

# 婦人の性機能に及ぼす温泉浴の影響に 関する臨床的並びに実験的研究 (7)

## ラツテの脳, 肝臓, 血清中Cholinesterase 活性値と三朝温泉浴

岡山大学温泉研究所 産婦人科

田 中 良 憲

### 緒 言

前報<sup>1)</sup>で婦人性機能と間脳内Acetylcholin様物質量は密接な関係にある事を文献より考察し, 又一方ラツテの間脳内同物質が三朝温泉浴後に増加する事を蛙直腹筋法で証明し, 温泉浴による性周期の変化の一因ではないかと推察した。

周知の如く, Acetylcholin と分離して考える事の出来ない物質の一に Cholinesterase (ChE) がある。Acetylcholin 同様此の物質が性機能と密接な関係にある事については多数の報告<sup>2)</sup>があり, 去勢や各種ホルモン投与によつて血清や脳の ChE 量に変化する事や, 雌ラツテでは性周期に対応して周期的変化を繰返えず事が知られている。

一方, 温泉浴によつて血清中 ChE 量が変動する事も確められており, 小野田<sup>3)</sup>は三朝温泉浴(岡大研究所泉)が血清ChE値を減少せしめる事を報告している。

近年 ChE には非特異的 ChE と特異的 ChE とがあり, 前者の代表に人血清, 後者の代表に脳組織がある事が発見された。生体内の Acetylcholin 代謝に密接に関係し, Cholin 性神経機能に直接関与するのは特異的 ChE であつて, 非特異的 ChE は此の意味でははるかに意義が少いという事も判明している。

従つて入浴の作用機転を論ずる場合特異的

ChE の変化を知る事は極めて必要な事と思われるが, まだ此に関する報告は無い様である。

故に殆ど特異的 ChE のみを有し, 前述の様に神経及び性機能上重要な役割を持つ脳の ChE 値が如何に変化するかを追求すると同時に非特異的 ChE よりなる肝臓, 特異的及び非特異的 ChE を併有する血清の動きを其れに対比せしめた。

### 実 験 方 法

#### 1 実験動物

体重 120g 以上の健康成熟ラツテ, 浴群 83 匹, 対照 22 匹, 計 105 匹を使用した。

但し年令によつて血清 ChE 値が異なるとの報告<sup>5)</sup>もあるので各群により年令が偏らない様にし, 又雌は性周期に伴う変化があるから雄のみを用いた。

#### 2 実験期間

季節により血清 ChE 値,<sup>6)</sup> 又其の浴による影響が異なる<sup>3)</sup>との報告があるから可及的同一季節(昭和 29 年 5 月 6 月 7 月)に行ひ, 季節による差の軽減につとめた。

#### 3 使用温泉

岡大研究所泉(弱放射能泉), 三朝町山田区共同湯(Radon 150 マツヘ程度の強放射能泉), 山田共同湯を 6 ヶ月以上放置し Radon を充分変壊せしめ放射能を殆んど無くしたものを, 及び水道水の 4 種を使用した。以下研泉,

山田湯、貯蔵山田湯、淡水と略記する。

何れも42°Cとし首より下を入浴せしめ、離浴直後、30分後、60分後の3群に分け、実験に供した。

#### 4 試料作製

ラツテを大鋏で可及的一気に断頭し直ちに次の操作に移った。

まず頸断端より流出する血液を乾燥試験管に受け氷室内に貯蔵し血清を分離した。脳は剔出後四丘体以下を切離し、側脳室を境として終脳と間脳に分け各々から torsions balance で0.35gを各例とも同一部位と思われる所から採取した。量を一定にしたのは以後の操作、計算を簡単にするためであるが、脳のChE量は其の部位により著しく異つてゐる<sup>7)</sup>から各群により体重、従つて脳重量が異なるに心掛けた。然し体重150g以上のラツテでは0.35gは間脳の大部分、終脳の約半分を占め実験に不都合は感じなかつた。

肝臓は各例同一部より1gを採取、血清は0.1ccを使用した。

組織、血清のChEはかなり安定である<sup>7)</sup>らしいが、念のため試料は直ちにChE抽出操作に移し、其の後の操作も出来るだけ短時間に行う様にし、止むを得ない場合は氷室内に貯えた。

#### 5 定量法

化学的方法としては従来 Acetylcholin が分解されて発生した醋酸を定量する方法が多く用いられていたが、本実験では一定量の Acetylcholin に作用させ、分解されずに残つた同物質を定量する事によりChEの Acetylcholin 分解力を知る方法を用いた。

Acetylcholin 定量法としては Hesterin<sup>9)</sup>の

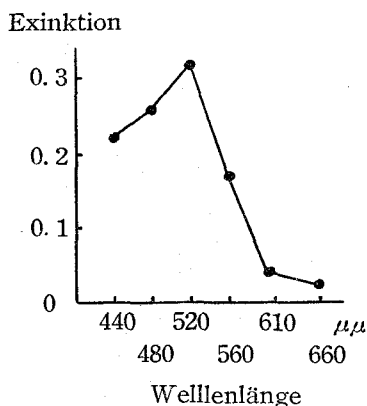
アルカリ性 Hydroxylamine を用いる比色法 (但し宮崎による変法<sup>9)</sup>)を用い、ChE抽出其他の操作は宮崎,<sup>10)</sup> 今野<sup>11)</sup>の方法に準じた。

