前庭性眼球震盪ノ力學的觀察

第三報 溫熱性眼球震盪ニ就テノ研究

佐 田 澹 洋

〔京都帝國大學醫學部 耳鼻咽喉科教室 星野教授 指導〕
 内科教室 眞下教授

目 次

第一章 緒 言	第二節 觀 察
第二章 冷水刺戟性眼球震盪ノ觀察	第三節 概 括
第一節 成 績	第四節 冷、溫刺戟性眼球震盪ノ比較
第二節 觀 察	第五節 一側迷路破壞性ト溫熱性眼球震盪 トノ比較
第三節 概 括	第四章 結 論
第三章 溫水刺戟性眼球震盪ノ觀察	
第一節 成 績	

第 1 章 緒 言

前庭性眼反射ノ力學的觀察ノ一部トシテ、其第二報ニ於テ著者ハ一側迷路破壞性眼球震盪ニ於ケル眼筋ノ極限荷重ヲ觀察シ、該荷重ガ六眼筋ニ於テ一定ノ比率の數量ヲ示シ、殊ニ 1. 迷路手術側眼ガ非手術側眼ニ於ケルヨリモ大ナル事、2. 水平性眼筋即チ内外直筋最大ヲ示シ、鉛直性眼筋即チ上下直筋之レニ次ギ、廻旋性眼筋即チ上下斜筋最小ナル事、3. 緩徐成分筋ハ急速成分筋ニ比シ大ニシテ、後者 1 ニ對シ前者 1.1 乃至 4.3 ヲ示セル、等ヲ述ベタルガ、之レ元ト一側迷路曠置動物ニ於ケルモノニシテ、迷路刺戟ニ依テ發現セル眼球震盪トハ自ラ其意義ヲ異ニス。故ニ余ノ所謂眼球震盪時眼筋ノ極限荷重ノ測定ニ依テ、眼球震盪ノ一特性ヲ知り得ルガ故ニ、コレヲ以テ前庭器ノ欠落症狀ト刺戟症狀トノ比較考察ニ資セントスルモノナリ。

實驗方法： 冷溫水刺戟法ハ豫メ外聽道前壁ヨリ、手術的ニ骨部並ニ軟骨部ヲ鑿除シテ、開放セル中耳腔内ヲ、一定ノ高サニ懸垂セル L イルリガートル¹ニ、7°—10°C ノ冷水又ハ 50°—55°C ノ温水ヲ盛り、護謨管ヲ介シテ直徑約 1mm 大ノ内腔ヲ有スル嘴管ヨリ、極メテ弱壓（護謨管ヲ L クレンメ²ニ依テ調節ス）ヲ以テ、放流セル水柱ニテ連續灌注ス。

兩側眼筋ヲ分離結紮シテ書槓ニ連結シ、振幅ガ零ニ達セル時ノ荷重ヲ、瓦量ニ依テ現ハス事、前報一側迷路破壊性眼球震盪ノ觀察ノ際ト同一ナリ。

第 2 章 冷水刺戟性眼球震盪ニ於ケル觀察

7°—10°Cノ冷水ヲ以テ中耳腔ヲ浣既スル時ハ、甚ダ短キ潜伏期ヲ置キテ眼球ハ微弱ナル搖擺狀運動ヲ發シ、數秒ノ後、刺戟側眼球ハ角膜子午線上極ヲ前方ニ傾斜シツ、水平ニ後方ニ轉向シ、更ニ下方移動ヲ加味シツ、漸次前上方ニ向ヘル眼球震盪ヲ發現シ、凡ソ30秒内外ニテ、其頂點ニ達ス。迷路非刺戟側眼モ同様ノ經過ヲ以テ、前上方ヨリ下後方ニ向ヘル全ク方向反對セル眼球震盪ヲ觀ル。冷水刺戟性眼球震盪ノ極度ニ於ケル狀態ハ、一側迷路破壊性眼球震盪ト全ク同一外觀ヲ呈シ、各眼筋ノ緩徐、急速兩成分ニ對スル分屬亦同軌ナリ。

