも、

これに発汗障害を伴わない時には抵抗に変化はなく、

知覚障害部及び発汗障害部が四肢全体の如く広範囲に

及んでも通常皮膚の抵抗が代償的に特に低いという様
なことはない。

第 2 項 特発性脱直

本症は何等の原因により脱直性血管内膜炎を起し、

跛行を訴えたので、これに非特異的抗コリンエステラーゼ、D.F.P. を注射した所、約3ヶ月後には潰瘍は殆んど治癒し、疼痛も軽快した。No.2は約2ヶ月前より歩行に際し左第1趾に疼痛を訴え、漸次激しくなると共に同部は暗紫色に変化して来た。本例には Benzyl-imidazolin (Imidalin) 20mg 毎日皮下注射を行つたが、症状は漸次増悪した。No.3は約1年半前、特発性脱直の診断のもとに左腰薦部交感神経節切除術を受けたが、約3ヶ月前、右第1趾に難治性潰瘍を生じ潰瘍は漸次増大すると共に疼痛も激しくなつた。

これに D.F.P. 8mg 注射した所、潰瘍は殆んど治癒し疼痛も消失した。No.4は約4年前左腰部交感神経節切除術を受けたが、約1年前より右第IV趾に寒冷感を訴え、漸次増強すると共に疼痛を訴える様になつたので、これに同じく D.F.P. 5mg を注射したが、漸次増悪するのみで遂に潰瘍を作るに至つた。No.5は両側下肢殊に右の間歇性跛行を訴え、これに両側交感神経節切除術を行い、全治したものである。

以上5例中 No.5は別として他の4例はいずれも罹患側の抵抗は健側に比して低く、抵抗の比率を求める

第21表 カウザルギーと皮膚電気抵抗 皮温：皮膚温(°C) 抵抗：電気抵抗(M.Ω)

No.	氏名・性・年齢	月日	室温(°C)	湿度(%)	皮膚抵抗(Ω)	温覚痛	手		掌		手		背	
							拇 指 側		小 指 側		拇 指 側		小 指 側	
							右	左	右	左	右	左	右	左
1	西○	1・22	21	68	30.00 0.573	26.17 0.171	30.22 0.400	28.57 0.754	27.88 0.196	24.79 0.224	29.46 0.202	28.30 0.243		
		6・28	28	80	33.58 1.16	33.46 0.641	32.09 0.800	32.56 0.800	32.72 5.6	32.47 2.4	33.11 3.99	32.67 2.74		
2	屋○	9・6	28	56	34.99 0.340	35.16 0.154	34.64 0.208	34.89 0.232	34.64 0.439	34.54 0.154	34.69 0.264	34.2 0.288		
		10・11	27		0.171	3.59	0.208	0.120	0.224	0.0697	0.188	0.202		
		11・2	20	82	0.340	2.19	0.312	0.224	3.86	0.264	3.59	3.04		
		1・8	20	67	30.70 0.208	30.77 1.89	30.77 0.224	31.30 0.208	30.34 7.6	30.70 0.224	30.34 9.56	30.70 6.85		
		2・4	20	77	30.64 0.208	31.05 0.172	30.37 0.295	31.75 0.208	30.57 0.270	30.51 0.44	31.07 0.235	30.37 0.355		
		4・16	19	66	26.94 0.270	23.80 0.110	25.79 0.197	24.02 0.208	26.69 6.0	23.92 0.410	26.53 7.5	25.91 5.6		
		6・14	26	80	32.70 0.590	32.53 0.072	31.88 0.200	32.70 0.228	31.97 7.5	31.00 0.440	31.29 7.0	32.07 7.0		
6・30	28	85	32.95 0.517	32.22 0.0775	25.79 0.197	24.02 0.208	32.72 0.250	31.72 0.228	32.75 0.122	32.71 0.122				