Hesterin 法を ChE 測定に応用したのは本邦では同氏等が最初と思われるが、以下述べる2.3の追試により同氏等の方法は妥当であると思われた。

i 定量法大略: 2モルの塩酸 Hydroxylamine 水溶液 1cc に3.5モルの NaOH 水溶液 1cc, Acetylcholin 溶液 (基準液又は試料) 1cc及び蒸溜水 1cc を加え混和し室温で1分放置、次に約10.6倍の硫酸 1cc, 塩化第二鉄の稀硫酸溶液 1cc を加えると赤褐色となるから、Acetylcholin 液の代わりに水を加えた blank と比較して光電比色計 (伊藤超短波社製) により吸光度を測定する。

ii 吸光曲線: 光電比色計で測定すると第1図の如く中心波長520 $\mu\mu$ の filter を使用した場合最大の吸光度を示し宮崎の報告に近い。故に520 $\mu\mu$ の filter を使用する事とした。

Abb. 1. Absorptionskurve



iii 濃度と吸光度の関係: 第2図に示す様に直線上に配列する。上界は1mg/cc以上、下界は0.02mg/ccで宮崎の報告より劣る。

Abb. 2 Eichkurve

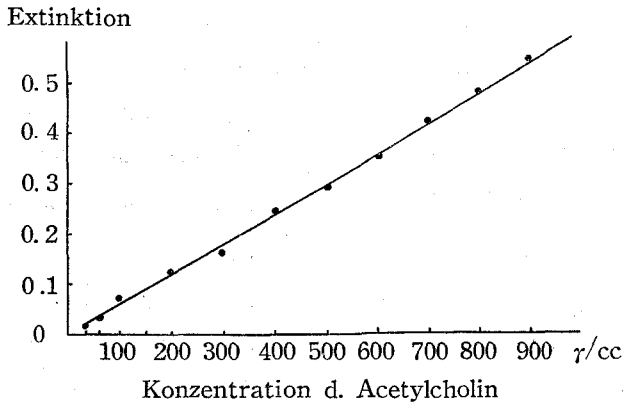
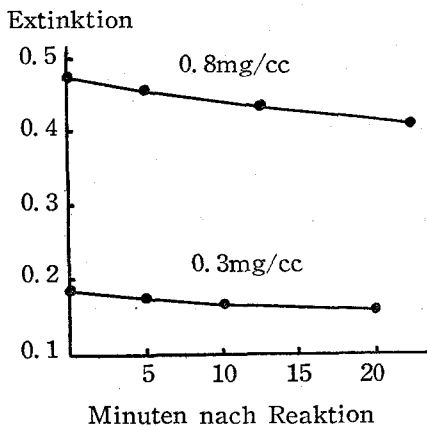


Abb. 3 Zeitliche Veränderung d. Extinktion



iv 色調の安定度：第3図に示す様に室温で放置すると時間と共に褪色し5分で約4%，20分で約13%減少する。従つて比色は出来るだけ速かになされねばならない。

v 誤差：検量曲線を作るに際し各濃度毎に数回比色を行つたが同一濃度でも吸光度に其れの5~10%の変動を認めた。誤差としてやゝ大きい様に思はれるが、比色計の精度も問題となるし、又基準液を作る際の Acetylcholin 秤量の誤差も考慮に入れなければならない。何故となれば後述する如く Acetylcholin 水溶液は不安定な為毎日結晶を秤量して

基準液を新調したが、本物質は著るしく吸湿性である為 torsions balance を使用したから精密度に於いてやゝ欠ける点があつたのかも知れない。呈色其れ自体は誤差は少ないものと思われる。

#### vi Acetylcholin 水溶液の自然

分解：0.3 mg/cc の溶液を氷室に貯えた時、其の定量値は2日間では殆んど不変、6日間で約10%減少した。故に貯藏した液は使用しない方が無

難である。

#### vii 抽出液の検討：従来はChEの抽出に蒸

溜水や Ringer 氏液が使用されていたが、今野によると Hesterin 法の場合 pH 8.2 の NaOH 水溶液による抽出が最大の値を与えるとの事である。ラツテの脳を磨碎し均等に混和した後、0.1g づつ 3分し、それぞれ蒸溜水、pH 7.4 の磷酸緩衝液、pH 8.2 の NaOH 水溶液を何れも 10cc 加え混和して 1 時間氷室内に放置し ChE を抽出した。此等について後に述べる方法で ChE 値を測定すると、蒸溜水抽出では 3.72、緩衝液では 1.63、NaOH 液では最大であつて 4.95 を示した。故に本実験では此の液を抽出に使用する事にした。

viii 抽出法：剔出組織を少量の抽出液で充分に磨碎した後、全量が脳では 30cc、肝臓では 20cc となる様に抽出液を追加し、充分混和した後氷室内に 1 時間放置し、次いで遠沈し上清を実験に使用した。

ix 呈色及び計算：斯くして得た抽出液 1cc、又血清では蒸溜水で 10 倍に稀釈して其の 1cc に、0.01M の Acetylcholin 水溶液 1cc、磷酸緩衝液 (pH 7.4) 2cc を加え、38°C の恒温槽に 30 分放置し Acetylcholin を分解さ

せる。その混合液から 1cc をとり残存せる Acetylcholin 量を上記に従つて定量する。(A)

此の際此の物質の自然分解も起るから抽出液の代りに蒸留水を加え同様に処理した液から 1cc をとり残存 Acetylcholin 量を測定する。(B)

