

手掌にみられる半側発汗について

銭場 武彦・三川 明美

The Changes in the Perspiration of the Palm by Body Position

Takehiko SEMBA and Akemi MIKAWA

緒 言

体幹の発汗について、昭和9年久野¹⁾ (当時満洲医大) は、左右半側の汗量が、体位により激変するという現象を体験した。すなわち、「夏の夜、床に横たわり、まず仰臥の位置で、手で交替に両側の前腕、手背などに触れてみて、両方とも汗でぬれていることを確かめたのち、右なり左なりを下にして、側臥の位置となり、4～5分後、同じように触れてみると、下位となった方の手は、サラサラに乾き、上位となった方は、一層ぬれてきているのが感じられた。体位を逆にして、前に下であった方を上にすれば、やはり、4～5分後には関係が逆になり、今度下位になった手が乾き、上位のそれがぬれていることは、前と同様であった。」²⁾

これを「半側発汗」と名づけ、同教室の緒方・市橋^{3,4)} らによって、詳細な研究がなされ、結局下位の部分は、血液のうっ血を来して、末梢血管の拡張が発汗の抑制を起したものと推論した^{5,6)}。

久野の発表の14年後、高木⁷⁾ (当時新潟医大) は、自身が発熱病臥中に、久野と同様の体験を得、そのあと同教室から、これに関連した多数の研究が発表された。その機序として、左右の皮膚の圧迫の程度の差が半側発汗の原因であり、「皮膚圧反射」⁷⁾ というべきである。鉛筆の頭で一侧の皮膚を圧迫しても半側発汗はおこり、久野らのいうように、血行障害による影響とは考えられない。皮膚の圧迫に際して、同側に対しては、発汗神経を遮断し、対側に対しては、発汗神経を反射的に興奮させる神経機序があるという^{8,9)}。

これら半側発汗の研究は、概ね体幹及び四肢の皮膚の温熱性発汗について追求されたものである。

しかるに、手掌においては、体幹などのごとく温熱

性発汗は著しくない。前額から玉のような汗が出ていても、手掌が汗でびしょりぬれているようなことはない。久野¹⁾ は、この部の発汗は暗算・思考・感情等、精神性労作によって、発汗が増加するため、体幹・四肢の温熱性発汗に対して、精神性発汗と名づけて、他部の発汗機序とは異なることを示した^{10,11)}。

この特殊な発汗様式をもつ手掌部の発汗について、半側発汗の見地からの研究は、僅かに林の成績¹²⁾ があるのみである。暗算を課して、一侧皮膚に圧刺激を加えるとき、手掌は、同側にも対側にも発汗をみるが、左右での発汗は平等には生ぜず、圧迫側では少なく、対側では著しいという。

著者らは、女子短大生の協力を得て、手掌の半側発汗の存在を明らかにし、さらに数量的に発汗数を測定した。また皮膚温の測定は、従来大まかなものであって、微少の変化は測定が容易ではなかった。最近高精度のデジタル温度計の出現によって、0.1℃の変化が測定できるようになったので、手掌部の皮膚の温度変化と関連して、半側発汗の機序を解明しようとして、以下のような実験を試みた。

実 験 方 法

広島文化女子短期大学2年生 (19～20歳) 27名が、セミナーの時間に、交替で被検者となり検者となって、実験を行なった。期間は昭和59年～61年の3年間で、いずれも5月～10月の6ヶ月間行なわれた。

発汗の検出法として Minor 法 (1927)¹³⁾ という、ロシア人の発明したヨード・デンプン法が、従来から著明であるが、著者らは Minor 法の変法である和田・高垣法¹⁴⁾ を用いた。デンプンにヒマシ油を加えることによって、汗の乾燥蒸発を防ぐという点で秀れており、

感度も鋭敏で一汗滴 0.0005 mg に反応する。

和田・高垣法では、まずよく皮を剥いて水洗した馬鈴薯（男爵イモ）をおろし金でおろして、ガーゼで繊維を汙し、水洗後、沈澱したデンプンを乾燥して、良質のデンプン末を得た。このデンプンとヒマシ油とを等量混合して攪拌した液を予め用意した。

まず手掌面を70%アルコール綿にて拭い、綿球にて左右両手掌全面に3%ヨード無水アルコール液を塗布し、皮膚面が乾燥した後、縦横に2mm間隔に線をひいた10mm角の印判に、墨汁を塗って、手掌に捺印した。その部位は拇指球、中指球あるいは小指球部である。印判が乾燥した後、よく攪拌したヒマシ油デンプン液を薄く、手掌全面に塗布した。

