

日本生理學雜誌

第 13 卷 第 7 號

昭和 26 年 7 月 25 日 發行

編 集 幹 事

浦本政三郎・久保盛徳・坂本嶋嶺・鈴木正夫

戸塚武彦・林 麟・福田邦三

原 著

飯塚恒治：乳酸の血管系に対する作用.....	309
松永千秋：肺温の研究.....	313
加藤初藏：カエルの呼吸の研究 I 正常呼吸と CO ₂ -刺激について.....	319
加藤初藏：カエルの呼吸の研究 II 呼吸運動の機序について.....	323
錢場武彦・福場友重・岸良尚：脾静脈圧の週期的変動について.....	328
高中聰昭：妊婦血清中 Chorionic gonadotropin 濃度に就いて.....	332
高中聰昭：Chorionic gonadotropin の肝臓に於ける破壊.....	337

地方小学会報

第2回九州地方生理学会.....	341
第72回生理学東京談話会.....	346

日 本 生 理 學 會

略名・日本生理誌 Nihon Seiri. Z. J. Physiol. Soc. Jap.
--

★ 萬有の医薬品 ★

肺炎・梅毒・淋病・化膿性疾患

ペニシリン

油性・水性・軟膏・錠剤
結晶G・ミックス・膠坐薬

驅 梅 劑

ネオエーラミゾール

靜脈注射劑

驅 梅 劑

ミオエーラミゾール

筋肉注射液

驅 梅 劑

オスワルサン

内服606號



Banyu

東京・大阪 萬有製薬株式会社 岡崎・札幌

結核化学療法劑

ジェンパス

(P A S)

肝臓障害・解毒劑

パンチゴニン

メチオニン

神経痛・ロイマチス

ギトーザン

キノフェン注射液

局所麻酔劑

バンカイン

鹽酸プロカイン

神経痛・リウマチスに...

相乗作用の素晴らしい効果!!

今話題の.....自律神経遮断劑

テブロン-R

▽ 疼痛の反射の連鎖を遮断し、交感神経切除術時に於ける如き鎮痛作用を呈す

▽ T・E・A・B單味大量投與に勝る効果を有し且つこれに見られる危険性なし

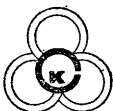
【適應症】 神経痛、リウマチ、腰一背痛症、特發性脱臼、帯状疱疹、レイノー氏病
閉塞性動脈炎、狭心症の疼痛、胃痙攣、胃、十二指腸潰瘍の疼痛

▽ T・E・A・Bとレスタミンの任意混合使用法

T・E・A・Bとレスタミン
との比を變えて用ひたい時は

を任意の割合に用時混合使用して下さい。ただしT・E・A・Bは一回
300mg、1日600mg、レスタミンは一回30mg、1日60mgを越えぬ程度で

（文獻贈呈）



興和化学

製造元 興和化学 販賣元 中村瀧商店 東京・日本橋・本町三ノ五

乳酸の血管系に対する作用 612.135

The Action of Lactic Acid on the Blood Vessels.

飯塚 恒治 (Iizuka-Tsuneji)*

I. 緒言

乳酸の末梢血管擴張作用に関しては A. Fleish (1), G. Russo (10), E. Müller (8) 等は cH の移動に依ると言い, Voss 及び Gollwitzermeier (13) は猫の皮膚及び筋肉の静脈を用い pH=7.20 ~ 7.90 の間で cH 増加は擴張性又 cH 減少は收縮性に働き pH のずれ 0.05 で既に有効であるという。之に反して M. Kurz, D. Leake (6, 7) 及び J. Keller, A. Loeser, H. Rein (5) は乳酸が有効なのは生理的に其の特異な作用に依ると言っている。

又横山 (12) は乳酸の濃度高き時は收縮を, 濃度低き時は擴張を示すといふ, 木内 (4) に依れば細動脈壁の伸展性は乳酸の薄い濃度では著しく増加するという。

この様に血管系に対する作用機構に就いては判然としないものがあるので乳酸の毛細血管に対する作用を検討した。又心臓の伸びに就いては鈴木 (11), 八田 (3) 等が行っているが, これに対する乳酸の態度を追及し, 同時に洞房標本に対する影響を見, いさゝか知見を得たので報告する。

II. 実験

A. 毛細血管に対する作用

a. 実験方法

実験動物としては蛙 (*Rana nigromaculata* Hall.) の体重 15~20g の間のものを用い麻酔は總て 0.1% Curare を用い, 之を胸部淋巴囊内に注入して麻酔し, 腹位に固定してその蹠膜部を水浸レンズを用いて検鏡し ocular-micrometer でその毛細動脈口径の変化を観察計測した。又 N/10 乳酸溶液を Ringer 曾爾氏液に溶かし,