第 1 節 成 績

成績ハ第 1 表ニ示スガ如シ、但シ±0.2g以下ノ讀ミノ誤差ヲ許セル事前報ト同一ナリ。

第 一 表

動物番號		Nr. 11.		Nr. 12.		Nr. 13.		Nr. 14.		Nr. 15.		Nr. 16.		平 均	合 計
體 重		2530		3020		2450		1850		1350		1940			
冷水注側		左		左		左		右		右		右			
眼 球 側		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左		
極 限 荷 重	上斜筋	19.5	10.5	15.0	11.5	10.0	8.0	7.5	9.5	13.5	15.5	18.5	21.0	13.3	} 21.5
	下斜筋	4.5	9.0	1.5	15.0	13.0	14.5	8.0	1.5	11.5	9.0	7.5	3.5	8.2	
	內直筋	24.5	23.5	24.5	14.5	34.5	14.5	13.0	27.0	20.5	27.5	20.5	32.5	23.8	} 46.3
	外直筋	11.0	31.0	9.5	26.0	12.5	37.5	29.0	13.5	35.0	15.0	37.0	13.0	22.5	
	上直筋	18.5	10.0	5.5	8.5	14.5	13.5	10.0	5.5	13.5	17.5	4.5	11.5	11.0	} 33.6
	下直筋	13.0	38.5	11.0	20.5	14.5	41.0	24.5	15.0	39.5	15.5	25.5	13.0	22.6	
合 計		91.0	122.0	67.0	96.0	99.0	129.0	92.0	72.0	133.5	100.0	113.5	94.5		

第 2 節 觀 察

冷水浣注性眼球震盪ニ於テモ亦一側迷路破壊性眼球震盪ニ於ケル如ク、動物ノ體重ノ大小ト、其眼筋ノ極限荷重トハ平行セズ、一ニ動物個性ニ依テ動搖スルガ如シ。

第 1 項 六眼筋ノ比較

第 1 表右端ニ觀ル如ク、六眼筋ノ 12 眼球平均價ハ、内直筋最大ヲ示シ、下直筋、外直筋ハ同大ニシテ之レニ次ギ、上斜筋、上直筋、下斜筋ノ順位ニ漸小ス。即チ水平性運動筋最大ニシテ、鉛直性運動筋之レニ次ギ、廻旋性運動筋最小ナリ。

第 2 項 左右兩眼ノ比較

冷水澆注側ト非澆注側トノ眼筋極限荷重ヲ比較スルニ、恰モ一側迷路破壊性眼球震盪ニ於ケルト同様ニ、澆注側眼ハ常ニ非澆注側眼ヨリモ大ニシテ、前報ニ一言シタル如ク Bartels u. Ziba⁽¹⁾ 及星野、吉田⁽²⁾ノ觀察ト一致スル所ナリ。

第 3 項 緩急兩成分ノ比較

冷水澆注ニ依ル眼球震盪ノ方向、眼球變位ノ狀態ハ已ニ述ベタル如ク、一側破壞性眼球震盪ト其軌ヲ一ニスルヲ以テ、茲ニ一々其分屬筋ヲ再叙セズ(第 2 報第 4 章第 3 節參照)⁽⁹⁾ 今前報ノ如ク緩急兩成分ニ類別セル極限荷重ヲ示セバ第 2 表ノ如シ。

第 二 表 (單位五)

動物番號		Nr. 11.				Nr. 12.				Nr. 13.			
冷水澆注側		左				左				左			
眼球側		右		左		右		左		右		左	
緩急成分別		急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩
極限荷重	上斜筋		19.5	10.5			15.0	11.5			10.0	8.0	
	下斜筋	4.5			9.0	1.5			15.0	13.0			14.5
	内直筋		24.5	23.5			24.5	14.5			34.5	14.5	
	外直筋	11.0			31.0	9.5			26.0	12.5			37.5
	上直筋		18.5	10.0			5.5	8.5			14.5	13.5	
	下直筋	13.0			38.5	11.0			20.5	14.5			41.0
兩成分各ノ和		28.5	62.5	44.0	78.5	22.0	45.0	34.5	61.5	40.0	58.5	36.0	93.0
兩成分ノ比		1:2.2		1:1.8		1:2.4		1:1.8		1:1.5		1:2.6	