このあと5分して10mm角印内に、黒紫色の斑点として出現する発汗数を、ルーペを用いて、それぞれ左右の手掌について数え、これをプロトコルにとって対照とした。このとき被検者は椅子に腰をかけた姿勢である。

ついで被検者をソファーに、常に左側を下にして、側臥位をとらせ、この姿勢で10分間してから、側臥位のままで、手掌を70%アルコール液にて拭いたあと、再び前と同様に、ヨード無水アルコール液を塗布、前回と同じ位置に印判を押し、このあとヒマシ油デンプン液を塗布して、5分後左右手掌の発汗数を数え、プロトコルにとった。

温度測定には、ポケットブル複合モード温度計 (Digimulti D 611, 宝工業 K.K.) を用いた。誤差は 0.1°C である。室温、口腔温（舌下）を測定し、また手掌の皮膚温は、手掌中央の窪部で、センサーの先端をホワイトテープで固定して測定した。

被検者は常に安静に保たせ、特に精神性労作のないよう務めさせた。

実験成績

1) 椅子に腰をかけて安静時にみられる手掌の発汗を観察すると、指紋にそって汗腺口が並び、ここに発汗は小さい黒紫色の汗滴として示される（図1, 2, 3）。

発汗能力は各汗腺によって異なり、発汗をみるものが早いものと、遅いものがある。時間が経つに従い、発汗する汗腺の数は増加する。分泌速度の早いものは、大きい黒紫色の点として示され、遅いものは小さい黒点として認められる。

図1に示す例は、中指球では、発汗数 $325/\text{cm}^2$ であって、全般に中等度の発汗を示した例である（表2



図1 中等度の発汗



図2 高度の発汗



図3 拇指球の発汗

例9)。

図2の例は、分泌速度の早い汗腺は、かなり大つぶの汗滴として示されている。拇指球で $498/\text{cm}^2$ の発汗数が数えられた(表1例4)。

図3は、1.2倍に拡大した例で、拇指球の発汗数 $284/\text{cm}^2$ である(表1例2)が、分泌速度の遅いものは、汗滴は小さく色は薄く、速度の早いものほど大きく黒い汗滴として示されているのがよく分る。手掌各部位のそれぞれの汗腺数の分布を表1、表2、表3にまとめた。拇指球で35例平均 $306/\text{cm}^2$ 、中指球で27例平均 $266/\text{cm}^2$ 、小指球で9例平均 $262/\text{cm}^2$ であった。これら実験中の室温は $21.2^\circ\text{C} \sim 28.9^\circ\text{C}$ の間にあり、被検者の口腔温は $36.0^\circ\text{C} \sim 37.5^\circ\text{C}$ の間にあった。また手掌中央部の皮膚温は $30.4^\circ\text{C} \sim 36.2^\circ\text{C}$ の間にあった。室温と発汗数の間には高室温 (27.8°C) でも中指球の発汗数 $110/\text{cm}^2$ という少ないものもあり(表2例2)、また低室温 (21.7°C) でも中指球の発汗数が $420/\text{cm}^2$ を示すもの(表2例1)もあって、両

表1 拇指球の発汗数

例	部 位	左 右	発汗数/ cm^2	皮膚温 $^\circ\text{C}$	口腔温 $^\circ\text{C}$	室 温 $^\circ\text{C}$
1	拇 指 球	L	255	35.6	36.5	28.9
	"	R	226	35.2	36.5	28.9
	"	R	262	35.4	36.0	28.5
	"	L	251	33.1	36.0	26.0
	"	R	232	33.1	36.0	26.1
2	拇 指 球	L	256	35.4	36.7	28.9
	"	R	263	35.2	37.0	27.2
	"	L	271	35.7	37.0	27.2
	"	R	375	36.2	37.0	25.7
	"	L	339	34.6	—	24.7
	"	L	279	34.1	—	23.3
	"	R	F3 284	34.3	—	23.3
	"	R	312	34.7	36.3	22.2
3	拇 指 球	L	282	34.7	36.5	28.7
	"	R	337	34.4	36.5	28.7
	"	L	303	35.4	37.0	27.2
	"	R	348	35.6	37.0	27.2
	"	R	272	34.1	—	25.0
4	拇 指 球	L	F2 498	35.1	37.1	28.1
	"	R	403	34.8	37.1	28.1
5	拇 指 球	L	201	35.7	36.8	27.2
	"	L	208	30.4	—	23.3
	"	R	173	31.5	—	23.3

