

# 諸種要因の網膜中心動脈血圧に 及ぼす影響に就て

## 第4報 超短波の影響

金沢医科大学眼科学教室(主任 倉知教授)

山 岸 久 夫

Hisao Yamagishi

(昭和24年10月22日受附)

### 第1章 緒 論

余はさきに物理療法の一つとして赤外線を取りあげ、その網膜中心動脈血圧(R. A. P.)に及ぼす影響に就て研究したが、生体組織に対し加温作用を呈する放射線療法としては、外にジアテルミー或は超短波がある。結果として組織を加温することは何れも同様であるが、その作用機轉の相違や、随伴する生物学的作用の差異から、各々特色を有し、一概に効果を断ずる訳にはいかないものがある。

所謂超短波療法の歴史は比較的新しいものであるが、多くの学者の熱心な研究により急速の進歩をとげ、現在は治療上に広く應用されて、注目すべき成績をあげて居る。殊に外科、内

科、婦人科領域に於ては、多数の研究業績が発表されて居る。然しながら、眼科領域に於ける研究業績は未だ多からず、殊にその生理作用に関する研究は極めて少い。

超短波が血管や血液に対し特殊作用を有することに就ては、既に明らかにされて居り、従つて血圧変動に就ての研究も二、三あるが、眼内血管に対する影響に就ての報告は少く、殊にR. A. P. に及ぼす超短波放射の影響に就ての研究報告は、未だ見当らない様である。

よつて今回は、超短波のR. A. P. に及ぼす影響に就て、余の得た測定結果を報告したいと思う。

### 第2章 文献的考察

高周波高圧電流は1891年 Tesla により作られ、約1年後 d'Arsonval により治療に用いられた。そして更にジアテルミーから超短波に迄発達したものである。超短波は1929年に、Schliephake により初めて治療に應用された。こゝにいう超短波とは、波長3m乃至10mの電磁波をいう。従つてその周波数は $(10\sim 3)\times 10^7$ という高周波である。この様な高周波回路内の蓄電器の誘電体として生体を挿入すると、電磁波は容易に生体内を通過し、電磁波の電氣エネ

ルギーが熱エネルギーに変化する。その際に、温熱作用の外に、超短波に特有な生物学的作用が起るといわれる。即ち、高周波振動により、生体細胞の膠質の荷電が電氣的強制振動を受け、その爲に細胞の生活條件が変化することにより、特有な生物学的作用が起きるといふ。但し、この生物学的作用の詳細は未だ不明であるが、既に認められた二、三のものを挙げると次の如くである。

**熱作用.** 超短波が熱作用を呈することは、幾

多の実験により明らかな所であつて、超短波の主作用は、その熱作用によるという人が多い程である。然しながら、最近では次第に、熱作用の外に特殊の生物学的作用を認める様になつて来た。

眼部に対する超短波の熱作用に就ては幾多の報告がある。Kokott は家兎眼に放射し、硝子体温度を測定して、中心部の方が外壁に近い所より多少温度上昇が著しく、10分位で上昇の極限に達するが、個人により又組織により、誘電率が異なるに従つて加温状態も種々であると述べて居る。Schmidt も、短波による眼部加熱は、ある時間後には限度に達すると述べて居る。林の成績では、結膜嚢が最も良く加熱され、硝子体、前房がこれに次ぎ、眼窩は最も加温され難い結果となつて居り、30分迄の経過では、放射時間が長くなると共に温度の上昇も増加して居る。また Kiewe は、眼球後極部が最も強く加温されるが、放射時間が長くなると前眼部に劣る様になると述べて居る。

**深達性。**超短波の作用の特徴として、その作用が深部へ均等に及ぶことが挙げられて居る。赤外線の場合には波長によつて異なるが、ある部分(波長 800m $\mu$ ~2400m $\mu$ 位)では、ある程度組織内に侵入してから吸収されて熱作用を呈し、デアテルミーでは、電流は組織の抵抗の少い所を選択的に流れる傾向があるが、超短波では極板に狭まれた間に均等に作用するのである。このことは Schliephake の模型図や、黒川・北川、若林・笹田等の実験的研究、日野の研究その他に於て良く示されて居る。