ChE値は次の式より計算される。

脳:  $(B-A) \times 4 \times 30 \div 3.5$

肝臓:  $(B-A) \times 4 \times 20 \div 10$

血清:  $(B-A) \times 4$

即ち本法ではChE値は、組織0.1g、又は血清 0.1cc が 38°C, pH 7.4 に於いて30分間に分解した Acetylcholin 量 (mg) で示される。

x 除蛋白: Hesterin 法では最終段階に於いて硫酸々性となるため、組織、血清中の蛋白が沈澱し比色は困難となる。其を除く為今野は比色前に遠沈しているが、前述の条件では沈澱は軽微であるから小濾紙で濾過する事により完全に透明にする事が出来た。但し時間と共に褪色するから出来る限り速やかに行わなければならない。

実験成績

I 対照 (第1表)

1 間脳

22例の平均は 6.25,  $(6.68 \geq m \geq 5.82)$

2 終脳

21例の平均は 4.01,  $(4.33 \geq m \geq 3.69)$

3 肝臓

17例の平均は 0.29,  $(0.36 \geq m \geq 0.22)$

4 血清

15例の平均は 0.17,  $(0.2 \geq m \geq 0.14)$

ラツテの ChE 値を測定した報告はあまり無いが、今野によると脳は 7.26 であつて著者の値はやや小である。又沖中等<sup>12)</sup>によると肝臓の値は脳の約 4.8% であるらしいが、著者の値は間脳の約 4.6% で近似している。又若林等<sup>13)</sup>によると血清と肝臓の値はほぼ等し

Tabelle I.  
Cholinesterase Aktivität d. Kontrolltieren

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr. 1	6.29	3.88	0.10	0.03
2	6.36	5.10	0.28	0.18
3	7.61	4.93	0.37	0.21
4	6.63	5.13	0.20	0.22
5	6.45	3.74	0.16	0.18
6	7.24	4.08	0.39	0.20
7	3.98	4.25	0.27	0.16
8	7.17	4.42	0.65	0.26
9	6.90	3.23	0.20	
10	7.35	3.81	0.36	
11	6.50	3.19	0.14	0.10
12	6.60	3.70	0.33	0.21
13	6.76	4.62	0.19	
14	6.33	4.11	0.21	0.18
15	6.86	4.32	0.26	0.19
16	5.47	3.57		0.16
17	5.88			
18	5.55	4.18		
19	4.86	4.18		
20	6.60	4.18	0.54	0.17
21	4.45	2.75		0.06
22	5.78	2.86	0.22	
Durchschnitt	6.25	4.01	0.29	0.17
	$6.68 \geq m$ $\geq 5.82$	$4.33 \geq m$ $\geq 3.69$	$0.36 \geq m$ $\geq 0.22$	$0.20 \geq m$ $\geq 0.14$

Cholinesterase Aktivität

= Acetylcholin (mg), das Gewebe 0.1g oder Serum 0.1cc in 30 Minuten zersetzen kann.

いと的事である。上述の様に試料の種類により ChE 値に大差が認められるが、その各々は先人の報告と大差無い様である。

## Ⅱ 淡水浴 (第4図, 第2表)

### 1 間 脳

直後: 7例の平均は 5.53 ( $6.79 \geq m \geq$

4.27) で対照値より低いが推計学上有意の差で無い。

30分後: 6例の平均は 6.86 ( $7.78 \geq m \geq$

5.95) で対照値より大であるが有意で無い。

60分後: 5例の平均は 6.19 ( $7.32 \geq m \geq$

5.06) で対照値に近い。

### 2 終 脳

直後: 7例の平均は 4.09 ( $5.01 \geq m \geq$

3.18) で対照値に近い。

30分後: 6例の平均は 3.79 ( $4.39 \geq m \geq$

3.19) で対照値より低いが有意で無い。

90分後: 5例の平均は 4.87 ( $5.12 \geq m \geq$

4.62) で対照値より有意に増加していた。

### 3 肝 臓

直後: 6例の平均は 0.15 ( $0.24 \geq m \geq$

0.06) で対照値より有意に減少していた。

30分後: 6例の平均は 0.15 ( $0.22 \geq m \geq$

0.08) で有意に減少していた。

60分後: 5例の平均は 0.33 ( $0.45 \geq m \geq$

0.21) で対照値より大であるが有意で無い。

### 4 血 清

直後: 5例の平均は 0.11 ( $0.14 \geq m \geq$

0.08) で対照値より有意に減少していた。

30分後: 5例の平均は 0.14 ( $0.24 \geq m \geq$

0.04) で対照値より低いが有意で無い。

60分後: 5例の平均は 0.19 ( $0.22 \geq m \geq$

0.17) で対照値に近い。

Tabelle I.