6	拇 指 球	R	302	34.3	36.9	26.2
	"	L	282	34.8	36.9	26.2
	"	L	340	34.6	—	25.1
	"	R	344	33.3	36.4	21.7
	"	L	285	34.5	36.4	21.7
7	拇 指 球	L	550	35.0	36.3	26.2
	"	R	506	34.8	36.3	26.2
	"	L	356	32.6	36.3	23.3
8	拇 指 球	R	243	34.8	—	24.7
9	拇 指 球	L	298	33.0	37.0	21.7
	"	R	243	33.0	37.0	21.7
平 均			306			

表 2 中指球の発汗数

例	部 位	左 右	発汗数/cm ²	皮膚温 °C	口腔温 °C	室 温 °C
1	中 指 球	L	323	35.0	36.7	28.7
	"	R	340	35.3	36.7	28.7
	"	R	352	34.4	36.7	25.0
	"	L	420	31.3	36.8	21.7
2	中 指 球	L	165	35.4	37.5	28.5
	"	R	110	34.0	36.7	27.8
	"	L	108	31.2	36.7	23.3
	"	R	107	32.0	36.7	23.3
	"	L	104	33.2	36.7	22.2
3	中 指 球	R	432	35.1	36.3	28.5
4	中 指 球	R	267	34.8	36.6	27.2
	"	L	283	34.7	36.6	27.2
5	中 指 球	L	295	35.6	37.5	26.2
	"	R	267	36.2	37.5	26.2
	"	L	351	33.7	—	22.5
	"	R	276	33.9	—	22.5
	"	L	281	32.4	37.2	21.7
	"	R	324	31.9	37.2	21.7
6	中 指 球	R	253	35.5	36.3	25.0
	"	L	363	32.3	—	23.3
	"	R	374	32.7	—	23.3
7	中 指 球	R	242	34.6	—	25.0
8	中 指 球	R	162	35.3	36.6	25.0
9	中 指 球	R	322	32.3	36.3	23.3
	"	L	F1 325	33.6	36.3	23.3
10	中 指 球	L	168	34.5	36.7	21.2
	"	R	180	35.4	36.7	21.2
平 均			266			

表3 小指球の発汗数

例	部 位	左 右	発汗数/cm ²	皮膚温 °C	口腔温 °C	室 温 °C
1	小 指 球	L	284	34.6	36.6	28.9
	〃	L	246	31.3	—	24.7
2	小 指 球	L	354	34.9	36.6	28.5
3	小 指 球	R	110	34.9	36.4	27.8
4	小 指 球	R	155	35.5	36.8	27.2
	〃	R	145	—	—	24.7
5	小 指 球	L	340	35.9	37.1	25.0
	〃	R	333	36.0	37.1	25.0
6	小 指 球	R	388	32.5	—	25.0
平 均			262			

者の間には必ずしも相関はみられなかった。また拇、中、小指球の部位的差異もほとんどなく、3部位平均278/cm²であった。これら71例を各部位毎に表1, 2, 3にまとめた(表1, 2, 3)。

2) 左側を下にして10分間側臥位をとらせたあと、そのままの姿勢で5分間の発汗数を左右について比較してみると、表4のようである。左側の手掌の発汗数は、対照に比して減少しているのが常に認められた。発汗数減少は拇指球、中指球、小指球のいずれにおいても認められた(表4)。その代表的な例を図4, 5に示した。

表4・例15を図4に示した。左手掌中指球で356/cm²の発汗数が、側臥位15分間のあとの5分間では、227/cm²に発汗数が減じた(図4B)。このとき上位にある右手掌の中指球の発汗数は、座位では255/cm²(図4A)で、側臥位をとったあとは、発汗数はかえって362/cm²に増加を示した(図4B)。

次に図5Aに示すものは、表4・例7で椅子に坐した姿勢で、左手掌拇指球の発汗数は306/cm²であり、右手掌のそれは、307/cm²であった。しかるに図5Bに示すように、15分間側臥位をとったあとの5分間では、左手掌の発汗数は実に244/cm²を減じて、62/cm²となった。また右手掌の拇指球の発汗数も、左手掌と同様に減少し120/cm²となった。