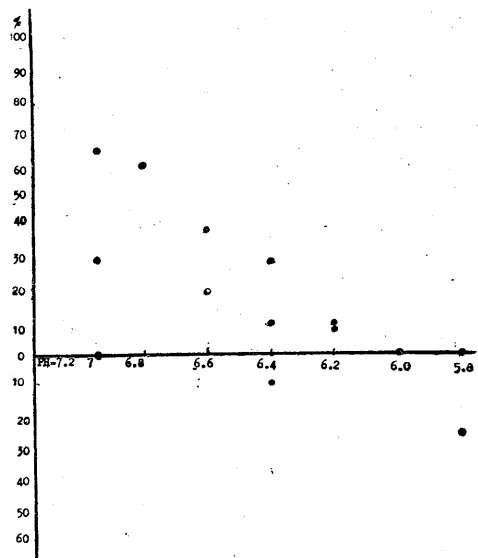
N/10 乳酸曹達を加え乳酸イオン濃度を变化させず pH のみを变化させ之を蹠膜に滴下して観察した。尚 pH の測定は總て比色法に依つて計測した。

b. 実験成績

N/10 乳酸溶液に N/10 乳酸曹達を加えて pH を变化させその溶液を毛細動脈に作用させた成績が第 1 図であり第 1 表はその一部分を示すものである。即ち pH=7.0 より pH=6.0 の間に於て血管擴張を示している。pH の値が酸性に傾くに従い毛細動脈の擴張度は減少して, 遂に pH=5.8 には收縮を示した。

第 1 表

pH の値	7	6.8	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8
滴下前の口径(u)	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
滴下後の口径(m)	35.7	34.4	30.1	27.95	23.65	21.5	15.05
振張の%	66%	60%	40%	30%	10%	な	25%
收縮	擴張	擴張	擴張	擴張	擴張	変化し	收縮



第 1 図 乳酸イオンの影響

乳酸溶液の濃度を变化させて同様に毛細動脈

に作用させた成績が第2表であるが、0.01%、0.05%にては擴張を示し、0.1%にては収縮を示した。この事は横山(12)の成績と一致する。尙その時の pH は各々第2表の如くである。

第2表

濃度 (%)	pH の値	滴下前口径 (u)	滴下後口径 (m)	拡張 (%)	
0.01%	7.0	21.5	30.1	40%	拡張
0.05%	7.0	8.6	17.2	100%	拡張
0.1%	5.8	17.2	12.9	25%	収縮
1%	5.8	25.8	17.2	33%	収縮

B. 心臓洞房標本及び伸びに対する作用に就いて

a. 実験方法

蓋の心臓を用い型の如く洞房標本を製作し、乳酸濃度を一定にし pH を変化させた溶液を作用させた。

又心臓洞房標本の伸びに就いては八田(3)が用いた Cannulae を用い、 10^{-4} 乳酸溶液を作用させ Ringer 曾爾氏液の場合に於ける伸びとの比較をした。

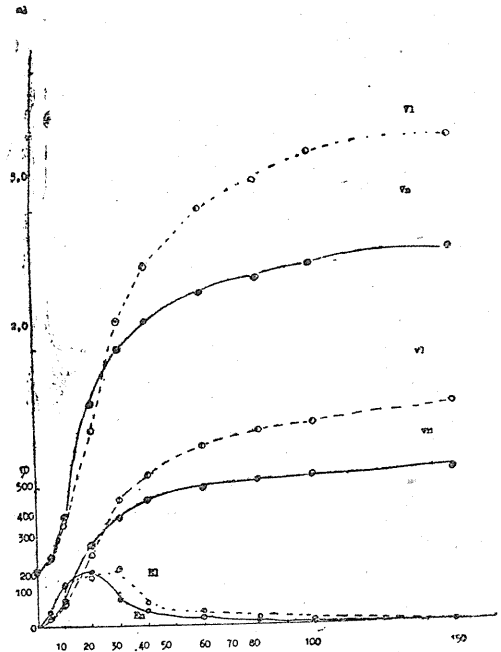
b. 実験成績

乳酸濃度を一定にし pH を変化させた溶液を洞房標本に作用させた時 pH=7.0 に於て洞房標本の収縮高は著しく減じたが pH=5.8 にては収縮高に変化が認められなかつた。この成績を示すのが第2図である。即ち pH=7.0 の溶液を作用させた場合に平均収縮高 1.3mm あつたものが1分30秒で 0.5mm まで減じ、4分後に回復した。収縮高が減じて後回復する迄の平均

収縮高は平均 6.3mm を示し51%の収縮高の減少を示した。

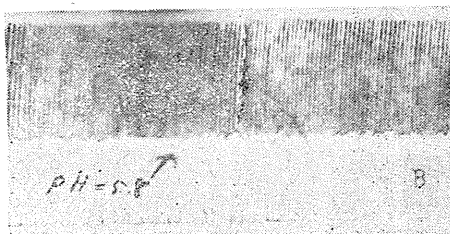
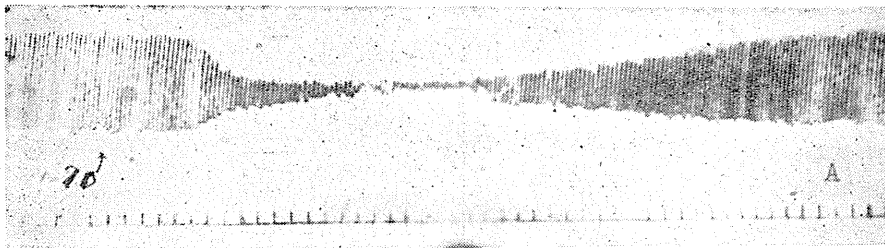
pH=5.8 にてはほとんど収縮高の減少が見られなかつた。pH=6.8 にては 15mm の収縮高を示したものが2分後には 10mm の収縮高を示し pH=6.6, pH=6.4, pH=6.0 にては pH=5.8 の場合と同様収縮高の減少は見られなかつた。