Cholinesterase Aktivität d. badegruppe  
(Süßwasser)

(1) unmittelbar nach dem Bade

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.23	6.46	2.68	0.08	0.08
24	6.66	3.54	0.10	0.14
25	6.97	3.02		0.13
26	3.68	4.55	0.10	0.13
27	5.44	4.76	0.15	
28	3.74	4.76	0.14	0.06
29	5.78	5.30	0.32	
Durchschnitt	5.53	4.09	0.15	0.11
	$6.79 \geq m \geq 4.27$	$5.01 \geq m \geq 3.18$	$0.24 \geq m \geq 0.06$	$0.14 \geq m \geq 0.08$

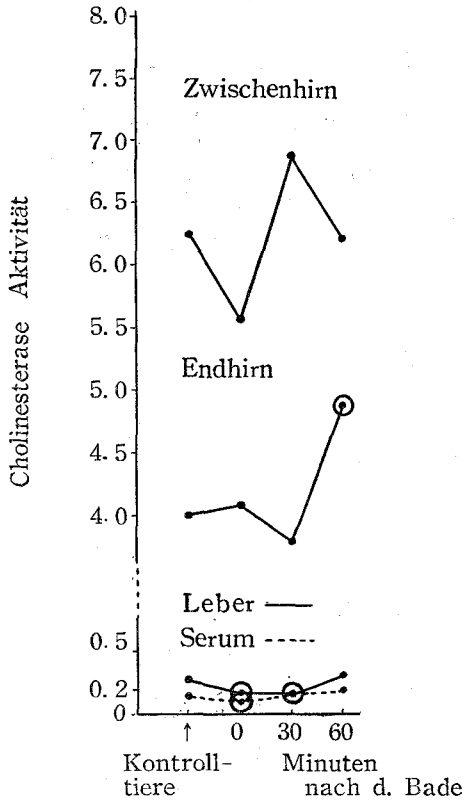
(2) nach 30 Minuten

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.30	7.41	2.99	0.20	0.16
31	7.82	3.70	0.11	0.17
32	5.20	3.71	0.16	0.24
33	6.73	3.44	0.14	
34	7.14	4.52	0.08	0.09
35	6.84	4.38	0.23	0.06
Durchschnitt	6.86	3.79	0.15	0.14
	$7.78 \geq m \geq 5.95$	$4.39 \geq m \geq 3.19$	$0.02 \geq m \geq 0.08$	$0.24 \geq m \geq 0.04$

(3) nach 60 Minuten

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.36	5.37	5.16	0.26	0.17
37	5.10	4.42	0.22	0.17
38	7.75	4.72	0.42	0.22
39	6.22	4.93	0.42	0.25
40	6.53	5.10	0.34	0.12
Durchschnitt	6.19	4.87	0.33	0.19
	$7.32 \geq m \geq 5.06$	$5.12 \geq m \geq 4.62$	$0.45 \geq m \geq 0.21$	$0.22 \geq m \geq 0.17$

Abb. 4 Süßwasser



● → Abb. 5

III 研 泉 浴 (第5図, 第3表)

1 間 脳

直後: 11例の平均は 7.35 ( $7.70 \geq m \geq 7.00$ ) で対照値より有意に増加している。

30分後: 9例の平均は 5.79 ( $6.84 \geq m \geq 4.74$ ) で対照値より低いが無意でない。

60分後: 10例の平均は 6.39 ( $7.01 \geq m \geq 5.77$ ) で対照値に近い。

2 終 脳

直後: 11例の平均は 4.08 ( $5.0 \geq m \geq 3.16$ ) で対照値に近い。

30分後: 9例の平均は 5.10 ( $6.31 \geq m \geq 3.89$ ) で対照値より有意に増加している。

60分後: 10例の平均は 4.15 ( $4.79 \geq m$

$\geq 3.23$ ) で対照値に近い。

3 肝 臓

直後: 11例の平均は 0.16 ( $0.23 \geq m \geq 0.09$ ) で対照値より有意に減少している。

Tabelle III.

Cholinesterase Aktivität d. badegruppe (schwach radioaktive Therme (A) Radon: einige Mache) (1) unmittelbar nach dem Bade

	Zwischenhirn	Endhirn	Leber	Serum
Nr.41	7.14	3.33	0.27	0.22
42	8.26	4.59	0.07	0.10
43	6.46	3.40	0.20	
44	7.38	3.74	0.17	0.15
45	7.38	5.30	0.33	0.25
46	7.17	3.81	0.25	0.19
47	6.94	3.23	0.08	
48	8.36	3.84	0.22	0.25
49	7.38	3.77	0.06	0.09
50	7.61	2.82	0.02	0.11
51	6.73	4.11	0.09	0.12
Durchschnitt	7.35	4.08	0.16	0.16
	$7.70 \geq m$ $\geq 7.00$	$5.00 \geq m$ $\geq 3.16$	$0.23 \geq m$ $\geq 0.09$	$0.22 \geq m$ $\geq 0.10$

(2) nach 30 Minuten

	Zwischenhirn	Endhirn	Leber	Serum
Nr.52	6.50	5.37		
53	5.54	8.33	0.36	
54	4.76	3.57	0.28	0.01
55	3.40	4.49	0.30	0.03
56	5.98	6.46	0.38	0.11
57	7.48	4.08	0.14	0.17
58	7.04	3.74	0.32	0.18
59	6.98	3.91	0.10	
60	4.42	5.92	0.31	
Durchschnitt	5.79	5.10	0.27	0.10
	$6.84 \geq m$ $\geq 4.74$	$6.31 \geq m$ $\geq 3.89$	$0.36 \geq m$ $\geq 0.18$	$0.20 \geq m$ $\geq 0.003$

(3) nach 60 Minuten

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.61	5.48	3.71	0.02	0.16
62	7.92	3.74	0.19	0.10
63	5.78	4.80	0.17	0.14
64	7.15	5.74	0.18	0.12
65	6.66	3.16	0.01	
66	7.07	4.52	0.21	0.17
67	5.44	6.02	0.28	0.22
68	6.35	3.26	0.21	0.23
69	5.40	3.02	0.13	0.14
70	6.66	3.57	0.12	0.12
Durch- schnitt	6.39	4.15	0.15	0.16
	$7.01 \geq m$ $\geq 5.77$	$4.79 \geq m$ $\geq 3.23$	$0.21 \geq m$ $\geq 0.09$	$0.18 \geq m$ $\geq 0.15$