と、第20表の如く軽快すると共に比率は1に近すぎ両者の抵抗は接近し、増悪例では反対であった。この事は末梢血流の循環障碍により皮膚に栄養障碍を来し、抵抗は低くなり、軽快例では皮膚の状態が改善されると共に抵抗も健側に近すぎ、反対に増悪例では益々抵抗は低くなつたものと考えられる。

第3項 カウザルギー

カウザルギーは植物神経領域の刺戟症状、即ち血行異常、発汗過多乃至過少、角質増殖、毛髪過多或はglossy skin、爪発育異常、ヘルペス様発疹等に疼痛を伴つて来るが、この本態⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁴⁹⁾⁵⁰⁾に関してはLericheの交感神経性障碍説、Foersterの視床異常興奮説、Speranskyの刺戟による神経栄養障碍説、等色々あるが、殊にLeriche¹¹⁾の交感神経説が一般に重きをなしている。而して田村はカウザルギーに於ては精神電流現象が僅かの刺戟により変化すると述べ、White, Heroy and Goodmanは本症の治療効果の判定に抵抗の測定を行つている。私は第21表の如く2例の患者に於て疼痛部位と非疼痛部位との抵抗を測定した所、疼痛部位では概ね抵抗は健側に比して低値を示した。殊に環境気温が低く、抵抗の高い時疼痛部位の抵抗は低く、治療により疼痛の消失すると共に抵抗は増加した。併し疼痛が再現した場合には再び抵抗も低くなつた。これは疼痛と交感神経緊張度との密接な相関性を考えさせ⁵¹⁾、従つて抵抗も低下したものと考えられるが、恐らく皮膚の栄養障碍

の為ではないであろう。

第4項 鞏皮症

本症は硬性浮腫期、硬結期及び萎縮期の3期に分けられ、その原因に就いては種々論じられて居り、山縣⁴⁰⁾⁴³⁾は主に副交感神経の末梢に変化を認めているので、本症の抵抗を測定した。即ちその結果は第22表の如くである。

No. 1 は初め四肢末梢の寒冷感、蒼白色の変化等により、レイノー氏病と診断され、D.F.P.注射を行いやゝ軽快したのであるが、最終検査日6月14日に診察した所、四肢殊に上肢の手背側は硬結を来しており、始めて鞏皮症と診断されたものである。なお本例は生来発汗し易いと云つている。No. 2 は初診時既に額、四肢末梢に硬結を認め同時にAddison氏病を合併していた。なおNo. 1では額、前膊、No. 2では前膊に視診上病変を認めない。本例は2例共に左右対称性に病変が来ており、健側と比較は出来ないから病変部の抵抗の増減は論じられない。併し健常人に於ては抵抗が増加する様な皮膚の低温に於ても本患者の抵抗は低い。即ち全体として抵抗は低く、No. 1では浮腫期と硬結期、罹患部と健常部との間に特に認むべき変化はなかつた。一方No. 2の硬結期に於て額は異常な高抵抗を示しているにもかかわらず、同じ罹患部である手背はむしろ抵抗は低い。