動物番號		Nr. 14.				Nr. 15.				Nr. 16.			
冷水浣注側		右				右				右			
眼 球 側		右		左		右		左		右		左	
緩急成分別		急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩
極 限 荷 重	上斜筋	7.5			9.5	13.5			15.5	18.5			21.0
	下斜筋		8.0	1.5			11.5	9.0			7.5	3.5	
	内直筋	13.0			27.0	20.5			27.5	20.5			32.5
	外直筋		29.0	13.5			35.0	15.0			37.0	13.0	
	上直筋	10.0			5.5	13.5			17.5	4.5			11.5
	下直筋		24.5	15.0			39.5	15.5			25.5	13.0	
兩成分各ノ和		30.5	61.5	30.0	42.0	37.5	86.0	39.5	60.5	33.5	79.5	29.5	65.0
兩成分ノ比		1:2.0		1:1.4		1:2.2		1:1.5		1:2.4		1:2.2	

a. 一眼球ニ於ケル緩急兩成分ノ比較

第2表最下段ニ觀ル如ク、一眼ニ於ケル兩成分ノ極限荷重ヲ比較スルニ緩徐成分筋ガ常ニ急速成分筋ヨリモ大ニシテ、後者1ニ對シ前者1.4乃至2.6ノ比ヲ示ス。

b. 同名眼筋兩成分ノ比較

同名眼筋ノ一ガ緩徐成分ヲ呈スル際、反側ニ於テ他ハ急速成分ヲ營ム。兩者ノ荷重ヲ比較スルニ、第3表ノ如ク、

第 三 表

筋 名	上 斜		下 斜		内 直		外 直		上 直		下 直	
	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩
6例12眼平均値	11.5	15.8	5.5	10.9	17.8	28.4	12.4	32.6	10.0	12.1	13.7	31.6
兩成分ノ比	1:1.4		1:1.9		1:1.6		1:2.6		1:1.2		1:2.3	

同名筋ノ一ガ急速期ニ與ル際ハ他ノ緩徐期ニ於ケルモノニ比シ極限荷重小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.2乃至2.6ノ比ナリ。

c. 眼筋相互間ノ各成分ノ比較

更ニ各筋兩成分ノ極限荷重ヲ、其大小ノ順位ニ排列スレバ第4表ノ如シ

第 四 表

極限荷重 順 位	I	II	III	IV	V	VI
急速期	内直筋 (17.8)	外直筋 (12.4)	下直筋 (13.7)	上斜筋 (11.5)	上直筋 (10.0)	下斜筋 (5.5)
緩徐期	外直筋 (32.6)	下直筋 (31.6)	内直筋 (28.4)	上斜筋 (15.8)	上直筋 (12.1)	下斜筋 (10.9)

本表ニ於テ、特ニ緩徐期ニ於ケル下直筋ガ内直筋ノ上位ニ、上斜筋ガ上直筋ヨリ上位ニアリテ、一側迷路破壊性眼球震盪ニ於ケル順位（内直筋＞下直筋、上直筋＞上斜筋）ト稍其趣キヲ異ニシ、殊ニ該相異ガ鉛直半規管所屬筋ニ於テ觀ルハ興味アル事ニシテ、冷水刺戟ノ内淋巴流ニ對スル影響ガ、三半規管ノ解剖學的位置ノ垂直面ニ近キト否トニ依テ、刺戟適位、不適位ノ状態ニアル結果ニ非ラザルカヲ思ハム。(3)(4)(5)(6)

d. 拮抗筋間ニ於ケル兩成分ノ比較

第 五 表

筋 名, 兩成分	極限荷重	比
上斜筋 緩徐期 下斜筋 急速期	15.8 5.5	1:2.8
下斜筋 緩徐期 上斜筋 急速期	10.9 11.5	1:0.9 (0.95)
内直筋 緩徐期 外直筋 急速期	28.4 12.4	1:2.3
外直筋 緩徐期 内直筋 急速期	32.6 17.8	1:1.9
上直筋 緩徐期 下直筋 急速期	12.1 13.7	1:0.9 (0.88)
下直筋 緩徐期 上直筋 急速期	31.6 10.0	1:3.2

