

超短波ノ胃腸ニ及ボス影響ニ關スル實驗的研究

第1報 超短波腹部並ニ間腦部透射ガ腹腔内並ニ 胃内溫度ニ及ボス影響ニ就テ

熊本醫科大學萩原外科教室(現京都帝國大學醫學部外科學教室第一講座)

醫學士 宇田川 博

目 次

I 緒 言	c) 8m ノ場合
II 實驗材料並ニ實驗方法	4) 小 括
III 豫備實驗	B 間腦部透射ノ場合
IV 實驗成績	1) 5分間透射ノ影響
A 腹部透射ノ場合	a) 4.5m ノ場合
1) 5分間透射ノ影響	b) 6.5m ノ場合
a) 4.5m ノ場合	c) 8m ノ場合
b) 6.5m ノ場合	2) 10分間透射ノ影響
c) 8m ノ場合	a) 4.5m ノ場合
2) 10分間透射ノ影響	b) 6.5m ノ場合
a) 4.5m ノ場合	c) 8m ノ場合
b) 6.5m ノ場合	3) 小 括
c) 8m ノ場合	附 腹壁溫熱適用ノ場合
3) 15分間透射ノ影響	ノ溫熱深達度ニ就テ
a) 4.5m ノ場合	V 總括並ニ考按
b) 6.5m ノ場合	VI 結 論

I 緒 言

1926年米國ニ於テ J. W. Scherewsky 氏ガ行ヒタル短波ヲ以テスル生理的動物試驗ニ端ヲ發シ、獨逸ニ於テ Schliephake 氏ハ Esau 教授ノ試作セル短波發生機ヲ人體ノ疾患ニ應用シ、1928年、伯林醫學會ニ發表シテ以來、實驗ニ又臨牀ニ幾多ノ業績相次イデ發表サル、ニ到レリ。

超短波電界内ニ人體ヲ置ク時ハ、人體ヲ組成スル細胞、膠質等ノ個々ノ分子中ニ於テ強烈ナル分極作用ヲ營ムモノシテ、從來「 L_2 デアテルミー」ニ於ケル人體抵抗ニヨル熱發生ト其ノ趣ヲ異ニシ、超短波ニ於テハ人體ニ何等ノ抵抗ヲ感ゼズ、單ニ一ツノ電界中ニ於ケル誘電體トシテ働き、誘電體中ニ於ケル熱ノ發生ハ一種ノ容量抵抗ニヨルモノナリトナサル。從ツテ超短波電界中ノ物體ハ深部迄均等ニ加溫セラル、モノナリ。

此ノ熱發生アルガ爲ニ、超短波ノ生物學的作用ノ本態ニ就テ種々論議アリ。其ノ主ナルモノハ、此ノ際生ズル溫熱ガ治療作用ノ基礎ヲ形成スルモノナリト言ヒ、換言スレバ超短波ノ治療作用ハ單ナル溫熱作用ナリト主張シ、之ニ反シ一方デハ超短波ハ確ニ溫熱ヲ發生セシムレド

モ、此ノ際生ジタル溫熱作用ハ第二次的ノ意義ヲ有スルモノトシ、熱作用ニテハ到底説明シ能ハザル幾多ノ事實ヲ指摘シテ以テ超短波ノ作用ハ純電氣的效果或ハ生理的特殊作用ナリト主張セリ。

文獻ヲ繙クニ短波、超短波ニヨル人體或ハ動物體ノ各部ノ溫度ヲ測定セル業績多シ。然シ乍ラ、Schliephake, Rech u. Raab, 櫻井及ビ瀬木、淺田氏等ノ報告ヲ觀テモ、各々短波或ハ超短波發生裝置ヲ異ニシ、波長、出力或ハ其ノ他ノ條件等ガ一定セザルヲ以テ一概ニ之等ノ成績ヲ比較シテ論ズ可ラザルガ如シ。

余ハ超短波ノ生物學的作用ノ本態ガ單ナル熱作用ナルカ將又特殊作用ナルカノ問題ハ暫ク置キ、超短波ガ胃腸ニ及ボス影響ニ就テ種々檢索セントスルニ當リ、先ヅ腹部透射ニヨル腹腔内並ニ胃内溫度ト同時ニ、腹壁皮下並ニ同筋肉内溫度ヲモ測定シ、以テ超短波ノ深部加溫ノ程度ヲ窺知シ、併セテ胃腸ニ不可分ノ關係ヲ有スル自律神經系ノ高位中樞アリト言ハルル間腦部附近ヲ透射シテ腹腔内並ニ胃内溫度ト同時ニ腹壁皮下並ニ同筋肉内溫度ハ如何ニ變動スルカヲ檢セントセリ。後者ノ如キ檢索ハ未ダ其ノ報告アルヲ聞カズ。

II 實驗材料並ニ實驗方法

實驗動物ハ2Kg 内外ノ雄性白色家兎ヲ使用シ、各部ノ溫度ハ電氣檢溫器(英弘商會製)ヲ以テ測定シタリ。

超短波透射ニ依ル家兎腹腔内並ニ胃内溫度測定ハ透射中ノ溫度ノ變動ヲ測定スルヲ理想トスレ共、透射中ノ動物體ニ電氣檢溫器ノ如キ金屬ヲ觸ル、時ハ、電波ハ其ノ金屬ヲ傳ツテ放電シ、又「アルコール」柱、或ハ水銀柱檢溫計ハ使用ニ不都合ナル以外ニ、自己加熱現象ヲ惹起スル爲ニ不正確ヲ免レズ。