**血管拡張作用。**超短波が末梢血管の拡張作用を有することも、多くの学者に認められて居る所であるが、Pfomm の実験によれば、蛙の瞼膜に超短波を放射すれば間もなく小動脈、殊に毛細血管が長時間強く拡張するが、これはアドレナリンの滴下によつて収縮した。氏はこの結果から、超短波の血管拡張作用は、單なる傳導熱による加温の結果とは作用機轉が異るといつて居る。また若林・中沢・笹田等も切出した家兎

耳殻の灌流実験を行い、超短波放射により末梢血管の拡張することを見て居るが、耳殻を冷却し温熱作用を除外しても拡張は起り、またこの際アドレナリンの作用は放射前より弱く、且速かに消失はしたが、その血管収縮作用は確かに認められたと述べて居る。従つて、超短波による血管拡張作用は、單なる熱作用の結果によるものではないという見方が強い様である。

眼血管に対する作用の記載もあるが、その結果は大體二つに分けられる様である。一つは網膜血管の拡張を明らかに認めて居るものである。即ち Plitas は猫眼に就て、Trovati は人眼に就て、網膜血管の拡張を認めて居る。然し他方、網膜血管の拡張は認められないとする人々もある。桐沢、Ernsting 等は、血管拡張は結膜では著明に現れるが、網膜では著明でないとし、Bürki も結膜、虹彩の血管は拡張充血するが、乳頭の充血は軽度であると述べ、Puntenney, Osborne 等は犬で測径して網膜血管の拡張を認めず、菅沼・鴨川等も同様に変化を認めないと述べて居る。Corrado, 村山等は脈絡膜、虹彩、毛様体、及び角膜周擁血管の拡張は著明に認められるが、網膜ではあまり著明でないとして居る。以上が、超短波の生物学的作用として記載されて居るものの中、特に循環器系統に関係があると考えられるものの概要である。その他血球の変化に就ての記載もある。

以上の諸作用の綜合から色々の現象が生じて来るが、その中で血圧の変化に就ては、桐沢の実験では胸腹部に放射した場合、殆んど總ての例に於て最高血圧は上昇し、最低血圧は下降したという。なお、参考としてデアテルミーの場合の血圧変動に就ての記載を見ると、Neymann, Osborne 等は、最初最高血圧上昇し、次いで最低血圧が下降して零となり、電流を切ると直ちに上昇する、これは心力の上昇と末梢血管の拡張によるものであらうと述べて居る。また Dronet, Auclair 等は、デアテルミーにより血圧は下ると述べ、Bishop は始め上昇し、皮膚の発赤、発熱が極度になると下降すると述べて

居る。

網膜血管血圧に就ては菅沼・鴨川等は本態的  
血圧亢進症、局所性頭蓋内高血圧症の患者に、  
超短波を腹部或は頭部に放射して、網膜血管血  
圧の下降を見て居るが、血圧の高い程下降は著  
明であると述べて居る。

眼内圧に及ぼす影響に就ては、桐沢の実験で  
は、通電後次第に下降して居るが、通電直後の  
値に就ては記載がない。Clausnizer は、チアテ  
ルミーの場合には眼内圧は上る者も下る者もあ  
ると述べて居る。

### 第3章 実験方法並に実験成績

#### 第1項 実験材料、装置並に方法

被検者は金沢市北陸女学院学生、及び本学厚生女学  
部生徒24名で、年齢は16歳から20歳迄の健康者であ  
る。被検眼はすべて右眼とした。

上膊動脈血圧(B.A.P.)、眼内圧、R.A.P.等の  
測定の装置並に方法は既報と同様である。超短波発生  
装置は、銚工業株式会社製H.T.1型真空管式で、出  
力400W、波長6mのものである。電極は、直径4cm  
の金属製円板に硝子蓋を備えたSchliephake氏型電

極を用い、極板と皮膚との距離を検側で1cm、対側で  
3cmとなる様に硝子蓋を調節し、両眼球中心を結ぶ線  
上に於て両側頭側より放射した。

#### 第2項 実験成績

第1項の領要で、先ず超短波放射時間を10分  
間として測定を試みた。例数は9例である。そ  
の測定成績は第1表、それによる変動の平均値  
は第2表の如くである。