但シ急速期ヲ1トス

同一眼ニ於テ、拮抗筋ガ互ニ相分レテ緩急兩成分ニ分屬スルモノナルガ故ニ、此際兩者ヲ比較スレバ第5表ノ如シ、但シ下斜筋緩徐期ト上斜筋急速期トノ比、及上直筋緩徐期ト下直筋急速期トノ比ニ於テ、共ニ（後者1:前者0.9）急速期ガ緩徐期ヨリモ大ニシテ、上來記述ノ3項ニ觀タルガ如キ規則トシテ急速成分ガ緩徐成分ヨリモ小ナリシ成績ニ對シ、聊カ例外的數值ヲ呈ス。然レドモ其程度タルヤ、極メテ僅微ニシテ本實驗ノ如キ筋力ヲ重量ニ依テ計測スル場合ハ、斯ル微量(0.05—0.12g)ノ誤

差ヲ生ズルハ寧ロ當然ノ事ナルベク、且ツ爾餘ノ實驗例ニ於テハ皆急速期

ハ緩徐期ニ比シ小ナルヲ示シ、前者1ニ對シ後者1.9乃至3.2ヲ算セルヨリ觀レバ、本項拮抗筋間ニ於ケル兩成分モ亦、上述3項ニ於ケルト同様、急速期ハ常ニ緩徐期ニ比シ其極限荷重小ナリト推斷スルモ、敢テ不當ナラザルベシト思考ス。

第3節 概 括

以上實驗ノ結果ヲ概括スル事次ノ如シ。

1. 冷水刺戟ニ依ル眼球震盪ニ於ケル各眼筋ノ極限荷重ハ刺戟側眼ハ非刺戟側眼ニ比シ常ニ大ナリ。
2. 該荷重ハ水平性眼筋最大ニシテ、鉛直性眼筋之レニ次ギ、廻旋性眼筋最小ナリ。
3. 同一眼ニ於ケル急速期三筋ノ極限荷重ノ和ハ、緩徐期三筋ノ和ノ夫レニ比シ小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.4乃至2.6ヲ示ス。
4. 兩眼ニ於ケル同名筋ノ兩成分ノ比ハ、一眼ノ急速成分ガ反側眼ノ緩徐成分ヨリモ小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.2乃至2.6ナリ。
5. 六眼筋相互間ニ於ケル極限荷重ノ大小ハ其順位稍不同ナリ。
6. 拮抗筋間ニ於ケル兩期ノ比ハ、急速期1ニ對シ緩徐期1.9乃至2.8ナリ。而シテ此際上斜筋緩徐期對上斜筋急速期、及上直筋緩徐期對下直筋急速期ハ、共ニ僅カニ例外的比率ヲ示シ、急速期1ニ對シ緩徐期0.9ヲ示ス。

第3章 温水刺戟性眼球震盪ノ觀察

50°乃至55°Cノ温水ヲ以テ一側中耳ヲ持續浣注スルニ眼球ハ、一定秒時ヲ置キテ後、或ハ車軸性ニ、或ハ鉛直性ニ、種々ナル形式ノ微小眼球震盪ヲ開發シ、約30秒乃至1分30秒前後ニ於テ、刺戟側ニ於テハ前上方ニ、非刺戟側ニ於テハ後下方ニ眼球偏位シ、直チニ一側迷路破壞若シクハ一側冷水刺戟動物ニ於ケルト、全く相反シタル方向ヲ有スル、定型的眼球震盪ヲ發來ス。此際ニ於ケル眼筋ノ極限荷重ヲ前章ト同一方法ヲ以テ測定セリ。

第1節 成 績

斯クシテ得タル成績ハ次ノ如シ。(第6表)