洞房標本の伸びに対する稀薄乳酸溶液の作用についての成績を第3図第3表に示す。内圧を



第3図

0mmH₂O から漸次増加すると洞房容積は第3図 V_n に示す増加を見、原容積に対する増加率を示すと v_n となつた。即ち容積増加は内圧 0~30mmH₂O では著しく大で、30~80 mm H₂O では中等度で80~150 mm H₂O



第2図

第3表

Ringer 溶液の時				10 ⁻⁴ 乳酸溶液を作用せる時			
圧 cm H ₂ O	容積 ml	容積 増加 率	伸展 率	圧 cm H ₂ O	容積 ml	容積 増加 率	伸展 率
0	0.4	—	—	0	0.4	—	—
5	0.5	25	5	5	0.5	25	5
10	0.8	100	15	10	0.75	87.5	15.62
20	1.6	300	20	20	1.42	255	16.75
30	2.0	400	10	30	2.25	462	20.7
40	2.2	455	5.5	40	2.6	550	8.8
60	2.4	500	2.25	60	3.0	650	5.0
80	2.5	525	1.25	80	3.2	700	2.5
100	2.6	545	1.0	100	3.4	728	1.4
150	2.7	548	0.68	150	3.5	775	1.14

では小であつた。10⁻⁴乳酸溶液作用時では容積の増加とその率は夫々第3図 Ve, ve に示すようになった。Ve の傾向は略々 Vn と同様であるが 30~150mmH₂O で Ve の内容積は Vn に比して増加した。今内圧 p, p' の時の容積増加率を v_p, v_{n'} とすると dv/dp は $v_p - v_{n'} / p - p'$ を以て示される。これを伸び E とすると v_n, v_e は夫々第3図 En, Ee となつた。即ち何れも 0mmH₂O より急激に高率を示し、En は 10~20mmH₂O で Ee は 20~30mmH₂O で最大を示した。Ee は En に比して大であつた。即ち乳酸の稀薄溶液で大となる。この成績は八田 (3) がアドレナリンの稀薄溶液が示した実験と類似している。

Ⅲ. 考 察

乳酸の血管拡張作用に就いては今迄 Fleisch (1), Russo (10), Müller (8) は cH の差異に依るものであると主張するに対し、Kurz, Leake (6), Keller, Loeser 及び Rein (5) は乳酸が有効なのは生理的には其の特異作用に依るもので pH 関係に依るものでないと言つている。之等の実験の多くは灌流実験に依つて得られた結果であり血管の Tonus を考慮していない場合が多いので直接外部から作用させて観察した私の実験で乳酸の毛細血管拡張作用は cH に関係なく拡張する事がわかる。D. Leake, F. G. Hall, A. E. Koeller 等が行つた実験で pH=7.2 で最大の灌流量を示したというのがやはり pH=7 近くで最大の拡張率を示した。木内 (4) が毛細動脈の伸展性をしらべた実験で最も伸展性を増加する濃

度と毛細動脈を最もよく拡張する濃度は pH の値の上で一致している。又洞房標本に稀薄乳酸溶液を作用させた場合、著しく伸展性を増したが、この事は西丸 (9) が乳酸は毛細動脈より網状毛細管に於て作用が顯著であつたという記載と共に私の実験に於ける濃度小なる場合の乳酸の血管拡張作用の機轉は血管壁の伸展性を増す事による拡張であると思考される。

Ⅳ. 結 語

- 1) 乳酸は毛細血管に対して稀薄溶液の場合に pH の変化によらない乳酸の血管拡張作用を呈す。
- 2) 乳酸の稀薄溶液は pH=7.0 近くで洞房標本の収縮高を減ずる。
- 3) 乳酸の稀薄溶液は洞房標本の伸びを増す。

文 献

- 1) Fleisch, A. (1921) Die Wasserstoffionen Konzentration als peripher regulatorisches Agens der Blutversorgung. Z. all. Physiol, 19, 269
- 2) 八田博英 (1936) 血管の Tonus と Acetylcholine 及び Histamine との関係 日本生理誌 4, 6
- 3) 八田博英 (1951) 墓靜脈洞房標本の内圧と「のび」に就いて 廣島医学 (4, 4号に掲載予定)
- 4) 木内 茂 (1939) 小動脈の伸展性に就いての実験 日本生理誌 4, 1
- 5) Keller, Ch. J. A. Loeser und Hermann Rein (1930) Die Physiologie der Skelett-Muskeldurchblutung. Z. Biol. 90, 260
- 6) Kurz, M. and D. Leake (1927) The influence of the hydron concentration an vascular tonicity. Am. J. Physiol. 80, 107
- 7) Leake, D. (1923) The influence of the hydron concentration on vascular tonicity. Am. J. Physiol. 65, 386
- 8) Müller, E. (1924) Der Einfluss der Lactatoionen auf die Gefassweite mit Beiträgen zur Methodik der Gefässdurchspulung im Frosch. pflügers Arch. 205, 233
- 9) 西丸和義 (1939) 小血管の収縮性と透過性 植物及動物 7, 3, 4
- 10) Russo, G. (1928) Sull' Azione Vasomotoria Dell' Anidride carbonicae del bicarbonato in Rapporto alla concentrazione degliidrogenioni, Arch. di Fisiol, 26, 186
- 11) Suzuki, T. (1935) On the optimum condition of pressure stretching the musculature of the sinns-