要するに皮膚温に比して概ね抵抗は低いから、これは

第22表 鞏皮症と皮膚電気抵抗

No.	氏名	性・年齢	月日	室温(°C)	湿度(%)	額	手掌	中指掌側	手背	中指背側	前膊内側	前膊外側
1	足	合	12.25	19	77	皮膚抵抗 30.77 (抵抗 0.0510)	31.19 0.105	29.02 0.141	29.66 0.148	29.56 0.206	31.00 0.259	30.26 0.206
			12.28	18	61	皮膚抵抗 28.25 (抵抗 0.039)	28.15 0.251	27.30 0.212	27.32 0.291	27.51 0.340	28.52 0.364	27.06 0.362
			1.7	21	59	皮膚抵抗 30.12 (抵抗 0.0231)	31.08 0.341	28.16 0.220	28.99 0.246	29.32 0.366	29.82 0.368	30.22 0.416
			1.25	21	54	皮膚抵抗 29.35 (抵抗 0.0625)	30.05 0.208	28.34 0.223	28.06 0.449	27.66 0.290	29.76 0.495	28.56 0.425
	○	48	2.26	24	65	皮膚抵抗 30.55 (抵抗 0.0585)	31.59 0.135	28.98 0.146	30.27 0.388	28.15 0.297	31.15 0.389	30.37 0.596
			3.28	25	74	皮膚抵抗 29.98 (抵抗 0.048)	30.87 0.229	30.09 0.171	29.52 0.149	29.29 0.287	29.32 0.234	29.04 0.188
			4.24	26	90	皮膚抵抗 33.13 (抵抗 0.039)	32.51 0.173	32.12 0.122	31.42 0.192	31.20 0.192	32.24 0.208	31.91 0.159
			6.14	25	74	皮膚抵抗 31.46 (抵抗 0.048)	31.79 0.331	28.14 0.402	28.49 0.218	26.46 0.451	31.38 0.198	31.47 0.218
2	安	早	6.26	27	78	皮膚抵抗 32.98 (抵抗 0.270)	31.60 0.111	30.33 0.223	29.18 0.091	29.91 0.155	31.73 0.139	30.93 0.166
			7. 5	28	72	皮膚抵抗 31.71 (抵抗 0.382)	30.48 0.144	28.93 0.281	29.37 0.0867	29.46 0.144	30.97 0.097	29.89 0.128

皮温：皮膚温(°C) ; 抵抗：皮膚電気抵抗(M.Ω.)

発汗しやすい事によると思われる。又罹患部と健常部との間には額を除いては抵抗の差は認められなかつた。

D. 総 括

1) 勝木式皮膚電気抵抗測定器を用い、種々なる環境及び病態に於ける人体皮膚電気抵抗を測定した。

2) 皮膚電気抵抗測定に当つては発汗性の高まつている時期の測定値は誤差も少く、抵抗も低いが、これに反して発汗性の低調なる時は抵抗は高く、誤差も多い。従つて抵抗の測定には発汗性の高まつている時が最もよい。

3) 皮膚電気抵抗は身体各部位に於て異なり、精神性発汗部位である、額、手掌、足蹠は常に略々一定値を示すが、他の温熱性発汗部位は発汗性により非常な差異を示す。又抵抗は個人的にも夫々差がある。

4) 自律神経毒により交感神経末梢を刺戟すると抵抗は低下し、また交感神経を遮断すると抵抗は増加する。なお交感神経緊張を伴う疼痛の場合にも抵抗は低下する。要するに adrenergic にせよ cholinergic にせよ交感神経機能が亢進した時は抵抗は低下し、交感神経機能が消失した時は抵抗は増加するものである。

5) 皮膚に何等かの理由により、甚しい栄養障害があると抵抗は低下するが、鞏皮症の場合、硬結期には増加することがある。

6) 知覚神経のみの障害は抵抗に影響を及ぼさない。

7) 額は知覚障害に発汗障害を伴うことが多く、その時抵抗は著明に上昇する。特異性脱汗は皮膚の栄養障害の爲抵抗は低く、カウザルギーは交感神経緊張を来し、抵抗は低い。併しながら鞏皮症では抵抗は一定の方向を示さなかつた。

本研究に当り種々御便宜を賜つた東京医科歯科大学勝木保次教授、菊池惠楓園宮崎園長、志賀、榎木諸先生、京大歯科荒田先生、皮膚科西占講師、衛生学教室笹川先生、外科整形外科学教室各員に謝意を表すると共に、終始御指導を賜つた木村忠司助教授に心からの謝意を表する。また本研究には文部省科学研究費の援助を得たことを併記して感謝の意を捧げる。