第 六 表

動物番號	Nr. 17.	Nr. 18.	Nr. 19.	Nr. 20.	Nr. 21.	Nr. 22.	平	合
體 重	1350	1940	1350	2050	1750	1510		
溫 水 注 入 側	左	左	左	右	右	右		
眼 球 側	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	均	計
極 限 荷 重	上斜筋 1.0 1.5	3.0 2.5	0 2.0	2.5 1.5	5.0 2.5	3.5 1.5	2.3	4.2
	下斜筋 1.5 0	5.0 0	1.5 1.0	1.0 2.0	2.5 5.5	0 2.5	1.9	
	内直筋 9.5 23.5	8.5 17.5	8.5 17.5	20.0 6.5	19.5 8.5	18.5 6.0	11.7	28.2
	外直筋 24.5 11.5	23.0 8.5	25.0 9.5	4.5 26.5	8.0 25.5	7.5 24.0	16.5	
	上直筋 3.5 3.5	5.0 5.5	2.5 4.0	2.5 3.5	8.5 9.0	6.5 3.5	4.8	11.7
	下直筋 5.5 2.0	12.5 10.5	6.5 2.5	4.5 9.5	7.0 9.5	2.0 11.5	6.9	
合 計	45.5 42.0	57.0 44.5	44.0 37.0	35.0 49.5	50.0 60.5	33.0 49.0		

第 2 節 觀 察

一側迷路温水刺戟ニ依テ發來セシメタル眼球震盪ニ於ケル眼筋ノ極限荷重ハ又動物ノ體重ニ依テ其大小ト平行セズ、主トシテ動物個性ニ依テ動搖スルモノ、如ク、且ツ冷水刺戟ニ依テ發現スルモノヨリモ一般ニ幽微ナリ。殊ニ其甚シキ場合、例ヘバ Nr. 17 左眼下斜筋、Nr. 18 左眼下斜筋、Nr. 19 右眼上斜筋、Nr. 22 右眼下斜筋ノ如キ全ク攣縮ヲ呈セザルモノアリ。

第 1 項 六眼筋ノ比較

六眼筋六例12眼ヲ平均シテ比較スルニ、第6表右端ニ觀ル如ク、外直筋最大ニシテ、内直筋、下直筋、上直筋、上斜筋之レニ次ギ、下斜筋最小ナリ、即チ水平性運動筋最大ニシテ、鉛直性運動筋中位ニ、廻旋性運動筋最小ナリ。

第 2 項 左右兩眼ノ比較

第6表最下端ニ示ス如ク、温水刺戟側眼ハ非刺戟側眼ニ比シ、ヨリ大ナル極限荷重ヲ呈シ、且一側迷路破壞性若クハ冷水刺戟性眼球震盪ト温水刺戟性眼球震盪ト其方向全ク相反スルガ如ク、極限荷重モ兩眼ニ於テ、刺戟側ト非刺戟側トノ關係全ク相反ス。

第 3 項 緩急兩成分ノ比較

温水刺戟ニ依ル眼球震盪ニ於ケル六眼筋ノ緩徐、急速兩成分ニ分屬スル
 狀態次ノ如シ。

右耳 溫水 浣注	{	右眼	急速期 ←	下斜筋	外直筋	下直筋	→ 緩徐期	{	右眼	左耳 溫水 浣注
			緩徐期 ←	上斜筋	內直筋	上直筋	→ 急速期			
	{	左眼	急速期 ←	上斜筋	內直筋	上直筋	→ 緩徐期	{	左眼	
			緩徐期 ←	下斜筋	外直筋	下直筋	→ 急速期			

上記ノ分屬ニ從ヒ、第6表ヨリ第7表ヲ改作ス。

第 七 表

動物番號		Nr. 11.				Nr. 12.				Nr. 13.			
溫水浣注側		左				左				左			
眼 球 側		左		右		左		右		左		右	
緩急成分別		急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩
極 限 荷 重	上斜筋		1.5	1.0			2.5	3.0			2.0	0	
	下斜筋	0			1.5	0			5.0	1.0			1.5
	內直筋		23.5	9.5			17.5	8.5			17.5	8.5	
	外直筋	11.5			24.5	8.5			23.0	9.5			25.0
	上直筋		3.5	3.5			5.5	5.0			4.0	2.5	
	下直筋	2.0			5.5	10.5			12.5	2.5			6.5
兩成分各ノ和		13.5	28.5	14.0	31.5	19.0	25.5	16.5	40.5	13.0	23.5	11.0	33.0
兩成分ノ比		1:2.1		1:2.2		1:1.3		1:2.5		1:1.8		1:3.0	