故ニ余ハ透射直前ノ溫度ヲ測定シ置キ、超短波ヲ以テ腹部又ハ間腦部左右透射終了直後ヨリ腹腔内並ニ胃内溫度ト同時ニ腹壁皮下並ニ筋肉内溫度ヲ測定シ、溫度ガ略透射前ニ復スルヲ待ツテ測定ヲ中止セリ。此ノ際各 Element ハ38°C ノ食鹽水中ニ浸シ置キ冷却セザル様ニ留意セリ。

超短波發振裝置ハ日本無線電信電話會社製 Aloka C 型ニシテ眞空管發振裝置ナリ。陽極電壓4400 Volt, 陽極入力1250 W. 織條電流12.4 A. 織條電壓22 Volt, 波長ハ4.5m, 6.5m, 8m ノ三種ニシテ、有效出力ハ250—500 W. ナリ。

電極ハ直徑7cm ノ Schliephake 氏電極、動物ノ皮膚ト電極板間距離ハ2乃至4cm トナセリ。何トナレバ、動物體ニ電極ヲ近接セシムレバ特ニ表層ニ電波力線ノ濃度ガ高マルヲ以テ、電極ヲ皮膚ヨリ遠ザケ、中央ノ力線ノ均等ナル部分ヲ利用シテ深部ニ均等ナル溫熱ガ發生スル如クセザル可ラズ。此ノ爲ニハ皮膚電極板間距離ヲ2cm 以上トナスヲ要スルヲ以テナリ。

透射時間ハ腹部ハ5分, 10分, 15分トシ、間腦部透射ノ際ハ5分, 10分トセリ。後者ニアリテハソレ以上透射スレバ實驗動物ハ生命危險トナル事アルヲ以テナリ。

III 豫 備 實 驗

家兎ヲ背位ニ固定シ放置セバ當然體溫ノ自然降下ヲ來ス可シ。サレバ家兎ヲ背位ニ固定シテ幾何ノ時間ヲ經過スレバ各部ノ溫度ハ略一定スルカヲ窺知セントシ、 Lウレタン ヲ家兎體重毎 $1.0-1.2\text{ gr.}$ 大腿皮下ニ注射シ、直チニ各 Element ヲ裝置シ、腹壁皮下、同筋肉内、腹腔内及ビ胃内溫度ヲ時間的ニ同時ニ測定シタリ。

腹腔内溫度測定ハ檢溫器ノ Element ガ腹腔内臓器ニ直接セザル目的ヲ以テ外套針ニテ掩ハレタル儘ヲ挿入シ、刺入部ハ腹壁中央ノ正中線ヨリ約 2 cm 左側ニシテ、Element ノ先端ハ腹膜下約 2.0 cm ノ部ニアル如ク爲シタリ。

實 驗 成 績

其ノ成績ハ第1表ニ示セルガ如シ。

本表ヲ觀レバ、溫度下降ノ速度ハ皮下最モ速ク、次ハ胃内、筋肉内、腹腔内ノ順ニシテ、 Lウレタン 注射後約50分乃至60分ヲ經過スレバ、各部共溫度ハ略一定セリ。

依ツテ以下ノ實驗ニ於テハ Lウレタン 注射後約60分ニシテ實驗ヲ開始スル事トシ、實驗成績ハ何レモ5匹平均值ヲ以テ判定スル事トセリ。

第1表 固定ニヨル家兎各部溫度ノ自然降下(5匹平均值, 室温 $28^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$)

部 位	時 間	初 溫	5 分	10 分	20 分	30 分	40 分	50 分	60 分
皮 下		37.98	+0.04	-0.14	-0.22	-0.28	-0.31	-0.52	〃
筋 肉 内		38.87	+0.03	-0.08	-0.12	-0.22	-0.23	〃	〃
腹 腔 内		40.28	+0.05	-0.01	-0.10	-0.15	〃	〃	〃
胃 内		40.26	-0.12	-0.18	-0.20	-0.22	-0.23	〃	〃

IV 實 驗 成 績

A 腹部透射ノ場合

1) 5分間透射ノ影響

腹部ヲ左右ヨリ5分間透射シ、透射前後ノ各部ノ溫度ヲ測定セリ。

a) 4.5 m ノ 場 合

成績第2表ニ示セルガ如シ。即チ各部共透射中止直後乃至5分後ニ於テ最高上昇度ヲ示シ、皮下 0.71°C 、筋肉内 0.80°C 、腹腔内 0.71°C 、胃内 0.52°C ナリ。而シテ之等ハ漸次下降シテ50分後ニハ略透射前ノ値ニ復セリ。透射中止後溫度ノ下降速度ハ皮下ニ於テ最モ速ク、腹腔内、胃内ニ於テ遅シ。各部ノ上昇溫度ハ大約均等ナルヲ認ムレドモ、胃内溫度ノ上昇ハ他ニ比シテ稍々劣ルガ如シ。