30分後：8例の平均は0.27 ( $0.36 \geq m \geq 0.18$ )

で対照値より大であるが有意で無い。

60分後：10例の平均は0.15 ( $0.21 \geq m \geq 0.$

09) で対照値より有意に減少している。

#### 4 血 清

直後：9例の平均は0.16 ( $0.22 \geq m \geq 0.1$ )

で対照値に近い。

30分後：5例の平均は0.10 ( $0.20 \geq m \geq$

0.003) で対照値より有意に減少している。

60分後：9例の平均は0.16 ( $0.18 \geq m \geq 0.$

15) で対照値に近い。

#### IV 山田共同湯浴 (第6図, 第4表)

##### 1 間 脳

直後：9例の平均は5.89 ( $6.84 \geq m \geq 4.94$ )

で対照値より低いが有意で無い。

30分後：8例の平均は6.93 ( $7.62 \geq m \geq 6.24$ )

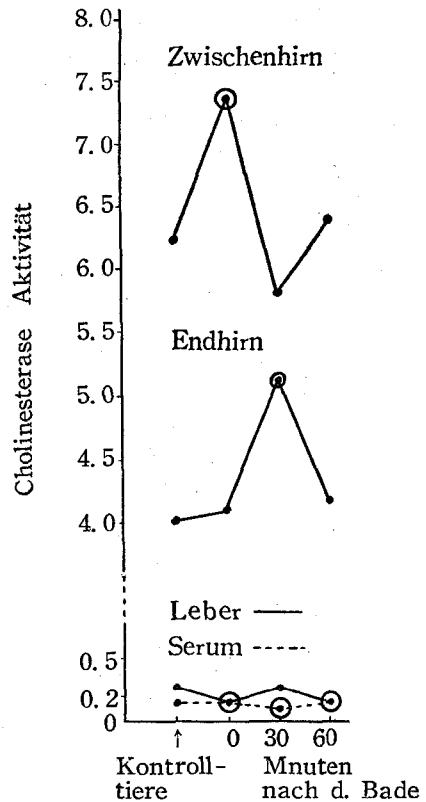
で対照値より大であり、推計学上有意の差に  
近い。 ( $0.1 > \alpha > 0.05$ )

60分後：5例の平均は6.83 ( $7.69 \geq m \geq 5.97$ )

で対照値より大であるが有意で無い。

##### 2 終 脳

Abb. 5 Thermalwasser (A)  
(schwach radioaktiv)



- statistisch signifikanter unterschied gegen Kontroll ( $\alpha < 0.05$ )
- wahrscheinlicher ( $0.05 < \alpha < 0.1$ )
- nicht wesentlicher ( $\alpha > 0.1$ )

直後：9例の平均は4.74 ( $5.54 \geq m \geq 3.94$ )

で対照値より有意に増加している。

30分後：7例の平均は5.10 ( $5.86 \geq m \geq 4.$

34) で対照値より有意に増加している。

60分後：5例の平均は4.98 ( $6.01 \leq m \leq 3.$

95) で対照値より有意に増加している。

##### 3 肝 臓

直後：8例の平均は0.19 ( $0.28 \geq m \geq 0.1$ )

であり対照値より低い。推計学上有意の差に  
近い。 ( $0.1 > \alpha > 0.05$ )。

30分後：7例の平均は0.3 ( $0.36 \geq m \geq 0.24$ )

で対照値に近い。

60分後：5例の平均は0.31 ( $0.48 \geq m \geq 0.14$ )

Tabelle IV.  
Cholinesterase Aktivität d. badegruppe  
(stark radioaktive Therme (B)  
- Radon: 150 Mache)  
(1) unmittelbar nach dem Bade

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.71	7.71	7.14	0.26	0.13
72	6.94	4.72	0.11	0.08
73	6.90	4.72	0.03	
74	4.25	3.43	0.12	0.18
75	4.89	5.30	0.11	0.10
76	5.58	4.01		
77	5.67	4.49	0.34	
78	6.66	4.45	0.26	
79	4.42	4.39	0.28	
Durchschnitt	5.89	4.74	0.19	0.12
	$6.84 \geq m \geq 4.94$	$5.54 \geq m \geq 3.94$	$0.28 \geq m \geq 0.10$	$0.20 \geq m \geq 0.03$

(2) nach 30 Minuten

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.80	6.46	4.11	0.03	0.26
81	6.43	4.22	0.40	0.37
82	7.95	5.48	0.31	0.19
83	6.84	5.89	0.30	
84	6.43	4.73	0.24	0.18
85	8.60		0.44	0.24
86	6.50	5.10	0.39	0.20
87	6.19	6.19		
Durchschnitt	6.93	5.10	0.30	0.24
	$7.62 \geq m \geq 6.24$	$5.86 \geq m \geq 4.34$	$0.36 \geq m \geq 0.24$	$0.31 \geq m \geq 0.17$

(3) nach 60 Minuten

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.88	7.51	4.15	0.34	0.21
89	6.97	5.55	0.50	
90	6.29	6.08	0.25	0.17
91	7.35	4.96	0.22	0.02
92	6.05	4.15	0.23	0.09
Durchschnitt	6.83	4.98	0.31	0.17
	$7.69 \geq m \geq 5.97$	$6.01 \geq m \geq 3.95$	$0.48 \geq m \geq 0.14$	$0.26 \geq m \geq 0.08$