第1表 超短波10分間放射成績

番 号	年 齢	姓 名	測時 定期 (分)	上膊動脈血圧				眼内 圧 増 減	網膜中心動脈血圧				結膜囊温度 (°C)				
				最 高	増 減	最 低	増 減		脈 圧	増 減	最 高	増 減		最 低	増 減	脈 圧	増 減
1	20	S.Y.	直前	108		68		40	17	66.8		43.4		23.4			
			直後	108	0	70	+2	38	-2	18	+1	64.7	-2.1	42.6	-0.8	22.1	-1.3
			15	110	+2	68	0	42	+2	17	0	61.6	-5.2	42.3	-1.1	19.3	-4.1
			30	107	-1	68	0	39	-1	18	+1	62.7	-4.1	41.4	-2.0	21.3	-2.1
			45	112	+4	70	+2	42	+2	19	+2	62.5	-4.3	41.5	-1.9	21.0	-2.4
60	109	+1	68	0	41	+1	19	+2	62.5	-4.3	41.5	-1.9	21.0	-2.4			
2	18	Y.M.	直前	100		68		32	19	74.4		46.6		27.8			
			直後	98	-2	67	-1	31	-1	17	-2	76.0	+1.6	48.1	+1.5	27.9	+0.1
			15	98	-2	68	0	30	-2	17	-2	71.6	-2.8	43.4	-3.2	28.2	+0.4
			30	100	0	67	-1	33	+1	18	-1	72.3	-2.1	45.2	-1.4	27.1	-0.7
			45	100	0	67	-1	33	+1	19	0	73.6	-0.8	44.4	-2.2	29.2	+1.4
60	102	+2	68	0	34	+2	20	+1	70.7	-3.7	47.1	+0.5	23.6	-4.2			
3	18	T.S.	直前	112		70		42	15	74.2		42.0		32.2			
			直後	110	-2	70	0	40	-2	11	-4	72.0	-2.2	40.2	-1.8	31.8	-0.4
			15	110	-2	70	0	40	-2	11	-4	73.4	-0.8	38.4	-3.6	35.0	+2.8
			30	112	0	68	-2	44	+2	14	-1	74.2	0	38.4	-3.6	35.8	+3.6
			45	110	-2	68	-2	42	0	15	0	77.5	+3.3	40.3	-1.7	37.2	+5.0
60	110	-2	70	0	40	-2	15	0	74.3	+0.1	41.0	-1.0	33.3	+1.1			
4	17	Y.K.	直前	112		45		67	15	71.6		53.6		18.0	34.6		
			直後	112	0	45	0	67	0	16	+1	69.6	-2.0	50.2	-3.4	19.4	+1.4
5	17	T.K.	直前	110		65		45	13	71.4		43.0		23.4	34.5		
			直後	108	-2	62	-3	46	+1	15	+2	69.6	-1.8	38.4	-4.6	31.2	+2.8
6	18	H.S.	直前	100		58		42	18	60.7		43.3		17.4	35.7		
			直後	102	+2	60	+2	42	0	21	+3	67.8	+7.1	44.6	+1.3	23.2	+5.8

7	17	K.S.	直前	102	62	42	17	65.6	44.2	21.4	35.5
			直後	102 0	62 0	42 0	18 +1	66.6 +1.0	47.3 +3.1	19.3 -2.1	35.9 +0.4
8	17	T.T.	直前	106	60	46	15	63.6	40.2	23.4	35.5
			直後	105 -1	60 0	45 -1	17 +2	70.6 +7.0	46.2 +6.0	24.4 +1.0	35.9 +0.4
9	18	M.M.	直前	110	55	55	13	65.6	40.0	25.6	35.7
			直後	110 0	56 +1	54 -1	15 +2	66.6 +1.0	43.1 +3.1	23.5 -2.1	36.2 +0.5

註. 單位 mmHg

増減とあるは初圧に対する増減を意味し, +は増を -は減を示す.