第2表 腹部5分間透射ノ影響
波長 4.5 m ノ 場 合 (5匹平均值, 室温 28°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.02	37.56	38.25	38.30
中止直後		+0.71	+0.80	+0.71	+0.52
5分		+0.71	+0.80	+0.71	+0.50
10分		+0.70	+0.78	+0.70	+0.50
20分		+0.60	+0.75	+0.63	+0.45
30分		+0.52	+0.60	+0.61	+0.41
40分		+0.21	+0.32	+0.42	+0.32
50分		+0.05	+0.10	+0.22	+0.18

b) 6.5 m ノ 場 合

成績第3表 = シスガ如シ。即チ各部ノ上昇溫度ハ何レモ透射中止直後乃至5分後 = 於テ最高ヲ示シ、皮下ハ 0.68°C 、筋肉内ハ 0.71°C 、腹腔内ハ 0.66°C 、胃内ハ 0.50°C ナリ。之等ハ漸次下降シテ50分以後 = 到レバ略透射前 = 復セリ。

c) 8 m ノ 場 合

成績第4表 = シスガ如シ。即チ最高上昇度ハ何レモ透射中止直後 = シテ、皮下ハ 0.58°C 、筋肉内ハ 0.68°C 、腹腔内ハ 0.51°C 、胃内ハ 0.48°C ナリ。之ヨリ漸次下降シテ大體 = 於テ50分後 = ハ略透射前ノ溫度 = 復セリ。

第3表 腹部5分間透射ノ影響
波長6.5 m ノ場合 (5匹平均値, 室温 28°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.63	38.12	38.82	39.02
中止直後		+0.68	+0.71	+0.65	+0.48
5分		+0.66	+0.70	+0.66	+0.50
10分		+0.58	+0.68	+0.61	+0.48
20分		+0.40	+0.68	+0.54	+0.39
30分		+0.21	+0.42	+0.23	+0.28
40分		+0.11	+0.22	+0.20	+0.16
50分		+0.08	+0.10	+0.12	+0.12

第4表 腹部5分間透射ノ影響
波長8 m ノ場合 (5匹平均値, 室温 28°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		38.20	38.52	39.10	39.15
中止直後		+0.58	+0.63	+0.51	+0.48
5分		+0.53	+0.65	+0.51	+0.48
10分		+0.48	+0.60	+0.48	+0.41
20分		+0.39	+0.58	+0.41	+0.38
30分		+0.18	+0.41	+0.26	+0.28
40分		+0.03	+0.20	+0.21	+0.15
50分		-0.05	+0.10	+0.15	+0.12

2) 10分間透射ノ影響

腹部左右ヨリ10分間透射シ、各部ノ溫度上昇度ヲ測定セリ。

a) 4.5 m ノ 場 合

成績第5表 = シセルガ如シ。即チ最高上昇度ハ各部共、透射中止直後 = シテ、皮下ハ 1.02°C 、筋肉内ハ 1.02°C 、腹腔内ハ 1.10°C 、胃内ハ 0.89°C ナリ。之等ハ漸次下降シテ約70分後 = 於テ略透射前ノ溫度 = 復セリ。

b) 6.5 m ノ 場 合

成績第6表 = シセルガ如シ。即チ各部共、透射中止直後 = 最高上昇度ヲ示シ、皮下 1.06°C 、筋肉内 1.09°C 、腹腔内 1.08°C 、胃内 0.85°C ナリ。而シテ漸次下降シテ約70分後 = ハ各部共略々透射前ノ溫度 = 復セリ。

第5表 腹部10分間透射ノ影響
波長4.5 m ノ場合 (5匹平均値, 室温 29°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.92	38.12	39.02	39.04
中止直後		+1.02	+1.02	+1.10	+0.89
5分		+1.00	+1.02	+1.02	+0.89
10分		+0.82	+1.01	+0.85	+0.89
20分		+0.75	+0.85	+0.68	+0.78
30分		+0.52	+0.70	+0.56	+0.67
40分		+0.21	+0.42	+0.42	+0.52
50分		+0.13	+0.25	+0.32	+0.32
60分		+0.10	+0.18	+0.22	+0.13
70分		-0.05	+0.02	+0.18	+0.08

第6表 腹部10分間透射ノ影響
波長6.5 m ノ場合 (5匹平均値, 室温 29°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.20	37.83	38.42	38.44
中止直後		+1.06	+1.09	+1.08	+0.85
5分		+1.02	+1.07	+1.05	+0.85
10分		+0.85	+1.01	+1.02	+0.85
20分		+0.70	+0.85	+1.03	+0.78
30分		+0.45	+0.62	+0.85	+0.62
40分		+0.24	+0.41	+0.62	+0.58
50分		+0.13	+0.21	+0.32	+0.46
60分		+0.05	+0.12	+0.21	+0.22
70分		+0.03	+0.03	+0.16	+0.13

c) 8m ノ 場 合

成績第7表ニ示セルガ如シ。即チ透射中止直後乃至5分後ニ最高上昇ヲ示シ、皮下ハ 1.06°C 、筋肉内ハ 1.06°C 、腹腔内ハ 1.07°C 、胃内ハ 0.84°C ナリ。而シテ之等ハ漸次下降シテ約70分前後ニハ各部共大約透射前ノ値ニ復セリ。

3) 15分間透射ノ影響

腹部ヲ左右ヨリ15分間透射シテ、透射中止直後ヨリ各部ノ溫度ヲ測定セリ。

a) 4.5m ノ 場 合

成績第8表ニ示セルガ如シ。即チ各部ノ溫度ハ直後ニ於テ最高ヲ示シ、夫々皮下 1.50°C 、筋肉内 1.50°C 、腹腔内 1.54°C 、胃内 1.22°C ノ上昇ナリ。之等ハ漸次下降シテ約80分後ニハ略々透射前ニ復セリ。

b) 6.5m ノ 場 合

成績第9表ニ示セルガ如シ。即チ最高上昇ハ皮下ハ直後乃至5分後、筋肉内及ビ腹腔内ハ直後、胃内ハ5分後ニシテ、夫々皮下 1.48°C 、筋肉内 1.53°C 、腹腔内 1.50°C 、胃内 1.20°C ナリ。之等ハ漸次下降シテ約80分後ニハ略々透射前ニ復セリ。