動物番號		Nr. 14.				Nr. 15.				Nr. 16.			
溫水浣注側		右				右				右			
眼 球 側		左		右		左		右		左		右	
緩急成分別		急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩
極 限 荷 重	上斜筋	1.5			2.5	2.5			5.0	1.5			3.5
	下斜筋		2.0	1.0			5.5	2.5			2.5	0	
	內直筋	6.5			20.0	8.5			19.5	6.0			18.5
	外直筋		26.5	4.5			25.5	8.0			24.0	7.5	
	上直筋	3.5			2.5	9.0			8.5	3.5			6.5
	下直筋		9.5	4.5			9.5	7.0			11.5	2.0	
兩成分各ノ和		11.5	38.0	10.0	25.0	20.0	40.5	17.5	33.0	11.0	38.0	9.5	28.5
兩成分ノ比		1:3.3		1:2.5		1:2.0		1:1.9		1:3.4		1:3.0	

a. 一眼球ニ於ケル緩急兩成分ノ比較

第7表最下段ノ如ク、一眼ニ於ケル急速成分3筋ノ極限荷重ノ和ハ、緩徐成分3筋ノ和ヨリ小ニシテ、前者1ニ對シ後者ハ1.3乃至3.4ヲ呈ス。

b. 同名眼筋兩成分ノ比較

同名筋兩成分ノ比ハ、急速期ニ關與セル際ガ緩徐期ノ夫レヨリモ小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.1乃至3.8ヲ示ス事第8表ノ如シ。

第 八 表

筋 名	上 斜		下 斜		内 直		外 直		上 直		下 直	
	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩	急	緩
6例 12眼筋平均値	1.6	2.8	0.8	3.0	7.9	19.4	8.3	24.8	4.5	5.8	4.8	9.2
兩 成 分 ノ 比	1:1.8		1:3.8		1:2.5		1:3.0		1:1.1		1:1.9	

c. 眼筋相互間ノ各成分ノ比較

今各筋兩成分ノ極限荷重ヲ其大小ノ順位ニ排列比較スレバ、第9表ノ如ク、各筋殆ト兩成分ニ於テ其順位同一ナリ。而シテ水平性運動筋最大ニ、鉛直性運動筋中位ニ、廻旋性運動筋最小ナル事冷水刺戟ノ際ト同様ナリ。

第 九 表

極限荷重 順 位	I	II	III	IV	V	VI
急速期	外直筋 (8.3)	内直筋 (7.9)	下直筋 (4.8)	上直筋 (4.5)	上斜筋 (1.6)	下斜筋 (0.8)
緩徐期	外直筋 (24.8)	内直筋 (19.4)	下直筋 (9.2)	上直筋 (5.8)	下斜筋 (3.0)	上斜筋 (2.8)

第 十 表

筋 名、兩成分	極限荷重	比
上斜筋 緩徐期 下斜筋 急速期	2.8 0.8	1:3.5
下斜筋 緩徐期 上斜筋 急速期	3.0 1.6	1:1.3
内直筋 緩徐期 外直筋 急速期	19.4 8.3	1:2.3
外直筋 緩徐期 内直筋 急速期	24.8 7.9	1:3.1
上直筋 緩徐期 下直筋 急速期	5.8 4.8	1:1.2
下直筋 緩徐期 上直筋 急速期	9.2 4.5	1:2.0

d. 拮抗筋間ニ於ケル

兩成分ノ比較

一筋ノ緩徐成分ト其拮抗筋ノ急速成分トノ極限荷重ヲ比較スレバ、第十表ニ觀ル如ク、急速成分ハ又常ニ緩徐成分ヨリモ小ニシテ、其比前者1ニ對シ後者1.2乃至3.5ヲ示ス。