表4にあげた15例についてみると、左側臥位をとることによっておこる左手掌の発汗数の減少は、最大244/cm²、最少11/cm²で、平均して104.1/cm²の減少である。これは対照の発汗数の実に46.7%の減少に相当した。

このとき右手掌(上位)の発汗数をみると、座位と比べて左手掌と同様に、発汗数の減少するものは8例であり、逆に発汗数の増加するものが7例であった。減少した例の平均は102/cm²で、座位の39.4%減に相当し、発汗数の増加した例では、平均87.7/cm²の増加が認められ、これは座位の42.3%の増加に相当した。

3) 左手掌部の汗腺数が、側臥位によって、減少したもののについて、その手掌中央部の皮膚温の変化をみると、9例において明らかに下降を示した(表4)。その値は1.7°C～0.1°Cの間で、平均して0.53°Cの下降である。

一方に左手掌部の皮膚温が上昇した6例は、2.8°C～0.3°Cの間で平均1.13°Cの上昇であった。

また、右手掌で、発汗数が減少したものの8例のうち皮膚温が上昇したもの2.2°C～0°Cの間で平均して1.12°Cである。また右手掌で皮膚温が下降したもの7例では1.7°C～0.1°Cの範囲にあって平均して0.9°Cであった。右手掌で発汗数が増加したものでは、皮膚温が上昇したもの3例で平均0.8°Cで、皮膚温が下降したもの3例で平均0.6°Cである。1例は変化がなかった。

4) 側臥位をとることによって、同側手掌(左側)の発汗数の減少にともなって、同側の手掌の皮膚温の下降がみられた例が全体の3/5に達していることから、側臥位で15分間横臥したために、左側の体幹四肢の表在血管を圧迫して、結局は手掌の血行を阻害したのではないかと思われるので、以下の実験を行ってみた。

すなわち、被検者は椅子に坐したままで、手掌に流

表4 座位と側臥位における発汗数の変化

例	部 位	左 右	発 汗 数/cm ²			皮 膚 温 ℃		口 腔 温 ℃	室 温 ℃
			座位と側臥位	+増 -減	%	座位と側臥位	差		
1	拇 指 球	L	53— 38	— 15	28.3	35.1—35.5	+0.4	36.4	28.6
		R	170— 87	— 83	48.8	35.9—34.8	—1.1		
2	中 指 球	L	258—235	— 23	8.9	35.8—35.2	—0.6	37.2	28.5
		R	332—439	+107	32.2	36.1—35.6	—0.9		
3	拇 指 球	L	357—346	— 11	3.1	34.3—32.6	—1.7	36.8	27.5
		R	339—320	— 19	5.6	34.6—32.9	—1.7		
4	中 指 球	L	247—165	— 82	33.2	35.1—35.7	+0.6	36.5	27.2
		R	256—241	— 15	5.9	34.6—35.2	+0.6		
5	中 指 球	L	215— 0	—215	100	32.8—35.6	+2.8	36.6	27.2
		R	278—234	— 44	15.8	33.6—35.8	+2.2		
6	小 指 球	L	247— 66	—181	73.3	34.1—33.7	—0.4	36.2	26.7
		R	154—193	+ 39	25.3	33.6—33.5	—0.1		
F5 7	拇 指 球	L	306— 62	—244	79.7	34.1—33.6	—0.5	36.3	26.7
		R	307—120	—187	60.9	33.8—33.8	0		
8	中 指 球	L	246—212	— 34	13.8	32.3—34.3	+2.0	36.3	26.2
		R	231—304	+ 73	31.6	32.8—34.2	+1.4		
9	拇 指 球	L	398—204	—194	48.7	31.0—30.1	—0.9	36.1	23.3
		R	347—389	+ 42	12.1	30.5—30.7	+0.2		
10	拇 指 球	L	138—111	— 27	19.6	32.4—33.1	+0.7	36.2	22.5
		R	252— 18	—234	92.9	32.2—33.5	+1.3		
11	拇 指 球	L	103— 21	— 82	79.6	31.7—31.6	—0.1	36.0	22.2
		R	241— 18	—223	92.5	31.8—31.0	—0.8		
12	拇 指 球	L	227— 33	—194	85.5	31.1—30.8	—0.3	35.5	22.2
		R	228—217	— 11	4.8	30.3—31.8	+1.5		
13	拇 指 球	L	120— 14	—106	88.3	33.1—33.0	—0.1	36.7	21.8
		R	28—202	+174	621.4	33.1—33.1	0		
14	拇 指 球	L	77— 52	— 25	32.5	29.8—30.1	+0.3	36.5	21.1
		R	103—175	+ 72	69.9	29.0—29.9	+0.9		
F4 15	中 指 球	L	356—227	—129	37.3	33.2—33.0	—0.2	36.9	20.8
		R	255—362	+107	42.0	34.1—33.2	—0.9		