- atrium preparation of the Heart of Japanese Toads, Nagya J. med. Sc, 9, 1
- 12) 横山 卓 (1938) 各部血管系の灌流量に及ぼす薬物の影響に就いて 成医会雑誌 57, 6
- 13) Voss, E. und Kl. Gollwitzer-Meier (1933) Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf die Weite innervierter Venen. Pflügers. Arch. 232, 749

Summary

It has been observed that a dilute solution of lactic acid dilates the blood vessels of a frog. In this experiment the dilating reaction of small blood vessels depend on the specific dilating effect of lactate-ion.

This dilating effect is striking in pH at about 7 and also diminishes the height of contraction curve of sino-auricle preparation.

The same solution also increases the extensibility of sino-auricle preparation.

(Department of Physiology, Hiroshima Medical School)

肺 温 の 研 究 612.512.2

Studies on the Lung Temperature

松 永 千 秋 (Matsunaga-Chiaki)*

体温調節の呼吸による分野は Benedictとその協同研究者によれば全体温調節の約12%を占め、それは呼吸気への加温並びに水分の蒸発が主なるものであるとしている。気道壁温については Schilikoff (1), Mudd & Grant (2,3), Azzi (4), Schmidt u. Kairies (5), Undritz u. Sassosow (6), わが國に於ても辛島 (7, 8), 竹澤・砂田 (9), 眞野及び著者 (10) 等の鼻粘膜, 鼻咽頭粘膜, 口蓋扁桃腺, 咽頭粘膜, 気管粘膜或は口蓋粘膜温の研究があり、又これと密接なる関係の気道内温呼吸気温については Schutter (11), Döderlein (12), & erwitzihsy (13), Herlitzka (14), 辛島 (7, 8), 早間 (15), 柿沼教授 (16) 等の業績がある。更に肺温については、或は直接、或は間接的に測定されているが、Westenrijk (17), Yoshimura (18), Liljestrand u. Sahlstedt (19), Berg (20), Binger d Christie (21), Laszlo u. Wachstein (22), Perwitzschky (13), Thauer (23), Galeotti (24), Löwy u. Gerhartz (25), Walther, Bishop & Warren (26), 小泉 (27), 田中 (28), 本橋 (29), 岸 (30), 渡邊 (31) 等の報告がある。気道は肺を直接外氣と結びつけているが、吸気温が肺胞に迄影響を與えるかと云うに、その報告も2つに分れ、肺胞は殆んど一定の温度を示すとするものに Liljestrand u. Sahlstedt (19), Berg (20), Perwitzschky (13), Thauer (23), 小泉 (27) 等があり、吸気は肺胞にまで影響を與えるとするものに Yoshimura (18), Galeotti (24), Löwy u. Gerhartz (25), Westenrijk (17), Laszlo u. Wachstein (22), 本橋 (29) がある。尙前者に属する Berg (20) も深呼吸時には吸気は肺胞に影響を及ぼすと述べている。又田中 (23) は吸入気温の肺温への影響は微弱であるが、皮膚の変温による影響は著しいと報告している。著者は教室体温研究の一環として呼吸器温の研

究に従事し、肺温に関しては一昨年来これが研究に従事しているので、こゝにその成績の概要を報告する。

実験材料は雄性成熟家兎を用い、実験方法としてはすべて熱電氣的方法によつた。熱電対は銅・コンスタンタン熱電対で、直径は共に 0.1 mm 接合部は 0.5mm であり、使用計器は横河電機製作所製で、検流計の感度は $7.0 \sim 7.3 \times 10^{-7}$ A, $4.3 \sim 4.57 \times 10^{-8}$ V である。熱電流の測定は偏位法を採用した。銅・コンスタンタン熱電対の肺内挿入には長き注射針を家兎の肺内に脊腹に貫通し、コンスタンタン線を導入し、外部で銅線と点状に半田付にし、注射針を拔出して熱電対を肺内に引き入れる方法及び豫め銅・コンスタンタン線を針状に接合した熱電対を作り、これを肺内に刺入する方法の2方法によつた。又肺の動揺による熱電対の拔出を防ぐため皮膚と糸にて固定した。尙肺温を測定するに當つては兩心内温、皮膚温、直腸温を併測して観察したが、心内温の測定には既に椎名及び著者 (32) が報告した如く、前胸部にて第2, 3, 4肋骨を切除し、心嚢を用いて直接兩心室に銅・コンスタンタン針状熱電対を刺入し、皮膚の測定には右耳介内側皮面に点状銅・コンスタンタン熱電対をニスにて接着し、直腸温の測定には銅コンスタンタン熱電対を肛門より6cm迄挿入してから温測定をなした。勿論手術、実験操作による温動揺を考慮し、これ等終了後1~2時間にして温動揺なき時より温測定を開始し、温測定については渡邊 (33) の報告せる如く、銅・コンスタンタン線の長さを加減し、水銀スイッチを用いて $1/20^{\circ}\text{C}$ 迄測定出来る様考慮した。