で対照値に近い。

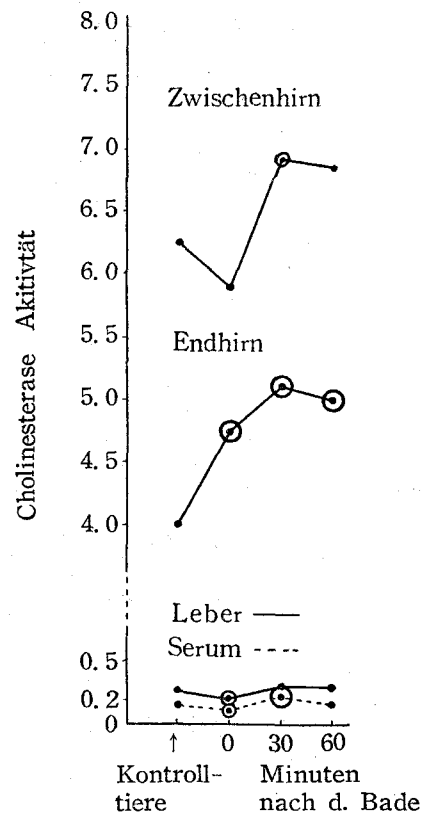
4 血清

直後：4例の平均は0.12 ( $0.2 \geq m \geq 0.03$ )で対照値より低い。推計学上有意の差に近い。 ( $0.1 \geq \alpha \geq 0.05$ )。

30分後：6例の平均は0.24 ( $0.31 \geq m \geq 0.17$ )であり、対照値より有意に増加している。

60分後：4例の平均は0.17 ( $0.26 \geq m \geq 0.08$ )で対照値に近い。

Abb. 6 Thermalwasser (B)  
(stark radioaktiv)



V 貯蔵山田湯浴 (第5表, 第7図)

1 間 脳

直後：7例の平均は7.03 ( $7.58 \geq m \geq 6.48$ )



で対照値より有意に増加している。

30分後：5例の平均は 5.42 ( $6.42 \geq m \geq 3$ .)

42) で対照値より低いが無意で無い。

2 終 脳

直後：7例の平均は 4.80 ( $5.53 \geq m \geq 4.07$ )

で対照値より有意に増加している。

30分後：5例の平均は 4.32 ( $5.23 \geq m \geq 3$ .)

41) で対照値より大であるが無意で無い。

3 肝 臓

直後：7例の平均は 0.36 ( $0.49 \geq m \geq 0.23$ )

で対照値より大であるが無意で無い。

Tabelle V.

Cholinesterase Aktivität d. badegruppe  
(monatlang aufgespeicherte Therme  
Radon: frei)

(1) unmittelbar nach dem Bad

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber
Nr.93	7.28	5.07	0.58
94	6.67	4.83	0.34
95	6.02	5.78	0.43
96	7.86	5.75	0.28
97	6.29	4.25	0.38
98	7.35	4.11	0.41
99	7.72	3.81	0.07
Durch- schnitt	7.03	4.80	0.36
	$7.58 \geq m$ $\geq 6.48$	$5.53 \geq m$ $\geq 4.07$	$0.49 \geq m$ $\geq 0.23$

(2) nach 30 Minuten

	Zwischen- hirn	End- hirn	Leber	Serum
Nr.101	7.55	4.42	0.32	0.20
102	6.43	4.56	0.26	0.21
103	4.19	5.30	0.32	
104	5.30	3.26	0.09	0.10
105	3.64	4.05	0.14	0.08
Durch- schnitt	5.42	4.32	0.23	0.15
	$6.42 \geq m$ $\geq 3.42$	$5.23 \geq m$ $\geq 3.41$	$0.42 \geq m$ $\geq 0.18$	$0.17 \geq m$ $\geq 0.13$

30分後：5例の平均は 0.23 ( $0.42 \geq m \geq 0$ .)

18) であり対照値より低いが無意で無い。

4 血 清

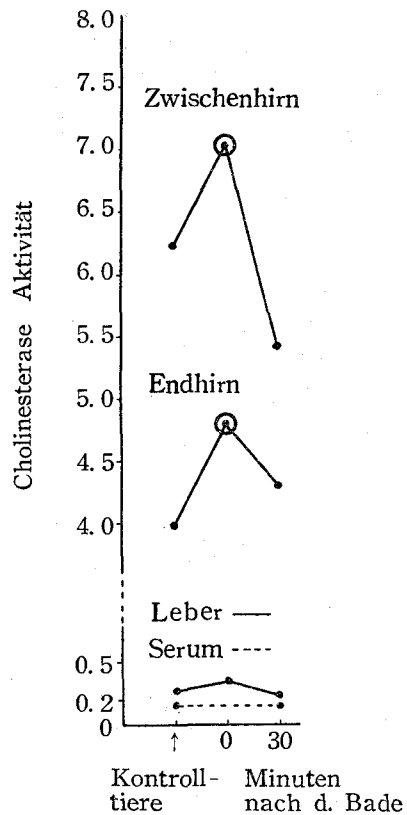
30分後：4例の平均は 0.15 ( $0.17 \geq m \geq 0$ .)