入する血行を減少させ、皮膚温を下降させた。手掌の血管分布には種々の異形があるが、主として尺骨動脈より供給され、一部橈骨動脈の枝より供給されて、浅掌動脈弓を指根部に近い手掌で形づくっておる¹⁵⁾。手根部にて橈骨手根屈筋、長掌筋、浅指屈筋等の腱を、検者又は被検者自身の右手の拇指と示指にて強くつまみながら、尺骨動脈及び橈骨動脈を尺骨・橈骨

に向けて圧迫した。

橈骨動脈では、脈拍を触ることができるが、尺骨動脈は深部に位置していて、脈拍を触れ得ないため、両動脈の圧迫の程度は練習を重ねることを要する。またこの際、静脈側をも圧迫して手掌のうっ血を来さない様注意することが必要である。更にまた動脈圧迫中、途中で圧迫をゆるめると、手掌の血行を一時的に増加



A



B

図4 A：座位 , B：側臥位



A



B

図5 A：座位 , B：側臥位

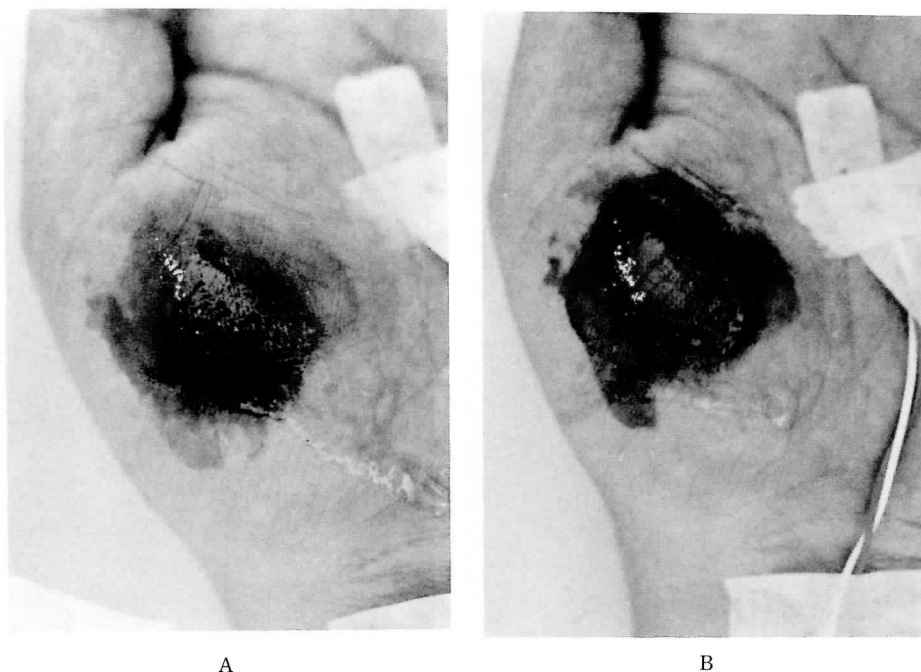


図6 A：対照 ， B：皮膚温低下後

表5 皮膚温低下による発汗数の減少

例	部 位	発 汗 数/cm ²	減/cm ²	皮膚温 °C	差 °C	口腔温 °C	室 温 °C
F6 1	拇 指 球	280—197	83	35.5—34.1	—1.4	36.7	27.7
2	”	211—183	28	34.9—33.3	—1.6	36.1	27.2
3	”	397— 51	346	35.4—34.2	—1.2	36.1	27.2
4	”	297—270	27	34.2—33.5	—0.7	36.8	27.0
5	”	239—196	43	31.5—31.0	—0.5	36.1	25.5
6	”	288—200	88	33.5—29.9	—3.6	36.2	25.5
7	”	141— 20	121	34.9—34.0	—0.9	36.9	23.6
8	”	314—294	20	32.4—30.8	—1.6	36.4	23.5
9	”	297—235	62	33.8—33.0	—0.8	36.8	23.0
10	”	339—272	67	33.1—32.2	—0.9	36.3	20.0
平 均			89				