家兎の肺内に銅・コンスタンタン熱電対を移動せしめると部位による温度の変化を見る。このことに関しては渡邊 (31) の報告したところ

* 千葉大学医学部田坂内科教室

もある。著者はかかる温分布を考慮し、肺温の測定に當つては右肺第5肋間腔、鎖骨中線上で皮面より垂直に2cmの肺内温をもつて代表せしめた。

実験成績

1) 環境气温变化の影響

室温を18°Cより50°Cに急激に上昇せしむると肺温は上昇するのであるが、心内温、皮温、直腸温を併測して観察すれば第1図の如く肺温、左心内温の上昇に轉するまでの時間は他諸温より長い。即ち肺温、左心内温は他温に遅れて上昇に轉する。この際皮温、直腸温の上昇は著明であり、呼吸数は増加する。

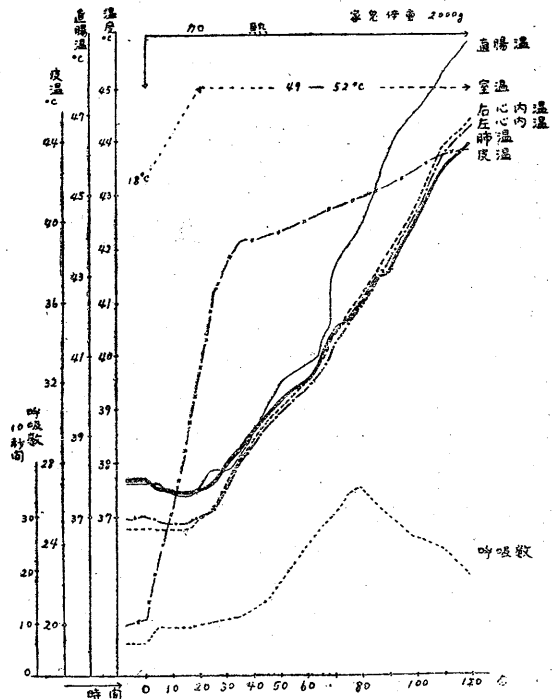
脳幹鎮静剤たる10%ルミナル1ccを注射して前處置すれば第2図の如く、一般に体温の上昇、呼吸数の増加は抑制されるが、右心内温、皮温は他温に比しその上昇は初め甚だ急である。扱て今までの業績を見るに田坂教授(34, 35)は環境変化により心内温・血温の変化を認め、本橋(29)は家兎に於て左心内温が環境气温により甚しく影響されることを報告して肺への吸入气温の影響を強調し、田中(28)は肺への吸入气温の影響は微弱で、たゞ高温高湿の吸入気は影響を及ぼすが、それよりも皮膚の変温により肺温の変動が豫想外に著しいことを述べ、Westenrijk(17)は40°Cの室温へ家兎を入れると肺温はかえつて低下すると云うも、岸(30)は48°Cの高温室轉入に於て肺温の上昇を見ている。著者の成績では肺温、左心内温が上述の如く環境气温を変化した時に遅れて上昇することは呼吸数の増加と考え合せると呼吸による影響と思われるが、10%ルミナルの前處置により右心内温、皮温が他温に比し初め上昇が大なることより皮膚面の変温による影響を体温中樞に影響するものと思われる。

2) 血温变化による影響

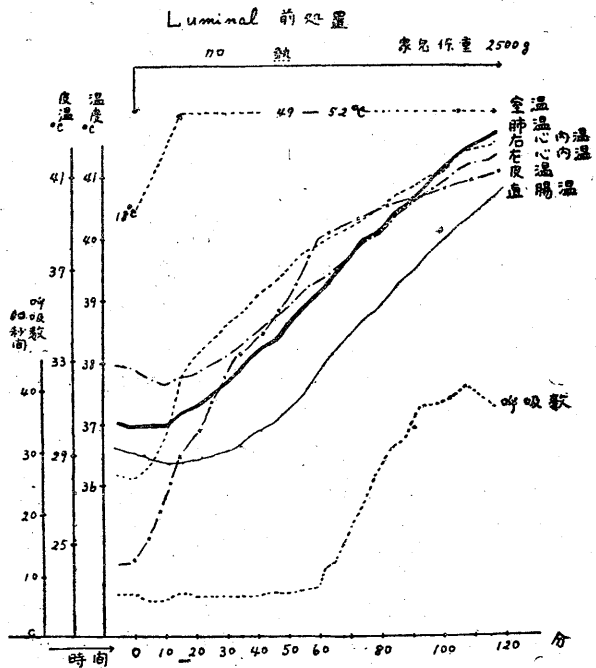
血温变化時に身体臓器温の変化することは田坂教授(35)及びその門下(36, 37, 38, 39)の屢々報告しているところであり、著