第 2 表 超短波10分間放射による増減の平均値

	直 後	15 分	30 分	45 分	60 分
上膊動脈 最高血圧	-0.56±1.02	-0.67	-0.33	+0.67	+0.33
上膊動脈 最低血圧	+0.11±1.15	0	-1.0	-0.33	0
上膊動脈 脈 圧	-0.67±0.77	-0.67	+0.67	+1.0	+0.33
眼 内 圧	+0.67±1.72	-2.00	-0.33	-0.67	+1.00
網膜中心動脈 最高血圧	+1.07±2.85	-2.93	-2.07	-0.60	-2.63
網膜中心動脈 最低血圧	+0.49±2.63	-2.63	-2.33	-1.93	-0.8
網膜中心動脈 脈 圧	+0.58±1.96	-0.30	+0.27	+1.33	-1.83
結膜囊温度	+0.4°C				

單位 mmHg

次いで第2 実験として放射時間を20分として測定した. 例数は15例である.

測定成績は第3表, それによる変動の平均値は第4表の如くである.

第 3 表 超短波20分間放射の成績

番号	年 齢	姓 名	測時 定期 (分)	上膊動脈血圧				眼内圧 増減	網膜中心動脈血圧				結膜囊温度 (°C) 増減						
				最 高	増 減	最 低	増 減		脈 圧	増 減	最 高	増 減		最 低	増 減	脈 圧	増 減		
1	17	N.K.	直前	107		60		47		16		68.6		40.6		28.0		34.0	
			直後	104 -3		60 0		44 -3		23 +7		77.4 +8.8		43.6 +3.0		33.8 +5.8		34.5 +0.5	
			15	105 -2		60 0		45 -2		25 +9		84.4 +15.8		54.4 +13.8		30.0 +2.0			
			30	105 -2		60 0		45 -2		22 +6		72.8 +4.2		52.2 +11.6		20.6 -7.4			
2	16	S.C.	直前	100		66		34		11		54.4		34.5		19.9		34.6	
			直後	102 +2		68 +2		34 0		19 +8		57.8 +3.4		39.6 +5.1		18.2 -1.7		35.7 +1.1	
3	16	N.A.	直前	102		60		42		13		65.6		37.2		28.4		36.5	
			直後	102 0		60 0		42 0		19 +6		78.3 +12.7		46.0 +8.8		32.3 +3.9		36.7 +0.2	
			15	102 0		60 0		42 0		15 +2		72.6 +7.0		40.0 +2.8		32.6 +4.2			
			30	100 -2		60 0		40 -2		11 -2		69.2 +3.6		38.0 +0.8		31.2 +2.8			
4	17	N.T.	直前	105		72		33		21		69.6		46.2		23.4		36.2	
			直後	107 +2		75 +3		32 -1		22 +1		76.6 +7.0		50.6 +4.4		26.0 +2.6		36.6 +0.4	
			15	107 +2		75 +3		32 -1		22 +1		65.6 -4.0		47.2 +1.0		18.4 -5.0			
			30	107 +2		75 +3		32 -1		21 0		66.8 -2.8		45.2 -1.0		21.6 -1.8			
5	16	Y.M.	直前	112		72		40		19		61.6		39.6		22.0		35.8	
			直後	110 -2		70 -2		40 0		17 -2		67.7 +6.1		42.2 +2.6		25.5 +3.5		36.1 +0.3	
			15	110 -2		70 -2		40 0		17 -2		60.5 -1.1		39.4 -0.2		21.1 -0.9			
			30	110 -2		70 -2		40 0		17 -2		58.0 -3.6		38.4 -1.2		19.6 -2.4			