させて、かえって発汗の発現を促進することがある。

このようにして、手掌中央部の皮膚温が1.0°C～3.0°C下降するのを目標として、そのままの状態を5分間保って、この間の左手掌拇指球の発汗数を前と同様測定した。

表5例1を図6A, Bに示した。被検者は座位をとっている。図6Aは対照で、左拇指球の発汗数280/cm²で、皮膚温は35.5°Cであった。両動脈圧迫

によって、皮膚温は34.1°Cまで1.4°C下降させて5分後は、図6Bに示すようで、同じ部位にて197/cm²に発汗数は減少した。すなわち83/cm²の減少がみられた。

10例について、表5に示した。手掌の皮膚温は0.5°C～3.6°Cの間で下降した。平均1.3°Cである。このときの発汗数の減少は10例平均88.5/cm²で、血管圧迫前の発汗数の31.6%に相当した。著明なものは

例3に示すように、圧迫前 $397/\text{cm}^2$ のものが $51/\text{cm}^2$ に減じたものがある。これらは皮膚温の低下、すなわち皮膚の血行量の減少は、発汗数の減少につながることを示している。

考 察

1) 和田・高垣法¹⁴⁾のすぐれた点は、一汗滴 0.0005 mg で反応する敏感さがあることで、僅かの汗腺の分泌の検出に適している。またヒマシ油デンプン塗布によって、皮膚に出た汗の水分の乾燥、蒸発が防がれる。多量の発汗をみた場合には、ミミズの糞の様に汗滴が積み重なり、大きい黒紫色の塊となる。

汗腺には、能動汗腺と不能汗腺とがある¹⁾。能動汗腺においても、その分泌能力は幾多の段階があるため、時間経過と共に発汗数が増加してくることが認められた。今回の実験では、発汗数の検索であって、汗量の多少は問題にすることができないが、上記の理由で、多くの場合、発汗量が増加するときは、発汗数もある程度平行して増加することが認められた(表1, 2, 3)。

2) 手掌の汗腺の分布密度は前額、足底と共に全身最高の部に属する¹⁰⁾。しかしその発汗能力については、手掌は足底と共に、体表各部のそれとは比較にならぬ程、劣っている。手掌の発汗は汗腺からの発汗であるが、余り環境温度に左右されないといえることができる。すなわち、低温時に体表からの温熱性発汗をみないときは、手掌は身体中の最大級の発汗量をみ、また体表からの温熱性発汗のあるときは、逆に最低の発汗量にとどまる¹⁰⁾。

手掌の発汗は、低温時でも常時僅かながら発汗がみられるが、汗滴として感覚されないから、不感蒸泄¹⁶⁾に対して「不感発汗」といえることができる。

手掌の発汗は精神的労作(暗算)あるいは感覚的刺激で、興奮して発汗の増加を来すことから、久野¹⁾は手掌の発汗は足底と共に精神性発汗と名づけた所以もここにある。手掌の発汗が室温の昇降と平行しないことは、表1, 2, 3にも示すようである。

3) 林¹²⁾は精神性発汗において、側臥位をとった場合、下位に当る手掌の発汗数は少なく、上位の手掌はかえって多いといったが、著者らの例では、平常の「不感発汗」が側臥位をとった際、左側(下位)で発汗数は常に減少し、対側では多くなる場合もあり、また減少する場合もあることを認めた(表4)。著者らの場合は不感発汗であって、この点、林の暗算という

刺激による発汗(精神性発汗)とは異なるものと思われる。手掌の発汗は暗算・思考など精神活動で、かえって発汗が大いに減少する例もあり、この点に関して高木¹⁷⁾は 30°C 以下では、温熱性発汗で、片側の圧迫で、左右共に発汗が減少する例を示している。

手掌の発汗は個人差が著しいという成績もあり、また手掌の発汗は脳辺縁系が密接に関与するという報告¹⁸⁾もある。

温熱性発汗で下位の部の発汗が減少するとき、対側皮膚からは発汗がかえって増加するといわれている⁶⁾が、手掌の場合では、対側の発汗数が増加する例よりも、むしろ同側と同じく減少する例が多かった(表4)。