第8表 腹部15分間透射ノ影響

波長4.5m ノ場合
(5匹平均值, 室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.15	37.65	38.25	38.24
中止直後		+1.50	+1.50	+1.54	+1.22
5分		+1.45	+1.49	+1.52	+1.22
10分		+1.48	+1.50	+1.53	+1.08
20分		+1.48	+1.48	+1.53	+0.98
30分		+1.30	+1.32	+1.20	+0.88
40分		+0.85	+1.01	+0.95	+0.68
50分		+0.53	+0.70	+0.72	+0.48
60分		+0.22	+0.32	+0.53	+0.35
70分		+0.10	+0.12	+0.24	+0.22
80分		+0.08	+0.05	+0.18	+0.18

第9表 腹部15分間透射ノ影響

波長6.5m ノ場合
(5匹平均值, 室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.11	37.68	38.21	38.23
中止直後		+1.48	+1.53	+1.50	+1.18
5分		+1.48	+1.51	+1.48	+1.20
10分		+1.42	+1.48	+1.49	+1.12
20分		+1.32	+1.42	+1.50	+1.01
30分		+1.08	+1.12	+1.20	+0.92
40分		+0.61	+0.75	+1.15	+0.82
50分		+0.53	+0.62	+0.85	+0.70
60分		+0.25	+0.28	+0.62	+0.52
70分		+0.12	+0.15	+0.32	+0.41
80分		-0.03	+0.10	+0.22	+0.21

c) 8m ノ 場 合

成績第10表ニ示スガ如シ。即チ各部共、透射中止直後ニ最高上昇ヲ示シ、皮下 1.53°C 、筋肉内 1.52°C 、腹腔内 1.44°C 、胃内 1.11°C ナリ。之等ハ漸次下降シテ約80分後ニハ略々透射前ニ復セリ。

4) 小 括

腹部左右ヨリ5分, 10分, 15分間透射ニヨル腹壁皮下, 同筋肉内, 腹腔内, 胃内温度ノ上昇度ヲ測定シタルニ, 何レモ主トシテ透射中止直後ニ於テ最高上昇度ヲ示シ, 胃内ニ於テハ時トシテ5分或ハ10分後ニ於テ最高上昇度ヲ示セリ。最高上昇度ハ5分間透射ニ於テハ各波長ヲ通ジテ皮下 0.71°C , 筋肉内 0.80°C , 腹腔内 0.71°C , 胃内 0.52°C ナリ。10分間透射ノ場合ハ皮下 1.06°C , 筋肉内 1.09°C , 腹腔内 1.10°C , 胃内 0.89°C ニシテ15分間透射ノ場合ハ皮下 1.53°C , 筋肉内 1.53°C , 腹腔内 1.54°C , 胃内 1.22°C ナリ。

第10表 腹部15分間透射ノ影響
波長8m ノ場合
(5匹平均値, 室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
透射直前		37.95	38.21	38.75	38.76
中止直後		+1.53	+1.52	+1.44	+1.11
5分		+1.50	+1.51	+1.42	+1.08
10分		+1.45	+1.48	+1.42	+1.02
20分		+1.40	+1.39	+1.40	+0.92
30分		+0.98	+1.21	+1.20	+0.81
40分		+0.68	+1.10	+1.08	+0.56
50分		+0.41	+0.80	+0.92	+0.38
60分		+0.23	+0.52	+0.63	+0.31
70分		+0.10	+0.31	+0.46	+0.23
80分		-0.06	+0.12	+0.24	+0.20

各部ノ上昇度ハ胃内ニ於テ稍々上昇低キ傾向アルモ, 表面ト深部トニ拘ラズ大約均等ニ加温セラル、ヲ認メ得タリ。

各部ノ温度下降速度ハ一般ニ皮下, 筋肉内, 胃内, 腹腔内ノ順ニ速ク, 5分間透射ノ場合ハ透射中止後約50分, 10分間透射ノ場合ハ約70分, 15分間透射ノ場合ハ約80分以後ニ略透射前ノ温度ニ復歸セリ。

波長別ニ觀レバ一般ニ波長短キ程温度上昇度稍々大ナルガ如シ。

B 間腦部透射ノ場合

淺田氏ハ波長16mノ短波ヲ以テ家兎ノ頭部ヲ透射シ, 腦脊髄液ノ温度上昇度ヲ測定セリ。然シ乍ラ特ニ間腦部附近ヲ超短波ヲ以テ透射シ, 腹腔内並ニ胃内温度ヲ測定セルモノ未ダ其ノ報告アルヲ知ラズ。

余ハ超短波ガ胃腸ニ及ボス影響ニ就テ檢索セントスルニ當リ, 胃腸機能ト密接ナル關係ヲ有スル自律神經系ノ高位中樞アリト言ハルル間腦部ヲ透射シテ以テ腹腔内並ニ胃内温度ノ變動ヲ窺知セントセリ。其ノ際, 腹壁皮下及ビ同筋肉内温度ヲモ同時ニ測定セリ。