第3節 概 括

上來觀察ノ結果ヲ概括スル事次ノ如シ。

1. 温水刺戟性眼球震盪ニ於ケル極限荷重ハ、刺戟側眼ニ於テ常ニ非刺戟側眼ヨリモ小ニシテ、冷水刺戟ノ際ト全ク反對ナリ。
2. 該荷重ハ水平性眼筋最大ニシテ、鉛直性眼筋之レニ次ギ、廻旋性眼筋最小ナリ。
3. 同一眼ニ於ケル急速期三筋ノ極限荷重ノ和ハ、緩徐期三筋ノ夫レニ比シ小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.3乃至3.4ヲ呈ス。
4. 兩眼ニ於ケル同名筋ノ兩成分ノ比ハ、一眼ノ急速成分ハ反側眼ノ緩徐成分ヨリモ小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.1乃至3.8ナリ。
5. 六眼筋相互間ニ於ケル各成分ノ極限荷重ヲ其順位ニ依テ排列比較スルニ、兩成分ハ殆ド相同ジキ順位ニアリ。
6. 拮抗筋間ニ於ケル兩成分ヲ比スルニ急速期ハ緩徐期ヨリモ每常小ニシテ、前者1ニ對シ後者1.2乃至3.5ヲ示ス。

第 4 節 冷水ト温水刺戟性眼球震盪ニ於ケル 極限荷重ノ比較

上來記述セル成績ニ基キテ、更ニ冷水並温水刺戟ニ依ル眼球震盪ノ眼筋極限荷重ヲ比較スルニ、

A. 相似點

1. 眼筋極限荷重ハ兩眼ニ於テ常ニ差異アリ。
2. 水平性眼筋最大ニ鉛直性眼筋中位ニ、廻旋性眼筋最小ヲ示ス。
3. 緩徐成分筋ガ每常急速成分筋ヨリモ大ナリ。

第 十 一 表

眼	筋	冷水刺戟 12眼平均	温水刺戟 12眼平均	比 冷 : 温
上	斜	13.3	2.3	5.8 : 1
下	斜	8.2	1.9	4.3 : 1
内	直	23.8	11.7	2.0 : 1
外	直	22.5	16.5	1.4 : 1
上	直	11.0	4.8	2.3 : 1
下	直	22.6	6.9	3.3 : 1

B. 相異點

1. 冷水刺戟ノ際ノ各筋ノ極限荷重ハ温水刺戟ノ夫レニ比シ常ニ大ナリ。
2. 冷水ノ場合ハ刺戟側大ニシテ非刺戟側小、温水ノ場合ハ刺戟側小ニ非刺戟側大ニシテ其成績全ク相反ス。

第 5 節 一側迷路破壊性ト温熱性トノ眼球震盪ノ比較

一側迷路破壊性眼球震盪ノ極限荷重ハ冷水刺戟性眼球震盪ノ夫レニ比シ小ニシテ、温水刺戟性ノ夫レニ比シ大ナリ。

第 4 章 結 論

- 1). 冷水刺戟性眼球震盪時眼筋ノ極限荷重ハ刺戟側ハ非刺戟側ヨリモ大ナリ、温水刺戟性ノ場合ハ反對ニ刺戟側ハ非刺戟側ヨリモ小ナリ。
- 2). 各筋ノ極限荷重ノ順位ハ冷、温刺戟ノ場合共ニ水平性眼筋最大ニシテ鉛直性眼筋之レニ次ギ、廻旋性眼筋最小ナリ。
- 3). 同一眼球ニ於テ急速期三筋ノ極限荷重ノ和ハ緩徐期三筋ノ和ニ比シ小ニシテ、冷水刺戟ノ場合前者1ニ對シ後者1.4乃至2.6、温水刺戟ノ場合前者1ニ對シ後者1.3乃至3.4ヲ示ス。
- 4). 兩眼ニ於ケル同名筋ニ就テ言ヘバ同ジク緩徐期ガ急速期ヨリ大ニシテ後者1ニ對シ前者ハ、冷水刺戟ノ際1.2—2.6ヲ、温水刺戟ノ際1.1—3.8ヲ示ス。
- 5). 各筋相互間ニ於ケル極限荷重ヲ觀ルニ、冷水刺戟ノ際ハ緩徐期ナルカ急速期ナルカニ依テ其順位ニ差異アレドモ、温水刺戟ノ際ハ兩期ニ於テ同一順位ヲ呈ス。
- 6). 拮抗筋間ニ於ケル緩急兩成分ノ比（例ヘバ外直筋緩徐期ト内直筋急速期或ハ内直筋緩徐期ト外直筋急速期トノ比）ハ緩徐期ガ急速期ヨリ大ニシテ、後者1ニ對シ、前者ハ冷水刺戟ノ場合1.9—2.8ヲ、温水刺戟ノ場合1.2—3.5ヲ示ス。
- 7). 一側迷路破壊性眼球震盪ノ各眼筋ノ極限荷重ハ冷水刺戟性ノ夫レヨリモソレゾレ小ニシテ、温水刺戟性ノ夫レヨリモソレゾレ大ナリ。