4) 緒方・市橋^{3, 4)}は、側臥位をとることによって、下位の体幹の皮膚血管が圧迫されておこるうっ血に原因して、同側の発汗神経の抑制がおこる¹⁰⁾というのに対して、高木⁹⁾はこの現象は皮膚圧反射であって、皮膚の圧受容器からの求心性刺激が脊髄において、体幹の下位を支配する交感神経を遮断し、上位を支配する交感神経を促進させるといい、この機序を全て、神経機構に帰している。表4にみる様に、下位の手掌(左側)の発汗数の減少をみる場合、多くは手掌皮膚温の下降をともなった。それは $1.7^\circ\text{C} \sim 0.2^\circ\text{C}$ の範囲であった。

いま試みに、手根部にて尺骨動脈、橈骨動脈を夫々圧迫して、手掌に供給される血量を減少させて、手掌の皮膚温を $3.6^\circ\text{C} \sim 0.5^\circ\text{C}$ 下降させる。このときの5分間の発汗数をみると、大多数において、発汗数の減少をみとめた(表5)。手掌には肉眼的にはうっ血は起っておらず、むしろ蒼白となっていた。本来、発汗時、体内の細胞間液から血液への水分の移動がおこり、皮膚血液が増加して放熱を促進するため、汗の生成を容易ならしめる。この逆の現象として血流減少は、すなわち発汗抑制と考えるのは妥当なことである。

このことは、側臥位の際、下位にある手掌には、血流量の減少があって、これが発汗量の減少につながったと考えることができると思われる。少なくとも、手掌部の血液供給量の減少は、発汗数あるいは発汗量の減少と関連があることを示唆する。これが汗の分泌神経にどの程度作用するかは、これからの問題であるが、供給される血液の減少は、汗の生産そのものを減少させることは明らかである。これは発汗神経のアセチルコリンの産生¹⁹⁾の減退にもつながるであろう。

5) 汗の分泌神経は交感神経に属し、脊髄に起源して、

左右劃然と分かれている。Dale¹⁹⁾が明らかにしたように発汗神経はコリン作働性神経である²⁰⁾。著者の1人銭場²¹⁾のみたように、局所性には軸索反射性の発汗¹⁶⁾もあり、さらに中枢性には、視床下部一大脳等高位脳幹に遡って調節されているから^{18, 22)}、こうした神経性のものと液性伝達性のものとが、半側発汗には共に関与するものと考えられるが、これらは将来の問題である。

結 論

1. 手掌は温熱性発汗においては、他の体幹四肢の皮膚の発汗とは異なった機序の発汗がみられているが、手掌における半側発汗については、まだよく機序が究明されていないので、以下実験を行なった。
2. 女子短大生27名について、側臥位（左側を下に横になる）をとらせて15分後、手掌の発汗数を和田・高垣法で検すると、同側の手掌の発汗数は減少する（半側発汗）。

この際、対側の手掌（右側）の発汗数は、同じく減少を示すものと、かえて増加するものがあった。

3. 側臥位で下位になった手掌中央部の皮膚温は多くの例で低下するものがみられたので、被検者は椅子に腰かけたままの姿勢で、手根部に動脈を圧迫して手掌への血行を減少させるとき、手掌の発汗量は減少するのが認められた。このことから半側発汗の際、下位部の手掌の発汗数の減少の機序のひとつには、末梢性要因として、手掌への血流量の減少も関与すると考えられる。

謝 辞

英文の校閲をして下さった堀江周三先生に感謝いたします。また実験に参加し協力を惜しなかった下記の学生諸君に謝意を表します。

中本真理子・藤田 有子・松田津喜美・森原美和子・岩井 美夏・上田 瑞保・奥出 陽子・面家 明美・梶原千津子・栗栖 真弓・清水 規子・滝川 裕子・中祖 知世・西林真奈美・吉村 幸子・佐伯 泰子・南波由香理・福島千恵美・藤本 千秋・美濃紀代野・三舛 佳子・田中 美苗・山中 幸恵・原野由紀恵・村上 喜美・本木 尚美・森口寿美恵

文 献

- 1) Kuno, Yas., The Physiology of Human Perspiration. London: J. & A. Churchill Ltd., 1934. 120-

132.