1) 5分間透射ノ影響

間腦部附近ヲ左右ヨリ5分間透射シテ測定セリ。

a) 4.5m ノ 場 合

成績ハ第11表ニ示セルガ如シ。即チ各部ノ温度ハ透射中止直後ヨリモ寧ロ主トシテ10分後ニ於テ殆ンド最高ヲ示シ, 皮下 0.41°C , 筋肉内 0.43°C , 腹腔内 0.39°C , 胃内 0.22°C ナリ。之ヨリ漸次下降シテ60分後ニハ略々透射前ノ温度ニ復セリ。

b) 6.5m ノ 場 合

成績第12表ニ示セルガ如シ。表ニ就テ觀ルニ最高上昇度ハ皮下ハ5分後ニ 0.36°C , 筋肉内ハ5

分乃至10分後 $=0.38^{\circ}\text{C}$ 、腹腔内ハ直後乃至10分後 $=0.36^{\circ}\text{C}$ 、胃内ハ5分乃至20分後 $=0.20^{\circ}\text{C}$ ナリ。之等ハ漸次下降シテ60分後 $=$ ハ略透射前ノ値 $=$ 復セリ。

第11表 間腦部5分間透射ノ影響
波長4.5mノ場合
(5匹平均値、室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮下	筋肉内	腹腔内	胃内
透射直前		37.85	38.25	38.68	38.69
中止直後		+0.41	+0.42	+0.38	+0.21
5分		+0.40	+0.42	+0.38	+0.21
10分		+0.41	+0.43	+0.39	+0.22
20分		+0.38	+0.40	+0.30	+0.22
30分		+0.20	+0.25	+0.25	+0.18
40分		+0.18	+0.15	+0.18	+0.15
50分		+0.10	+0.11	+0.15	+0.12
60分		-0.12	+0.08	+0.12	+0.10

第12表 間腦部5分間透射ノ影響
波長6.5mノ場合
(5匹平均値、室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮下	筋肉内	腹腔内	胃内
透射直前		38.08	38.23	38.85	38.84
中止直後		+0.35	+0.37	+0.36	+0.19
5分		+0.36	+0.38	+0.36	+0.20
10分		+0.30	+0.38	+0.36	+0.20
20分		+0.25	+0.35	+0.32	+0.20
30分		+0.20	+0.31	+0.23	+0.18
40分		+0.11	+0.15	+0.18	+0.15
50分		+0.05	+0.11	+0.12	+0.10
60分		-0.12	+0.08	+0.11	+0.08

c) 8mノ場合

成績第13表 $=$ 示セルガ如シ。即チ最高上昇度ハ皮下ガ直後 $=$ 於テ 0.34°C 、筋肉内ハ10分後 $=0.35^{\circ}\text{C}$ 、腹腔内ハ5分乃至10分後 $=0.33^{\circ}\text{C}$ 、胃内ハ直後乃至10分後 $=0.18^{\circ}\text{C}$ ナリ。之等ハ漸次下降シテ60分後 $=$ 略透射前ノ温度 $=$ 復セリ。

2) 10分間透射ノ影響

間腦部ヲ左右ヨリ10分間透射シテ各部ノ温度ヲ測定セリ。

a) 4.5mノ場合

成績第14表 $=$ 示セルガ如シ。即チ最高上昇度ハ皮下ハ直後 $=$ 於テ 0.68°C 、筋肉内ハ10分後 $=0.64^{\circ}\text{C}$ 、腹腔内ハ5分後 $=0.63^{\circ}\text{C}$ 、胃内ハ10分後 $=0.31^{\circ}\text{C}$ ナリ。之等ハ漸次下降シテ、約70分後 $=$ ハ大約透射前 $=$ 復セリ。

b) 6.5mノ場合

成績第15表 $=$ 示セルガ如シ。即チ最高上昇度ハ皮下ハ直後乃至5分後 $=$ 於テ 0.63°C 、筋肉内ハ直後 $=0.62^{\circ}\text{C}$ 、腹腔内ハ10分後 $=0.61^{\circ}\text{C}$ 、胃内ハ5分乃至10分後 $=0.28^{\circ}\text{C}$ ナリ。之等ハ漸次下降シテ約70分後 $=$ ハ略透射前ノ温度 $=$ 復セリ。

第13表 間腦部5分間透射ノ影響
波長8mノ場合
(5匹平均値、室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮下	筋肉内	腹腔内	胃内
透射直前		38.12	38.65	39.18	39.22
中止直後		+0.34	+0.34	+0.32	+0.18
5分		+0.33	+0.34	+0.33	+0.18
10分		+0.30	+0.35	+0.33	+0.18
20分		+0.30	+0.34	+0.32	+0.15
30分		+0.23	+0.30	+0.28	+0.15
40分		+0.12	+0.18	+0.20	+0.12
50分		+0.10	+0.12	+0.15	+0.10
60分		-0.13	+0.08	+0.13	+0.08