13) で対照値より低いが無意で無い。

季節其他の関係で貯蔵 山田湯群は 60 分後  
(血清は直後も) 行え無かつた。

Abb. 7 Thermalwasser

(Thermalwasser (B), aber kein  
Radon durch Aufbewahrung)



総 括, 考 案

成熟雄ラツテの組織, 血清中のCholinesterase 活性値を Hesterin 氏法 (山崎, 今野氏変法) によつて測定した. 組織 0.1g, 血清 0.1cc が 30 分間に分解し得る Acetylcholin 量 (mg) で ChE を表すと正常値は, 間脳 > 終脳 > 肝臓 > 血清

の順であり、脳は肝臓や血清より著しく強く、特に間脳は肝臓の22倍、血清の37倍に達した。実験に使用したAcetylcholin基質濃度が肝臓、血清に最適で無かつた事を考慮にいれても脳のChEは著しく大である事が考えられ、其の生理学的意義も大なるものがあると思われる。

次にラツテに42°C、10分間の各種の浴を1回行い、直後、30分後、60分後の3群に分けてChE値を測定した。各浴群とも第4~7図に示す様に高い時期や低い時期を有するが、推計学によつて対照との間に有意又は此に近い差を証明し得たものについて記すと次の通りである。

**淡水浴:** 間脳には有意の変化無く、終脳では60分後増加した。肝臓では直後及び60分後に、血清では30分後に何れも低下が認められた。

**研究所泉浴:** 間脳では直後に増加し、終脳では30分後に増加の傾向を示した。肝臓では直後及び60分後に、血清では30分後に何れも減少が認められた。

**山田共同湯浴:** 間脳では30分後に増加の傾向が認められ、終脳では直後、30分後、60分後に何れも増加が認められた。肝臓では直後に減少の傾向、血清では直後に減少の傾向、30分後に増加が認められた。

**貯蔵山田湯浴:** 間脳、終脳共に直後に増加が認められた。肝臓、血清共に変化を認めなかつた。但し60分後の測定(血清では直後のも)を行っていない。

以上の結果を組織別に分類すると次の通りである。

**間脳:** 研究所泉浴、貯蔵山田湯浴では増加が、山田湯浴では増加の傾向が認められた。

淡水浴では著変が無かつた。

**終脳:** 淡水浴、山田湯浴、貯蔵山田湯浴では増加が、研泉浴では増加の傾向が認められた。

**肝臓:** 淡水浴、研泉浴では減少が、山田湯浴では減少の傾向が認められた。貯蔵山田湯浴では著変無かつた。

**血清:** 淡水浴、研泉浴では減少のが認められた。山田湯浴では減少の傾向を示した後増加した。貯蔵山田湯浴では30分後の測定のみ行つたが著変を認めなかつた。

要約すると一般に浴後脳ではChE値は増加の傾向が強く、肝臓、血清では減少の傾向が強いと言う事が出来る。

#### 考 按

本実験に用いた温泉の内、岡大研究所泉はRadon含有量が数マツヘ/ℓであるため、経験上其の作用に放射能が関与しているとは考えられない温泉であり山田共同湯はRadon多く三朝屈指の強放射能泉であり、貯蔵山田湯は同温泉のRadonを除いたものである。

此等の温泉にラツテを入浴させた場合、何れの温泉も脳のChE値を増加せしめ、肝臓、血清のChEを減少せしめるという点で一致している。故に此の点に関しては三温泉の間に根本的相違は無く、従つて放射能泉の特質でも無く、又水道水による温浴でも類似の傾向が見られたから温泉に限る現象でも無いと思はれる。

然し此の増加又は減少の時期や程度は、浴の種類により又組織の種類によつて異なつており複雑であつて、一定の形式の下に分類する事は今回の実験の規模では無理と思はれる。

只一、二の著明な現象をあげると、淡水浴

では温泉と異なり間脳に於ける変化が認め難い事、強放射能泉では血清に於いて減少の後の増加が認められた事、同温泉のRadonを徐いたものでは肝臓の変化が認められなかつた事等である。従つて温泉と淡水の間に、又温泉では放射能の有無により多少の相違はあるものと思はれるが、此の点については今後の研究により明らかにされるであらう。

入浴によつて脳のChE値が変化するのであらう事は、温泉浴後にラツテ間脳内Acetylcholin様物質が増加する事や脳波が変化するという報告<sup>14)</sup>等からも推察し得る事である。

血清、肝臓に於ける変化と脳に於ける変化とが相反する方向を示した事は前者が非特異的、後者が特異的ChEと全く種類を異にしているのであるから不可解な現象では無く、Mendel<sup>15)</sup>も特異的ChEと非特異的ChEとは独立して変化し得る事を説いている。

三朝温泉浴による血清ChE値の減少は既に報告されており、又肝臓ChE値と血清ChE値は平行的関係にある事も周知の事実である。

脳ChEの増加は脳Acetylcholin代謝の活発化即ち神経活動の旺盛となつた事を示すものと一般に信じられており、米沢<sup>16)</sup>はAcetylcholinの多い所にChEも多いと述べている。

入浴後に間脳、終脳のChE値が一時的にも

せよ増加する事は浴の生理作用上重要な現象であらう。

## 結 論

成熟雄ラツテに3種類の三朝温泉浴及び水道水による単回温浴を行い、間脳、終脳、肝臓、血清のCholinesterase値の浴後の変動をHesterin氏法(宮崎、今野氏変法)によつて追求した。