6	17	T.N.	直前	107	62	45	13	71.4	44.6	26.8	35.5
			直後	110 +3	62 0	48 +3	14 +1	69.4 -2.0	40.4 -4.2	29.0 +2.2	36.2 +0.7
			15	109 +2	59 -3	50 +5	17 +4	70.0 -1.4	41.2 -3.4	28.8 +2.0	
			30	109 +2	62 0	47 +2	15 +2	64.2 -7.2	41.5 -3.1	22.7 -4.1	
			45	107 0	62 0	45 0	15 +2	68.4 -3.0	42.0 -2.6	26.4 -0.4	
7	17	H.T.	直前	95	55	40	15	56.6	34.4	22.2	34.7
			直後	95 0	52 -3	43 +3	19 +4	59.8 +3.2	35.6 +1.2	24.2 +2.0	35.1 +0.4
			15	95 0	53 -2	42 +2	19 +4	59.2 +2.6	38.5 +4.1	20.7 -1.5	
			30	94 -1	55 0	39 -1	17 +2	58.6 +2.0	36.8 +2.4	21.8 -0.4	
8	17	Y.Y.	直前	110	50	60	19	75.4	47.2	28.2	34.9
			直後	110 0	50 0	50 0	22 +3	82.2 +6.8	57.2 +10.0	25.0 -3.2	35.6 +0.7
			15	108 -2	50 0	58 -2	22 +3	84.4 +9.0	51.4 +4.2	33.0 +4.8	
			30	107 -3	50 0	57 -3	22 +3	78.6 +3.2	48.4 +1.2	30.2 +2.0	
9	16	I.K.	直前	108	60	58	19	69.6	47.2	22.4	36.0
			直後	106 -2	60 0	56 -2	20 +1	69.6 0	49.4 +2.2	20.2 -2.2	36.2 +0.2
			15	105 -3	62 +2	53 -5	19 0	67.5 -2.1	48.5 +1.3	19.0 -3.4	
			30	106 -2	62 +2	54 -4	20 +1	70.6 +1.0	49.4 +2.2	21.2 -1.2	
10	17	N.S.	直前	105	65	40	13	71.4	49.8	21.6	35.8
			直後	105 0	68 +3	37 +8	14 +1	72.4 +1.0	55.0 +5.2	17.4 -4.2	36.5 +0.7
			15	107 +2	67 +2	40 0	14 +1	80.0 +8.6	51.6 +1.8	28.4 +6.8	
			30	105 0	65 0	40 0	14 +1	78.3 +6.9	50.8 +1.0	27.5 +5.9	
			45	103 -2	65 0	38 -2	14 +1	74.2 +2.8	50.8 +1.0	23.4 +1.8	
11	17	A.K.	直前	97	58	39	16	68.6	39.6	29.0	36.1
			直後	100 +3	58 0	42 +3	15 -1	67.6 -1.0	39.4 -0.2	28.2 -0.8	36.5 +0.4
			15	94 -3	60 +2	34 -5	17 +1	69.6 +1.0	46.2 +6.6	23.4 -5.6	
			30	100 +3	58 0	42 +3	15 -1	67.6 -1.0	40.2 +0.6	27.4 -1.6	
			45	100 +3	56 -2	44 +5	15 -1	69.6 +1.0	38.4 -1.2	31.2 +2.2	
12	17	T.T.	直前	110	60	50	15	59.6	44.2	15.4	35.2
			直後	110 0	60 0	50 0	16 +1	66.8 +7.2	51.0 +6.8	15.8 +0.4	36.1 +0.9
			15	111 +1	58 -2	53 +3	16 +1	61.6 +2.0	45.2 +1.0	16.4 +1.0	
13	17	I.K.	直前	108	60	48	22	80.4	53.2	27.2	36.1
			直後	108 0	60 0	48 0	22 0	82.4 +2.0	53.2 0	29.2 +2.0	36.5 +0.4
14	17	N.C.	直前	100	60	40	15	59.6	30.6	29.0	35.6
			直後	98 -2	60 0	38 -2	15 0	61.7 +2.1	38.4 +7.8	23.3 -5.7	36.8 +1.2
			15	98 -2	58 -2	40 0	14 -1	60.7 +1.1	35.2 +4.6	25.5 -3.5	
			30	98 -2	58 -2	40 0	15 0	60.7 +1.1	32.4 +1.8	28.3 -0.7	
15	17	F.Y.	直前	110	70	40	13	56.5	30.0	26.5	35.4
			直後	110 0	70 0	40 0	10 -3	54.4 -2.1	31.6 +1.6	22.8 -3.7	35.8 +0.4
			15	110 0	70 0	40 0	12 -1	56.2 -0.3	31.0 +1.0	25.2 -1.3	
			30	108 -2	68 -2	40 0	12 -1	56.2 -0.3	29.6 -0.4	26.6 +0.1	

註. 單位 mmHg

増減とあるは初圧に対する増減を意味し, +は増を -は減を示す.