第14表 間腦部10分間透射ノ影響
波長4.5mノ場合
(5匹平均値、室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮下	筋肉内	腹腔内	胃内
透射直前		37.45	37.82	38.32	38.40
中止直後		+0.68	+0.63	+0.62	+0.28
5分		+0.65	+0.63	+0.63	+0.30
10分		+0.60	+0.64	+0.62	+0.31
20分		+0.57	+0.62	+0.61	+0.30
30分		+0.43	+0.53	+0.58	+0.24
40分		+0.28	+0.48	+0.50	+0.20
50分		+0.21	+0.32	+0.46	+0.18
60分		+0.10	+0.12	+0.25	+0.18
70分		-0.12	+0.08	+0.22	+0.15

c) 8mノ場合

第16表ニ示セルガ如ク、最高上昇度ハ皮下ハ直後ニ於テ 0.59°C 、筋肉内ハ直後乃至5分後ニ 0.59°C 、腹腔内ハ5分乃至10分後ニ 0.59°C 、胃内ハ10分乃至20分後ニ 0.27°C ナリ。之等ハ漸次下降シテ70分後ニハ略透射前ノ値ニ復セリ。

第15表 間腦部10分間透射ノ影響
波長6.5mノ場合
(5匹平均值、室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮下	筋肉内	腹腔内	胃内
透射直前		37.95	38.25	38.71	38.73
中止直後		+0.63	+0.62	+0.60	+0.27
5分		+0.63	+0.61	+0.60	+0.28
10分		+0.58	+0.61	+0.61	+0.28
20分		+0.42	+0.58	+0.60	+0.27
30分		+0.35	+0.52	+0.52	+0.24
40分		+0.28	+0.42	+0.43	+0.21
50分		+0.15	+0.28	+0.38	+0.20
60分		+0.08	+0.22	+0.22	+0.18
70分		-0.12	+0.11	+0.20	+0.15

第16表 間腦部10分間透射ノ影響
波長8mノ場合
(5匹平均值、室温 28°C — 30°C)

時間	部位	皮下	筋肉内	腹腔内	胃内
透射直前		38.15	38.68	39.12	39.14
中止直後		+0.59	+0.59	+0.58	+0.26
5分		+0.57	+0.59	+0.59	+0.26
10分		+0.52	+0.58	+0.59	+0.27
20分		+0.50	+0.57	+0.58	+0.27
30分		+0.32	+0.48	+0.42	+0.25
40分		+0.21	+0.32	+0.38	+0.23
50分		+0.15	+0.28	+0.28	+0.21
60分		+0.08	+0.16	+0.25	+0.18
70分		-0.13	+0.12	+0.22	+0.12

3) 小 括

間腦部ヲ透射シテ腹腔内並ニ胃内温度ヲ測定セル業績ハ未ダ報告ヲ觀ズ。余ハ超短波ガ胃腸ニ及ボス影響ニ就テ研索セントスルニ當リ、間腦部附近ヲ透射シテ、腹壁皮下、筋肉内、腹腔内及ビ胃内温度ノ變動ヲ測定セリ。各部ノ温度上昇ハ波長ノ短キ程稍々大ニシテ5分間透射ノ場合ハ最高上昇度ハ皮下 0.41°C 、筋肉内 0.43°C 、腹腔内 0.39°C 、胃内 0.22°C ナリ。

10分間透射ノ際ハ、最高上昇度ハ皮下 0.68°C 、筋肉内 0.64°C 、腹腔内 0.63°C 、胃内 0.31°C ナリ。

最高上昇ハ皮下ニ於テハ主トシテ透射中止直後、他部ハ10分前後ニ於テ最高ヲ示セリ。

而シテ5分間透射ノ場合ハ一般ニ透射中止後60分前後、10分間透射ノ場合ハ70分前後ニ於テ略透射前ノ温度ニ復スルヲ觀タリ。

上昇温度ノ下降速度ハ皮下ニ於テ最モ速ク、次ハ筋肉内、胃内、腹腔内ノ順ナリ。

附 腹壁温熱適用ノ場合ノ温熱深達度ニ就テ

實 驗 方 法

腹壁ニ温熱ヲ適用シテ、腹腔内温度ガ超短波5分或ハ10分間腹部透射ノ場合ト同程度ニナレル際ノ腹壁皮下、筋肉内、胃内温度ヲ測定シ、以テ腹壁ニ加ヘタル温熱ノ深達度ニ就テ觀察セリ。

先ヅ電氣檢温器ノ各Elementヲ裝置シ置キ、熱ノ深達度ヲ大トナス爲ニ腹壁ヲ廣範圍ニ 38°C ノ食鹽水ガーゼヲ以テ濕潤トナシ、其ノ上ヨリ電熱照射ヲ以テ腹壁全般ニ温熱ヲ加ヘタリ。

腹部5分間透射ノ場合ハ腹腔内温度ノ最高上昇度ハ前述ノ如ク 0.71°C ニシテ、10分間透射ノ

場合ハ 1.10°C ナリシヲ以テ、電熱照射ヲ加ヘツ、腹腔内溫度ガ略該溫度ニ達セル際ノ皮下、筋肉内、胃内溫度ヲ測定シタリ。

但シ腹腔内溫度ハ腹膜下 2 cm ノ部ニ於ケル溫度ナリ。

實 驗 成 績

其ノ成績ハ第17表ニ示スガ如シ。本表ヲ觀ルニ、電熱照射ヲ開始シテ5分後ニハ既ニ腹腔内溫度ハ 0.72°C ノ上昇ヲ示シ、其ノ場合ノ腹壁皮下ノ溫度ハ 15.2°C ノ上昇ヲ示シ、筋肉内ハ 12.8°C 、胃内ハ 0.12°C ノ上昇ヲ示セリ。又電熱照射10分後ニハ腹腔内溫度ハ 1.3°C ノ上昇ヲ示シ、其ノ場合ノ皮下ハ 17.8°C ノ上昇ヲ示シ、筋肉内ハ 15.2°C 、胃内ハ 0.23°C ノ上昇ヲ示シタリ。之以上ノ電熱照射ヲ繼續スレバ腹腔内溫度ハ尙稍々上昇シ得ベキモ、腹壁ノ火傷ヲ來ス虞アルヲ以テ照射ヲ中止セリ。