- 2) 久野 寧, 汗の話, 光生館, 1981, 128-132.
- 3) 緒方維弘・市橋貞三, 発汗に及ぼす体位の影響. 満洲医誌, 1935, 23, 1127-1154.
- 4) 緒方維弘・市橋貞三, 発汗に及ぼす体位の影響, 其2, 満洲医誌, 1936, 25, 1369-1383.
- 5) 市橋貞三・緒方維弘, 人体発汗に及ぼす局所的血行停止あるいはうっ血の影響. 満洲医誌, 1935, 23, 1-12.
- 6) 久野 寧, 汗. 養徳社, 1946, 178-183.
- 7) 高木健太郎, 半側発汗. 医学と生物学, 1948, 13, 428-429.
- 8) Takagi, K. & Sakurai, T., A sweat reflex due to pressure on the body surface. Jpn. J. Physiol. 1950, 1, 22-28.
- 9) 高木健太郎, 生体の調節機能. 中央公論社, 1981, 2-37.
- 10) 池内広紀・久野 寧, 人体皮膚水分放散の部位的関係について. 満洲医誌, 1927, 7, 655-677.
- 11) 緒方維弘, 人体汗腺の官能的種別並に汗量の部位的差異とその原因. 満洲医誌, 1935, 23, 1155-1186.
- 12) 林 正吾, 体側部圧迫の精神性発汗に及ぼす影響, 医学と生物学, 1949, 15, 347-349.
- 13) Minor, V., Ein neues Verfahren zu der klinischen Untersuchung der Schweissabsonderung. Zentbl. f. gesam. Neurol. & Psychiat. 1927, 47, 800-803.
- 14) Wada, M. & Takagaki, T., A simple and accurate method for detecting the secretion of sweat. Tohoku J. exp. Med. 1948, 49, 284.
- 15) Sobotta, J. & Figge, H. J., Atlas of Human Anatomy. 9th Ed., Urban & Schwarzenberg, Baltimore-Munich, 1977, 3, 302.
- 16) 本川弘一・和田正男, 藤田・佐武生理学講義上巻, 体液とその調節. 南山堂, 1968, 391-410.
- 17) 高木健太郎, 発汗及び皮膚血流に及ぼす皮膚圧迫の影響. 日生理誌, 1963, 25, 110-111.
- 18) 小川徳雄, 発汗活動に影響する中枢性及び末梢性要因. 日生理誌, 1986, 48, 1-13.
- 19) Dale, H. H., Progress in autopharmacology. A survey of present knowledge of chemical regulation of certain functions by natural constituents of the tissue. Bull. Johns Hopkins. 1933, 53, 297-

347. 広島医学, 1950, 3, 186.
- 20) 銭場武彦, 自律神経学史. 広島医学, 1977, 30, 349-353. 22) 齊藤幸一郎・他, 臨床のための生理学, 体温調節. 朝倉書店, 1972, 425-453.
- 21) 銭場武彦, ニコチンによる局所性発汗について.

Summary

1) An increase of body temperature by heat and muscular exercise causes perspiration of body and extremities. Meanwhile, emotion, mental stress and sensory stimulation are also known as causal agent of perspiration of the palm.

When a person is lying on his side, the upper side of his body perspires greatly but the lower side doesn't. Hence the difference in perspiration between the two sides of the body and extremities become significant. This physiological change is named as "hemihidrosis" by Dr. Y. Kuno. However, this "hemihidrosis" has not yet been studied on the palm, so the present experiments were attempted to determine the behavior of the sweat reactions of the palm changing the body positions of the subjects.

2) The total of 27 students at a women's junior college were engaged as the subjects for the experiments through the period of three years.

The Wada-Takagaki method was employed to stain the perspiration. That is, the 3% iodine alcohol solution was applied on the subject's dry palm, and then a 10mm square stamp was pressed. After that, the palm was thoroughly painted with the starch-castor oil. As soon as sweat was produced, it became visible as dark spot on the palm. The number of the dark spots were calculated inside the 10mm square marked with the stamp at the palm.

3) The following results were obtained.

- a) Perspiration of the lower side palm decreased remarkably comparing the upper side one after the subject had lain for 15 minutes on her side. In spite of the decrease in perspiration at the lower side palm, an increase in perspiration at the upper side palm was observed. As a conclusion of the experiments, "hemihidrosis" on the palm was confirmed.
- b) The mechanisms of decrease in perspiration to the lower palm were discussed concerning to the fall of skin temperature at the palm and to the diminution of the blood supply to the palm.