第 4 表 超短波20分間放射による増減の平均値

	直 後	15 分	30 分	45 分
上膊動脈 最高血圧	+0.06±1.01	-0.54	-0.75	+0.5
上膊動脈 最低血圧	+0.20±0.88	-0.15	-0.08	-0.5
上膊動脈 脈 圧	-0.13±1.09	-0.38	-0.66	+1.00
眼 内 圧	+1.80±1.78	+1.77	+0.75	+0.75
網膜中心動脈 最高血圧	+3.68±2.39	+2.94	+0.59	+0.45
網膜中心動脈 最低血圧	+3.62±2.11	+2.97	+1.33	+0.15
網膜中心動脈 脈 圧	+0.06±1.89	-0.03	-0.73	+0.60
結膜囊温度	+0.63°C			

單位 mmHg

以上を要するに、10分間放射の場合には B. A. P., 眼内圧, R. A. P. の何れに於ても有意な変化は見られなかつた。

20分間放射の場合には、B. A. P. には有意な変化は認められないが、眼内圧は、平均  $1.8 \pm 1.78 \text{ mmHg}$  の上昇を示し、95%の有意限界を僅かに超過して居る。放射終了15分後では下降はあまり著明ではないが、30分後には放射前値

に近くまで下降して居る。R. A. P. は、最高血圧は平均  $3.68 \pm 2.39 \text{ mmHg}$  の上昇、最低血圧も平均  $3.62 \pm 2.11 \text{ mmHg}$  の上昇を示し、共に明らかな有意上昇である。経過も両者よく並行し、且眼内圧の変化とも並行して居る。即ち、15分後には僅かに下降が認められるが、30分後には大いに下降し、30分乃至45分で放射前値に復して居る。

#### 第4章 考 按

余の成績を見ると、先ずその変化は、既報の赤外線照射の場合と似て居る。即ち、B. A. P. には著変はないが、眼内圧と R. A. P. の上昇が認められるという結果からして、單なる深部加温の場合と大差ない様に見える。

ただその変化は、特に眼内圧に於て超短波の場合が小さい様である。また、結膜囊温度の上昇は、超短波20分放射の時でも、赤外線10分間照射の場合より少い。林の実験によれば、結膜と硝子体は共に良く加温される部位であるが、余の場合には結膜囊に現れた熱効果はあまり強くなかつた。

赤外線照射の場合と、本実験との R. A. P. の変動に、さほどの差異を認められない点に就ては、次の如く考える。

本実験に於ける成績よりして、超短波放射の場合も赤外線による場合と同じく熱作用が大きな影響を與えていると考えられるが、その熱作用は赤外線の場合と異なり、電界内に均等に作用するといわれているから、結膜囊温度の上昇はあまり著明ではないが、眼球内或は球後部でも相当の温熱作用はあるものと考えられる(第2報, 第1表参照)。

次に超短波の血管拡張作用であるが、網膜血管に関しては、檢眼鏡的に觀察し得る拡張の有無に就ては説は一定して居らず、余の実験でも一部の例には見られたが、全体としてはそれ程著明ではなかつた。このことに就ては眼球内血管の特殊性というものが考えられる。それは、

眼球という小さな容積で、一定の内圧を有する弾力性囊内を通過して居る部分であるということである。Wessely の実験によれば、眼内圧を  $1 \text{ mmHg}$  高めるに要する生理的食鹽水の量、即ち眼球内容の変化量は極めて僅少であり、而も眼内圧が高くなる程変化量は少くなるという(第5表)。即ち、眼内血管には、それが拡張し

第 5 表

眼 内 圧	眼内圧を $1 \text{ mmHg}$ 高めるに要する生理的食鹽水の量
10~15 mmHg	3 cmm
15~20 "	1.5 "
20~25 "	0.8 "
25~30 "	0.7 "
30~35 "	0.5 "
35~50 "	0.3 "

(Wessely に依る)