1. 対照ラツテのChE値は、間脳>終脳>肝臓>血清の順であり、前二者は後二者に比して著るしく大きい。
2. 間脳、終脳では浴後ChE値の増加する時期が認められた。
3. 肝臓、血清では浴後ChE値の減少する時期が認められた。
4. 此等の現象は温泉や又其等の有する放射能に特有なものでは無い。
5. 増加或いは減少の時期、程度は浴の種類更に又組織の種類によつて異なり、淡水と温泉、放射能の有無により多少の相違はある様に思はれ、特に淡水浴では間脳の変化は確認出来なかつた。
6. 脳、特に間脳のChE値の増加は入浴の生理作用上重要な意味を持つものであらう。

(御校閲を賜つた恩師八木教授に深甚なる感謝を捧げる。)

## 文 献

- 1) 田中良憲：岡大温研報，(13)，31，昭28.
- 2) 小林隆，他：最新医学，9(5)，53，昭29.
- 3) 小野田進：岡大温研報，(8)，24，昭27.
- 4) 沖中重雄：日新医学，37(1)，1，昭25.
- 5) 窪田静男：日本薬理会誌，45(2)，65，昭24.
- 6) 長屋信美：日新医学，38(3)，176，昭26.
- 7) 沖中重雄，他：医学と生物学，17(2)82，昭25.
- 8) Hesterin, S: F. Biol. Chem. 180, 249, 49.

- 9) 宮崎英策, 他: 札医紀要, 2 (1), 7, 昭27.
- 10) 宮崎英策, 他: 札医紀要, 2 (1), 13, 昭27.
- 11) 今野章: 札幌医誌, 4 (1), 4, 昭28.
- 12) 沖中重雄: 医学と生物学, 18 (1) 38, 昭26.
- 13) 若林玄修: 生化学, 21 (2), 81, 昭24.
- 14) 中田稔: 温研紀要. 4 (1), 1, 昭27.
- 15) Mendel, B. et al: Am. J. Physiol. 154. 495, 48.
- 16) 米沢末治: 岡山医学会誌. 54 (6), 1032.

## KLINISCHE UND EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WIRKUNG VON THERMALBÄDERN AUF DIE SEXUALFUNKTION VON FRAUEN (7)

### DER EINFLUSS DES THERMALBADES AUF DIE CHOLINESTERASE AKTIVITÄT VON ZWISCHEN- HIRN, ENDHIRN, LEBER UND SERUM DER RATTE

Yosinori TANAKA

FRAUENKLINIK, DAS BALNEOLOGISCHE INSTITUT,  
UNIVERSITÄT OKAYAMA.

Es ist bekannt, dass die Thermalbäder den Einfluss auf die vegetativen Nervenfunktionen haben. Andererseits sind die Cholinesterase Aktivität von Gehirn und die Nervenfunktionen eng miteinander verbunden.

Mehrere Arbeiten stellt die Veränderungen der Cholinesterase von Serum bei Thermalbad fest, aber diese von Gehirn wird kaum untersucht.

Daher um Veränderungen der Zentralnervenfunktionen durch dem Thermalbad zu forschen, wurde die Cholinesterase Aktivität von Gehirn von Ratten bestimmt, dabei wurde diese von Serum und Leber auch bestimmt.

Die männliche Ratten wurden unmittelbar, oder 30. Minute, oder 60. Minute nach dem Bade (42°C, 10 Minuten) durch Dekapitation getötet, dann wurden Endhirn, Zwischenhirn, Leber und Serum durch Hesterinsche Methode (Abb. 1~3) untersucht, und wurden mit Kontrolltieren (Tabelle I.) verglichen.

Nach Hesterinsche Methode stellt die Cholinesterase Aktivität sich als Acetylcholingewicht (mg), das Gewebe 0.1g oder Serum 0.1cc in 30 Minuten zersetzen kann.

Art dse Bades -

1. Süßwasser - Abb. 4 Tabelle II.

2. Die schwach radioaktive Therme (MISASA) - Abb. 5 Tabelle III.

3. Die stark radioaktive Therme (MISASA) - Abb. 6 Tabelle IV.

4. Die letzte Therme (3), aber kein Radon durch monatlangen Aufspeicherung. - Abb 7 Tabelle V.

Resultat -

1) Cholinesterase Aktivität der Kontrolltieren -

Zwischenhirn 6.25, Endhirn 4.01, Leber 0.29, Serum 0.17

2) In Zwischenhirn, Endhirn wurde die vorübergehende statistisch signifikante Zunahme von Cholinesterase Aktivität nach dem Bade bemerkt.

3) In Leber, Serum wurde die statistisch signifikante Abnahme von Cholinesterase Aktivität ausser wenigen Ausnahmen nach dem Bade bemerkt.

4) Diese Erscheinungen waren nicht charakteristisch für Thermalbad oder Radioaktivität von Thermalwasser, aber der Grad und die Zeit dieser Veränderungen waren verschiedenartig je nach der Art des Badewassers und des Gewebes, und besonders das Süsswasserbad hatte keinen bemerkbaren Einfluss auf Zwischenhirn.

Cholinesterase von Gehirn gehört zu spezifischer Cholinesterase, die physiologisch grosse Rolle spielt, gegen Leber, Serum, und zwar die Veränderungen in Gehirn nach dem Bade sind viel grösser als in Leber und Serum.

Die Zunahme von Cholinesterase in Gehirn bedeutet den gesteigerten Acetylcholin Stoffwechsel, d. h. erhöhte Gehirntätigkeit. Also sind oben genannte Erscheinungen reich an Bedeutung bei Badekur.