終リニ本研究中常ニ有益ナル助言ヲ與ヘラレタル、内科講師石田準美氏ニ謝意ヲ表ス。

Literatur:

- 1) **Fartels u. Ziba**: Über Regulierung d. Augenstellung durch den Ohrapparat. IV. Mitteilung. Graefe's Arch. f. Ophthalmolog. Bd. 80, 2 Heft. S. 213. (1911). 2) **星野, 吉田**: 北越醫學會雜誌 第39年. 5號. 3) **Bárány**: Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 52, S. 114, (1906). 4) **Derselbe**: Physiol. pathol. d. Bogengangsapparates, (1907). 5) **Derselbe**: Monatschr. f. Ohrenheilk. Nr. 4, S. 193, (1906). 6) **Breuer**: Über die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Wien. med. Jahrb. 1874, Heft. 1. 7) **景山**: 溫熱性眼球震盪ノ實驗的研究. 耳鼻咽喉科京都臨床. 第15卷, 大正13年. 8) **佐田**: 前庭性眼反射ノ力學的觀察, 第一及第二報. 其他同前第二報參考書. 本號所載 9) **Brünings**: Zeitschr. f. Ohr. 4, Bd. 63, S. 20, (1911).

*Abstract.***A study of the dynamics of the vestibular nystagmus.**

By

TANYO SADA.

From the Oto-Rhino-Laryngological Clinic (Direktor Prof. T. HOSHINO.)
and the 3rd Medical Clinic (Director Prof. T. MASHIMO) of
Kyoto Imperial University.

The author studied the dynamics of the isometric and isotonic contractions of the eye-muscles at the vestibular nystagmus, and the following results have been obtained from his experiments.

1) At the isotonic contraction of M. rect. ext. and int., the contraction-height was when the load of 1.5 to 2.8 grams weight was applied. Such a load is named the "Optimal load".

2) When more than the optimal load is applied, the contraction-height diminished almost linearly according to the increase of the load, but, to give it in detail, this linear course changed its direction at a certain point which corresponded to a load of 6.8 to 13.8 grams. The quick component however sometimes could not contract over this load.

3) The maximal limit of the load, under which the muscle can no longer contract, differs individually in some degree.

4) The isometric contractility of the eye-muscle at the vestibular nystagmus is nearly propotional to its extended length, e. g. the skeletal or the heart muscle.

5) The theoretical value of the mechanical work of the eye-muscle

with the optimal load was 596.585 to 35.878 ergs and that of the slow component is always greater than that of the quick one. The ratio of these two is 3.3 : 1.

6) At the vestibular nystagmus, the contraction of eye-muscle is not affected by their antagonists positively nor negatively.

7) The author measured the resistance against the contraction of an eye-muscle, made by the mass and the friction of the eye-ball and the resistance of M. retrahens and N. opticus, and obtained the value of ca. 1.6 grams weight.

8) From this value, the real work of an eye-muscle at the nystagmus can be calculated, and it was 308.90 ergs for maximum, 10.97 for minimum. The ratio of the real work of the slow component to that of the quick component was 3 : 1.

9) The ratio of the theoretical work with the optimal load to the real work was 2 : 1.

10) The maximal limit of the load of the eye-muscle was measured at the nystagmus, which was caused by an extirpation of a caloric stimulation stimulus of one labyrinth and the following results were obtained :

a) At the one side extirpation of the labyrinth those values of the operated side are greater than those of the non-operated. And at the warm stimulation the value of the affected side is smaller than that of the not affected side, but at the cold stimulation this relation is inverse.

b) The value of the slow component is always greater than that of the quick one at any kind of vestibular nystagmus.

c) The value of the one side extirpation of labyrinth is less than that of the cold stimulation, but greater than that of the warm stimulation.