照射中止後ハ各部ノ溫度下降比較的速ク、照射中止後約30分前後ニシテ略照射前ノ溫度ニ復シタリ。

第17表 腹壁溫熱適用ノ場合
(5匹平均値、室温 29°C)

時間	部位	皮 下	筋肉内	腹腔内	胃 内
初 温		37.85	38.25	38.58	38.52
加温後5分		+15.2	+12.8	+0.72	+0.12
、10分		+17.8	+15.2	+1.30	+0.23
中止後5分		+10.2	+11.3	+1.21	+0.22
10分		+ 8.3	+ 9.6	+1.08	+0.18
20分		+ 3.8	+ 4.2	+0.82	+0.10
30分		+ 1.2	+ 2.1	+0.51	+0.08
40分		- 0.8	- 0.1	+0.12	+0.02

V 總括並ニ考按

余ハ超短波ガ胃腸機能ニ及ボス影響ニ就テ研索セントスルニ當リ、先ヅ超短波ニヨル家兎腹部透射ガ腹腔内並ニ胃内溫度ニ及ボス影響ヲ觀、同時ニ腹壁皮下及ビ筋肉内溫度ノ變化ヲモ測定セリ。蓋シ超短波透射ハ局所性ニ溫度ノ上昇ヲ來シ、又全身性ニモ體溫ノ上昇ヲ來ス事ハ周知ノ事實ニシテ、且局所ノ溫熱的刺戟ガ胃腸ノ機能ニ或ル程度ノ影響ヲ與フル事亦明カナル事實ナルガ故ニ、超短波ノ胃腸機能ニ與フル影響ヲ觀察シテ單純ナル溫熱刺戟ノ適用ニヨルモノト對比スルニ當リテハ、先ヅ透射ニヨル局所性溫度上昇ノ模様ヲ知リテ、之ヲ單純ナル溫熱適用ニヨル夫ト比較シテ必要ヲ認メタルニ由ルモノナリ。

上記詳述セシガ如ク、余ハ實施ニ當リ、家兎固定後、各部ノ溫度ノ略一定シタル時間ヲ選ビ、又溫度測定ニハ金屬 Element ヲ使用スル電氣檢溫器ヲ用ヒタルガタメ、測定ハ透射中ハ避ケ、透射直後ヨリ時間的ニ經過ヲ追ヒテ施行セリ。

余ノ實驗ニ於テハ、腹部5分間透射ノ場合ハ各部共主トシテ透射中止直後ニ最高上昇度ヲ示セリ。各波長ノ中、最モ上昇度大ナルハ4.5mニシテ、皮下 0.71°C 、筋肉内 0.80°C 、腹腔内 0.71°C 、胃内 0.52°C ナリ。之等ノ上昇セル溫度ハ漸次下降シテ透射前ノ溫度ニ復スルニハ約50分以上ヲ要セリ。

腹部10分間透射ノ場合ハ、透射中止直後乃至5分後ニ溫度上昇最高ニシテ、之ガ透射前ノ溫度ニ復歸スルニハ各波長共約70分前後ヲ要セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ各波長ヲ通ジテ皮下

1.06°C, 筋肉内1.09°C, 腹腔内1.10°C, 胃内0.89°C ナリ。

腹部15分間透射ノ場合ハ、透射中止直後乃至5分後ニ於テ最高上昇度ヲ示シ、之ガ透射前ノ溫度ニ復歸スルニハ約80分前後ヲ要セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ、各波長ヲ通ジテ皮下1.53°C, 筋肉内1.53°C, 腹腔内1.54°C, 胃内1.22°C ナリ。

以上ノ腹部透射ノ場合ヲ總括スレバ、各部ノ溫度上昇度ハ透射時間ノ同一ナルモノニテハ大約近似セルモ、一般ニ波長短キ程深部溫度上昇稍々大ナルガ如シ。各部ノ溫度下降速度ハ一般ニ皮下最モ速ク、次ハ筋肉内、胃内、腹腔内ノ順ナリ。

胃腸機能ト自律神経系トノ間ニハ不可分ノ關係アルハ周知ノ問題ナリ。余ハ後述各篇ニ於テ敘述スルガ如ク、自律神経高位中樞所在部ト稱セラル、間腦部ヲ透射シテ、胃腸機能ニ及ボス影響ヲ觀察シタルガ故ニ、其ノ際ニ於ケル腹腔内及ビ胃内溫度ヲモ測定セリ。

5分間透射ニアリテハ一般ニ各部共、透射中止後5分乃至10分後ニ最高上昇度ヲ示シ、之等ハ漸次下降シテ約60分前後ニ略透射前ニ復セリ。

間腦透射ノ場合モ波長ノ短キ程腹部溫度ノ上昇稍々大ニシテ、4.5 m ノ場合ニ於ケル最高上昇度ハ皮下0.41°C, 筋肉内0.43°C, 腹腔内0.39°C, 胃内0.22°C ナリ。