文 献

1) 藤森：精神電流現象。生理学講座、生体の電気現象Ⅱ 2) C.P. Richter：Physiological factors

involved in the electrical resistance of the skin. American Journal Physiology, 88, 596~615, 1929. 3) C.P. Richter, B.G. Woodruff and B.C. Eaton：Hand and foot patterns of low electrical skin resistance, Their anatomical and neurological significance. J. Neuro-physiol., 6, 5~6, 417~424, 1943. 4) C.P. Richter and B.G. Woodruff：Lumbar sympathetic dermatomes in man determined by the electrical skin resistance method. J. Neuro-physiol., 8, 323~340, 1945. 5) C.P. Richter and D.T. Katz：Peripheral nerve injuries determined by the electrical skin resistance mapping test. J.A.M.A., 122, 648~651, 1943. 6) 藤森、竹内等：末梢交感神経機能に関する研究。医療、6, 3, 昭27. 3 7) 藤森、加藤、渡部：皮膚電気反射に関する研究。医療、5, 3, 昭26. 3. 8) 加藤：皮膚電気反射の外科的応用。医療、5, 4, 昭26. 4. 9) Thomas E. Van Metre：Low electrical skin resistance in the region of pain in painful acute sinusitis. Johns Hopk. Hosp. Bull., 84, 409~415, 1949. 10) 清水、恩地、砂川：痛みの測定法。臨牀3, 9, 昭25. 9. 11) 田村：カウザルギーの脳波及び精神電流現象に就て。海軍々医会誌、33, 7, 昭19. 7. 12) 勝木：癩患者皮膚の電気抵抗の変化に就いて。癩特殊研究班報告書昭、26. 13) 宮崎、志賀、波多：勝木式皮膚電気抵抗測定器による癩の知覚異常。レブラ、20, 5, 昭26. 9. 14) 宮崎、志賀、波多：勝木式皮膚電気抵抗測定器による癩患者の皮膚電気抵抗について。レブラ、21, 4, 昭27. 7. 15) Price E. Thomas, and Irvin M. Korr：The automatic recording of electrical skin resistance patterns on the human trunk. Clin. Neuro-physiol., 3, 361~368, 1951. 16) 藤森：精神電流現象の臨牀医学的考察。医学、3, 6, 昭22. 12. 17) 勝木、林、鈴木：皮膚電気抵抗測定器。日本生理誌、13, 1・2, 昭26. 4. 18) 本川：電気的実験法。南山堂、昭26 19) 藤森、渡部、本間：皮膚電気反射の身体部位差について。脳神経領域、第9冊、昭26. 4. 20) 藤森：脳波及び精神電流現象に於ける個人差の問題。海軍々医誌、35, 5, 昭19. 21) 矢沢：人体諸部位に於ける皮膚組織の比較研究。医学研究、7, 12, 昭8. 12. 22) 緒方：人体汗腺の官能的種別並に汗腺の部位的差異とその原因。滿洲医学会誌、23, 6, 昭

10. 12. 23) 久野：汗。養徳社，昭24. 24) 増井：人体発汗時の皮膚電流抵抗変化。日本生理誌，7，7，昭17. 7. 25) 松本：交感神経切除皮膚面に於ける発汗並に汗の塩化物含量。日本生理誌，7，1，昭17. 2. 26) 文部省科学研究費医学関係総合研究班(季節生理班)：日本人皮膚温分布の季節変動。日新医学，39，3，昭27. 3. 27) 鉄，曾我：高低各気温に於ける身体各部の皮膚面温度に就て(第Ⅲ篇)。国民衛生，12，1488，昭10. 28) 原島：環境衛生学。南江堂，昭27. 29) 渡部：皮膚電気反射の季節的相違。医療，6，4，昭27. 4. 30) 久野著，川如訳：人体発汗の生理学。日本医書出版株式会社，昭19. 31) 高垣：Adrenalin による人の発汗。日本生理誌，11，8，昭24. 11. 32) 自律神経遮断剤II. 医学のあゆみ，8，3号，4号，昭24. 9. 10. 33) Max. P. Rogers：交感神経麻痺薬(Prisco)の応用。J.A.M.A. (日本版)，2，3，昭24. 12. 34) 沖中，吉川：コリンエステラーゼに関する最近の進歩。日新医学，37，1，昭25. 1. 35) C.P. Richter：Instructions for using the cutaneous resistance recorder, or "dermometer", on peripheral nerve injuries, sympathectomy, and paravertebral blocks. Jour. Neurosurg., 3，181~191, 1946. 36) 藤森：皮膚電気反射(精神電流現象)に関する最近の知見。生体の科