者も肺温の態度を観察した。

先づ3°Cの冷却生理食塩水5ccを30秒の速度で耳靜脈内に注射した時は第3図の如く、肺温、



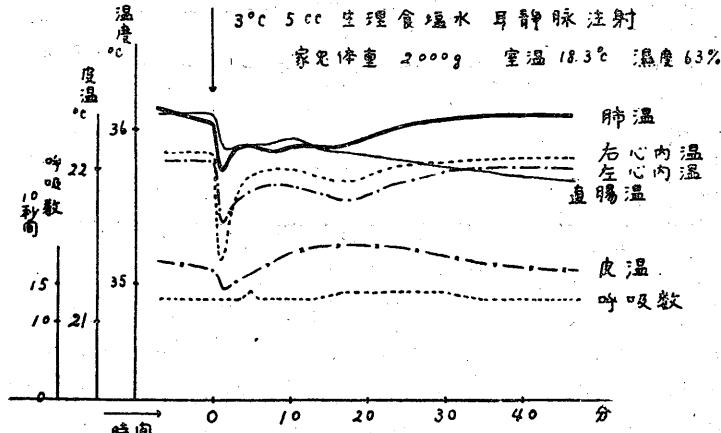
第1図 環境气温变化の影響



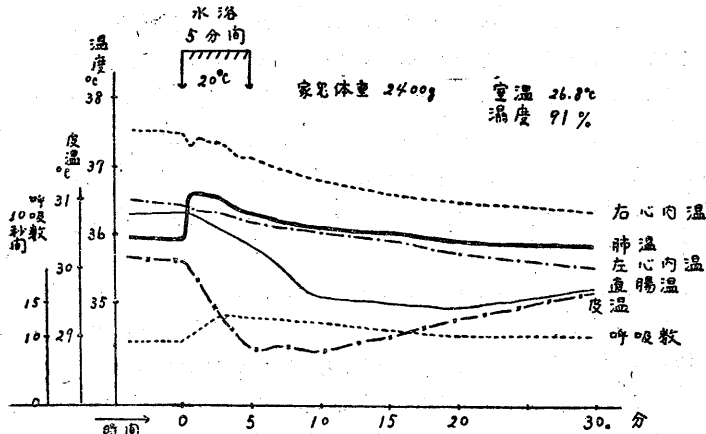
第2図 環境气温变化の影響

心内温、皮温は注射中は一時低下するも、その後は試験前値又はそれ以上に回復する。この際心内温の低下は左心内温より大である。直腸温

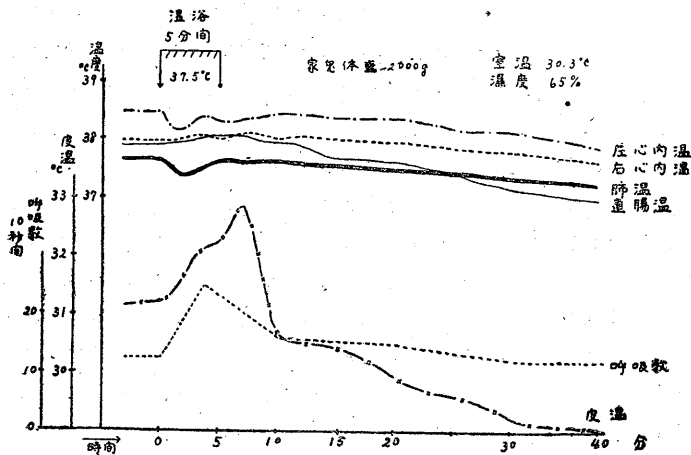
も温下降をなすが、その温度回復は軽度である。呼吸数は大差がない。次に50°Cの加温生理食塩水5ccを30秒の速度で耳静脈内に注射する



第3図 体温変化による影響



第4図 入浴による影響



第5図 入浴による影響

と肺温、心内温は注射中一過性上昇の外殆んど変化を見ない。皮温はかえつて一過性下降の後著しく上昇してから試験前値に戻っている。呼吸数には変化がない。筑波(40)は温、冷水注射に於て体温は皮温に先だつて動揺することを、田坂教授(35)は頸動脈、椎骨動脈に冷水注射して腎臓温の上昇を見られたが、各臓器による温動揺は一定でない。著者の成績では肺温は冷、温水注射に於て注射中はそれと同方向の温変化を示すがその後は合目的な逆の方向の変化を示す様に見える。

3) 入浴による影響

家兎を入浴させるに當つては手術創が湯水に触れず、しかも頭部以下の大部が浴槽中に入る様約15度の傾斜をもつた固定台を用いた。

先づ室温約27°Cの時約20°Cの水浴を5分間させるに第4図の如く右心内温は入浴直後やゝ急に、左心内温は軽度の下降を示すが、肺温は逆にかえつて急に上昇し、以後は下降を示す。この際皮温、直腸温は急激なる下降を示し、脱浴後は温上昇して試験前値に戻る。呼吸数は入浴中僅かに増加する。次に室温約30°Cに於て、43°Cの温浴を5分間させるに肺温、心内温、皮温直腸温はすべて入浴中著明に上昇し、脱浴後は下降するが