10分間透射ノ場合モ一般ニ透射中止直後乃至10分ニシテ最高上昇度ヲ示シ、之ハ漸次下降シテ約70分前後ニシテ略透射前ノ溫度ニ復セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ皮下0.68°C, 筋肉内0.64°C, 腹腔内0.63°C, 胃内0.31°C ナリ。

間腦部透射ノ際モ溫度下降速度ハ皮下ニ於テ速ク、次ハ筋肉内、胃内、腹腔内ノ順ニシテ、腹部透射ノ場合ト同様ナリ。

10分間以上間腦部ヲ透射スレバ、實驗動物ハ屢々苦悶ノ狀ヲ呈シ、斃死スル事アルヲ以テ之ヲ廢セリ。

腹部透射ノ場合ト間腦部透射ノ場合トヲ比較スルニ、各部ノ溫度上昇程度ハ腹部透射ノ方遙ニ大ナリ。然シテ溫度下降シテ透射前ニ復スル時間ハ兩者同様ナリ。

次ニ腹部左右ヨリ5分間及ビ10分間透射ニヨル腹腔内溫度ト略同程度ニ腹腔内溫度ガ上昇スル如ク、腹壁ニ溫熱ヲ適用シタル場合ノ腹壁皮下、筋肉内、腹腔内並ニ胃内溫度ヲ測定シ、以テ溫熱ノ深達度ヲ窺知セリ。

腹部5分間透射ノ場合ハ腹腔内溫度ハ最高0.71°C ナリシヲ以テ、腹壁溫熱適用ニヨリ腹腔内溫度ガ0.72°C ニナレル際ノ皮下上昇度ハ15.2°C ニシテ、筋肉内ハ12.8°C, 胃内ハ0.12°C ナリキ。

又腹部10分間透射ノ際ハ腹腔内溫度ノ最高上昇度ハ1.10°C ナリシヲ以テ、腹壁溫熱適用ニヨリ腹腔内溫度ガ1.30°C トナレル際ノ皮下上昇度ハ17.8°C, 筋肉内ハ15.2°C, 胃内ハ0.23°C ナリキ。

即チ腹腔内溫度ヲ或ル程度上昇セシムル爲ニハ、腹壁ニ可成ノ高溫度ヲ適用スル必要アリ。

換言スレバ腹壁ヨリ加ヘラレタル溫熱ノ深達度ハ著シク小ニシテ、余ノ實驗ニ於テモ、之以上ノ腹腔内溫度上昇ヲ計ル場合ニハ、腹壁ノ火傷ヲ惹起スル虞アリ。

腹壁ニ適用セラレタル溫熱又ハ寒冷ノ深達度ニ關スル Eichler u. Schemel, Stengel u. Hopkins, 寛及ビ前川, 矢田貝, 山名氏等ノ業績ヲ觀テモ、腹壁ヨリ加ヘラレタル溫熱的刺戟ノ腹腔内ヘノ深達度ハ豫想外ニ小ナリト認メラル。

VI 結 論

家兎腹部並ニ間腦部ヲ超短波(波長4.5 m, 6.5 m, 8 m)ヲ以テ左右ヨリ、腹部ハ5分乃至15分間、間腦部ハ5分乃至10分間透射シテ、透射前後ノ腹壁皮下、同筋肉内、腹腔内(腹膜下2 cm)及ビ胃内溫度ヲ電氣檢溫器ヲ以テ測定シタルニ次ノ如キ成績ヲ得タリ。

1) 腹部5分間透射ノ際ハ透射中止直後乃至5分後ニ最高上昇度ヲ示シ、ソレヨリ漸次下降シテ約50分後ニハ略透射前ノ溫度ニ復セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ皮下 0.71°C 、筋肉内 0.80°C 、腹腔内 0.71°C 、胃内 0.52°C ナリ。

2) 腹部10分間透射ノ際ハ透射中止直後乃至5分後ニ最高上昇ヲ示シ、之ハ漸次下降シテ約70分後ニハ略透射前ニ復セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ皮下 1.06°C 、筋肉内 1.09°C 、腹腔内 1.10°C 、胃内 0.89°C ナリ。

3) 腹部15分間透射ノ際ハ透射中止直後乃至5分後ニ最高上昇度ヲ示シ、約80分前後ニシテ略透射前ノ溫度ニ復セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ皮下 1.53°C 、筋肉内 1.53°C 、腹腔内 1.54°C 、胃内 1.22°C ナリ。

4) 腹部透射ノ際ハ一般ニ波長ノ短キ程深部ノ溫度上昇稍々大ナリ。

5) 間腦部5分間透射ノ際ハ透射中止後5分乃至10分ニシテ最高上昇度ヲ示シ、約60分前後ニシテ略透射前ノ溫度ニ復セリ。此ノ場合ノ最高上昇度ハ皮下 0.41°C 、筋肉内 0.43°C 、腹腔内 0.39°C 、胃内 0.22°C ナリ。

6) 間腦部10分間透射ノ際ハ透射中止直後乃至10分後ニ最高上昇ヲ示シ、約70分前後ニシテ略透射前ノ溫度ニ復セリ。最高上昇度ハ皮下 0.68°C 、筋肉内 0.64°C 、腹腔内 0.63°C 、胃内 0.31°C ナリ。

7) 間腦部透射ノ際モ波長ノ短キ程溫度上昇稍々大ナリ。

8) 腹壁溫熱適用ノ場合ノ溫熱ノ深達度ハ超短波透射ノ場合ニ比シテ著シク小ナリ。