学，2，3，昭25. 12. 37) 橋本：諸種自律神経毒並びに内分泌腺製剤の生体温度に及ぼす影響。新潟医学会雑誌，64，5，昭25. 5. 38) 高垣：人の単一汗腺の Adrenalin 及び Acetylcholin に対する反応。日本生理誌，11，11~12，昭24. 3. 39) 古野：皮膚知覚障碍の電気抵抗について。医学と生物学，26，3，昭28. 2. 40) 沖中，吳：自律神経系各論。日本医書出版株式会社，昭25. 41) 佐藤，眞山：脊髄空洞症に就て。レブラ，21，1，昭27. 1. 42) 沖中，吳：自律神経系総論。日本医書出版株式会社，昭25. 43) 前田監修：外科と麻酔(日米連合医学教育者協議会講演記録)。診断と治療社，昭26. 44) 木村：自律神経の外科。日本外科学会雑誌，52，8，9，昭26. 12. 45) 宮崎，志賀，大森等：癩性無汗症に関する研究。レブラ，18，1，昭24. 2. 46) 癩の生理学的研究；菊池惠風園篇。昭26. 47) 荒木：Kausalgie に就て。日本外科宝函，16，1，昭14. 1. 48) 近藤，竹内：灼熱痛に就て。日新医学，37，5，昭25. 5. 49) 沖中：自律神経系と臨牀。吐風堂，昭23. 50) J. C. White, W. W. Heroy and E. N. Goodman：Causalgia following gunshot injuries of nerves. Annals Surgery, 128，2，August. 1948. 51) 木村：疼痛と自律神経。臨牀，3，9，昭25. 9.

The Neuro-Endocrine Response to Injury:
Present Status of the Problem.

DAVID M. HUME, M. D.

(Ann. of surg. Vol. 138, No. 4)

生体に外傷が加わつた場合に起る内分泌反応の最も著明なものは、ACTH及び副腎 corticoid の分泌増加である。ところで下垂体と副腎皮質との間には、ACTH と corticoid の間に於て互いに一連の關係を有しているわけであるが、最近の種々の実験結果からさらに此の humoral の反応を支配する所の上部の中樞が存在するようである。即ち、その中樞は視床下部であり、此の視床下部から何か humoral な物質が分泌され、此の物質が portal vessel を通り下垂体に作用し、その結果 ACTH の分泌が生ずる様である。ところで外傷時の ACTH 分泌増加の機序であるが、moderate trauma の場合には、外傷の加わつた部分よりの求心性 nervous impuls が視床下部に達し、こゝで humoral な物質となり、此の物質が同様に portal vessel を通つ(て一部は systemic circulation を経て)下垂体に作用して ACTH の分泌増加を来すようである。ところが severe trauma の場合は多少そのおもむきを異にし、勿論 moderate trauma の際に見られた mechanism が其の主体をなすものであるが、そのほかに、末梢部より何か humoral な物質が血流を介して視床下部に達し、その結果として ACTH 分泌増加を行わしめる humoral な物質の分泌が起るようである。以上最近行われた種々の実験結果から視床下部の神経分泌中枢が、手術的損傷にもとづく下垂体前葉の ACTH 分泌を支配するものゝようであるが、しかし視床下部から分泌される humoral の物質については今日全く不明であり、今後の研究にまつのはかない。

(今井昭和 抄訳)