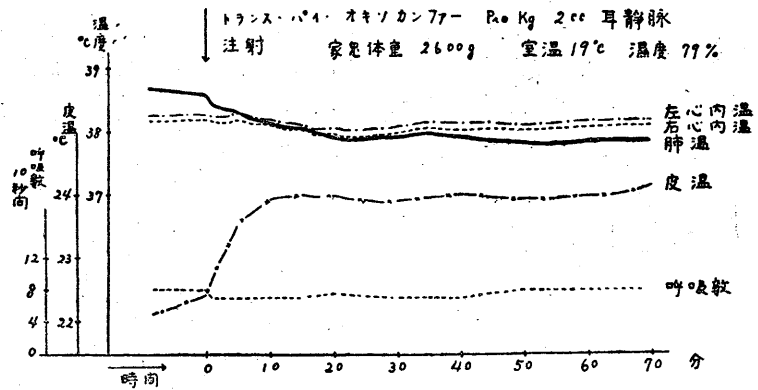
体温附近の微温浴として 37.5°C の温浴を 5 分間させたに第 5 図の如く入浴中は右心内温は僅かに上昇するも、肺温、左心内温は一時下降して試験前値に戻るも脱浴後は軽度な下降をつける。呼吸数は入浴中増加する。皮温、直腸温は入浴中前者に比し大なる温上昇を、脱浴後は下降を示す

も、皮温の温変化は甚だ大である。入浴が血温に変化を興えることは本橋 (29) が右心内温がそれと同方向の変化を示すことを述べ、柿沼教授等 (16) は部分浴に於て呼吸気温は入浴温と同方向の温変化をすることを報告され、玉木 (41) は温泉浴は呼吸深度、呼吸数の増加をするが、全身浴と半身浴の差は軽微であるとしている。著者の成績では水浴中は右心内温の下降は急で左心内温の変化は軽微であり、肺温が上昇したことは体温調節上注目すべきことゝ思うが、これが肺中の血流速度の変化に基づくか、或は肺中に熱生成が起るのか、尙更に検討を要するものと思う。又高温浴に於ては肺温、心内温、皮温、直腸温は上昇するが、微温浴に於ては肺温、左心内温が低下することは、高温浴の際には皮膚の変温による影響が呼吸によるそれより遙かに大なる事、微温浴に於ては皮膚の変温による影響の現われる前に呼吸による影響の現われるためと思われる。

4) 諸種薬物による影響

著者は諸種薬物の肺温に及ぼす影響について検討したが、こゝでは強心剤たるトランス・パイ・オキソカンファー、パラ・オキソカンファー、自律神経毒たるアドレナリン、ピロカルピン、アトロピンの成績を述べることにする。

トランス・パイ・オキソカンファー Pro kg 2 cc を耳静脈内に 15 秒の速度で注射したるに第 6 図の如く、肺温、心内温、直腸温は下降し、皮温は著しく上昇する。心内温は 20 分の下降の後上昇に轉じて試験前値に戻るも、肺温は 80 分に



第 6 図 薬物による影響

至るも下降を続ける。呼吸数は注射直後一時減少するも暫時にしてもとに戻る。3% パラ・オキソカンファー Pro kg 2cc を耳静脈内に 15 秒の速度で注射したるに、肺温、心内温、直腸温は軽度の下降を示すが、肺温の下降はこの際他より大である。強心剤が体温に影響を及ぼすことは既に田坂教授 (42, 43) が Pro kg 2cc のピタカンファーにて体温の上昇を、トランス・パイ・オキソカンファーで呼吸気温の上昇を認められ、椎名及び著者 (32, 44) は皮温の上昇、気管粘膜温の上昇を見たのであるが、肺温に於ては下降を示している。これは末梢血管擴張並びに血流速度の増大により皮膚等からの熱の放散の大なるため血温の低下することゝ、呼吸深度の大なること等が影響するのであろう。

次に自律神経毒の影響であるが、自律神経毒が体温に影響することは一般に認められ、最近では田坂教授 (42) の報告がある。著者は自律神経毒が肺温に如何に影響するかを観察した。

アドレナリン Pro kg 0.01 mg を家兔の耳静脈内に注射したるに、心内温、直腸温は不定であり、肺温も不定ではあるが概して低下を示している。これに反し皮温は上昇を示している。アドレナリンが人類及び動物に対して一般に発熱作用を有することは Juschtschenko (45)、橋本 (46)、田坂教授 (42)、吉永 (47)、岸 (30) 等の報告してるところであり、又 Freund (48)、Döblin u. Fleischmann (49)、Abderhalden (50) 等の報告の如く、用量、個体の感受性によつてはかえつて下降することも一般に知られている。著者の

成績では肺温、心内温、直腸温は不定の値を示すも肺温は概して下降しているのは手術の影響による個体の感受性とアドレナリンによる呼吸増加に基づくものと考える。

ピロカルピン Pro kg 4mg を家兎の耳静脈内に注射したるに肺温、心内温は下降を示すが、直腸温、皮温は下降の後温動揺を示している。

ピロカルピンは人体に於ては発汗が多く著明なる温下降を示すが、動物では軽度であると云われている。著者の成績も田坂教授(42)、橋本(46)、吉永(47)等の報告の如く概して温下降を示している。