てその占める容積が増加すれば、直ちに反作用として、それに相当する外圧が加わつて來るのである。このことは身体他部の軟部組織に比して極めて特有であると考えられる。従つて檢眼鏡的に觀察し得る拡張の有無から直ちに、超短波の網膜血管拡張作用の有無を断ずることは妥当ではない。本実験に於ても、網膜血管の拡張は著明には認められなかつたが、このことからだけでは、超短波放射は網膜血管を拡張せしめる作用を有しないとは言いきれない。

また林の実験に見る如く、前房水の粘稠度や屈折率の変化が、放射時間が長くなるに従つて

大きくなることや、眼内温度が時間的経過と共に上昇することなどよりして、眼内圧や R. A. P. にも時間的な影響が現れ得ることが想像されるが、余の実験に於ても、眼内圧と R. A. P. の変動は、10分間放射では有意と認むるに至らず、20分間放射では有意と認め得る程に増大している。

## 第5章 結 論

余は、眼部に対する超短波放射が、網膜中心動脈血圧に如何なる影響を及ぼすかに就て実験し、次の結果を得た。

(1) 超短波10分間放射では、上膊動脈血圧、眼内圧、及び網膜中心動脈血圧には有意な変動は現れない。

(2) 20分間放射の場合には、上膊動脈血圧に

以上要するに、本実験の成績は、主として超短波による温熱作用の結果と見られる。超短波による温熱作用以外の生物学的作用に就ては、これが存在し得るとしても本実験の結果のみからでは、その有無に就ては何等確定的なことはいえない。

は有意な変動は現れないが、眼内圧には平均  $1.80 \pm 1.78 \text{mmHg}$  の有意な上昇が認められた。

網膜中心動脈血圧は、最高血圧が平均  $3.68 \pm 2.39 \text{mmHg}$ 、最低血圧が  $3.62 \pm 2.11 \text{mmHg}$  の上昇を示し、何れも有意な変動である。

(3) 以上の結果は、主に超短波の温熱作用によるものと考える。

## 主 要 文 献

- 1) Kokott. Klin. Mbl. Augenhk. 97, 448. (1936).
- 2) Schmidt. Klin. Mbl. Augenhk. 102, 788. (1939).
- 3) 林脩. 日眼, 42, 1714. (昭. 13). 43, 1727. (昭. 14).
- 4) Kiewe. Klin. Mbl. Augenhk. 95, 108. (1935).
- 5) Schliephake. Dtsch. Med. Wschr. 58, 2. 1235. (1932).
- 6) 黒川利雄・北川龍藏. 東北医学会雑誌, 17, 339. (昭. 9).
- 7) 若林勝・笹田助三郎. 北海道医学雑誌, 13, 573. (昭. 10).
- 8) 日野壽一. 日本医事新報, 726, 2772. (昭. 11).
- 9) Pflomm. Arch. klin. Chir. 166, 251. (1913).
- 10) 若林勝・中沢龍格・笹田助三郎. 北海道医学雑誌, 13, 1102. (昭. 10).
- 11) Plitas. zit. n. Zbl. Ophthalm. 36, 23. (1936).
- 12) Trovati. zit. n. Zbl. Ophthalm. 38, 502. (1937).
- 13) 桐沢長徳. 日眼, 41, 石原記念号, 838, 2226. (昭. 12). 42, 1726. (昭. 13). 43, 1716. (昭. 14).
- 14) Ernsting. Amer. J. Ophthalm. 22, 54. (1939).
- 15) Bürki. Ophthalmologica (D.) 100, 43. (1940).
- 16) Pnntanney. Osborne. Arch. Ophthalm. (Am.) 22, 211. (1939).
- 17) 菅沼定明・鴨川章. 眼臨, 33, 400. (昭. 13).
- 18) Corrado. zit. n. Zbl. Ophthalm. 43, 349. (1938).
- 19) 村山了介. 日眼, 44, 518. (昭. 15).
- 20) Wessely. Arch. Angenh. 60, 1. (1908).
- 21) Krause. Zschr. Angenhk. 89, 266. (1936).
- 22) Lobec. Klin. Mbl. Augenhk. 100, 275. (1938).
- 23) 植村操. 中眼, 28, 408. 514. (昭11).