アトロピン Pro kg 1mg を家兎の耳静脈内に注射したるに、肺温、心内温、直腸温は何れも下降を示し後試験前値に戻るも、皮温は下降の後はおえつて試験前値を凌駕している。吉永(47)等はアトロピンにより体温の上昇を報告しているが、田坂教授(42)は家兎に於ては不定なる変化を報告されている。著者の成績では肺温は長く下降を示した。これはアトロピンの呼吸興奮作用によるのであろう。

む す び

著者は肺温の研究に従事して以來、兩心内温、皮温、直腸温、呼吸数を併測し、肺循環に於ける肺温の態度を觀察して來た。上述の如く肺温は或は呼吸による影響を受けると云い、或は皮膚面よりの影響を受けると云い、諸説區々である。肺の体内及び外界より受ける影響は複雑であらうが、著者は環境気温変化時、入浴時に肺温は呼吸並びに皮膚面よりの影響を受けることを知り、又藥物投與に於ても呼吸や皮膚面の変化が肺温に影響を及ぼすと思われる。かゝる肺温の変化は呼吸器疾患とも関係があると思われるので、こゝにその成績を報告した次第である。

文 献

- 1) Schillikoff (1876) Über die locale Wirkung der Kälte. Dtsch. Arch. Klin. Med. 18, 576
- 2) Mudd, S. & S. B. Grant (1919) Reactions of chilling of the body surface. J. Med. Res. 40, 53
- 3) Grant, S. B., S. Mudd, a. A. Goldmann (1920) A further experimental study on excitation of infections of the throat. J. of exper. Med. 32, 87
- Mudd, S., A. Goldmann, a. S. B. Grant (1921) Reactions of the nasal cavity and postnasal spaces to chilling of the body surface. J. of exper. Med. 34, 11
- 4) Azzi. zit nach Denker-Kahlers Handbuch d. H. N. O. Heilk. Bd 2 (1926)
- 5) Schmidt P. u. A. Kairies (1931) Experimentelle Studien zur Genese der "Erkältungs"-Katarre. Dtsch. Med. Wschr. 57, 1361
- 6) Undritz, W. u. R. Sassosow (1933) Über reflektorische Temperaturschwankungen der Rachen- u. Nasenschleimhaut bei lokale Kälteanwendung. Zschr. f. H. N. O. Heilk. 32, 300
- 7) 辛島信篤 (1933) 下甲介吸気加温作用の実験的研究 大日本耳鼻咽喉科会報 39, 951
- 8) 辛島信篤 (1933) 耳及上気道疾患に於ける局所熱について 長崎医学誌 11, 1519, 1696
- 9) 砂田知一 (1939) 鼻粘膜局所温度に関する臨床的並に実験的研究 大日本耳鼻咽喉科誌 45, 74, 255
- 10) 松永千秋・眞野録一 (1949) 家兎気管粘膜温の実験的研究 結核 24, 335
- 眞野録一・松永千秋 (1950) 鼻粘膜並びに口蓋粘膜温の研究 第15回日本温泉気候学会発表
- 11) Schutter. Zit nach Denker-Kahlers Handbuch d. H. N. O. Heilk. Bd 1 (1925)
- 12) Döderlein, W. (1932) Experimentelle Untersuchung zur Physiologie der Nasen- u. Mund-atmung u. über die Physiologikal Bedeutung der Nasennebenhöhlen. Zschr. f. H. N. O. Heilk. 30, 459
- 13) Perwitzschky, R. (1928) Die Temperatur u. Feuchtigkeitsverhältnisse der Atemluft in den Luftwegen. Arch. f. Ohren usw. Heilk. 117
- 14) Herlitzka. Zit. nach Perwitzschky
- 15) 早間雅博 (1942, 1943) 呼吸気温に関する生理学的研究 満洲医学誌 37, 4 同 38, 105, 687, 803
- 16) 柿沼昊作・長畑一正・荒井専一・滝童内博・石田信雄 (1949) 呼吸気温に関する研究 日新医学 36, 474
- 17) Westenrijk, N. (1907) Studien über reziproke Beziehungen der Temperatur verteilung in verschiedenen Organen des tierischen Organismus unter dem Einflusse verschiedener Agentien. Z. f. d. ges. exper. Med. 78, 551
- 18) Yoshimura, K. (1909) Die kühlende Wirkung der Lunge auf das Herz. Pflüger Arch. f. Physiol. 126, 239
- 19) Liljestrand, G. u. A. V. Sahlstedt (1925) Temperatur u. Feuchtigkeit der ausgeatmeten Luft. Skand. Arch. f. Physiol. 46, 94
- 20) Berg, H. (1933) Zur Frage der Wärmeregulation durch die Lungen. Z. klin. Med. 125, 1
- 21) Binger, C. A. L. a. R. V. Christie (1927) An experimental study of diathermy. J. exper. Med. 46, 571
- 22) Laszlo, D. u. M. Wachstein (1934) Temperturmessungen in den Herzhöhlen und zentralen Gefässen. Z. f. ges. exper. Med. 94, 535

- 23) Thauer, R. (1939) Der Mechanismus der Wärmeregulation. *Erg. d. Physiol.* 41, 607
- 24) Galeotti, G. (1915) Wassergehalt und Temperatur der ausgeatmeten Luft. *Pflüger Arch. f. Physiol.* 160, 27
- 25) Löwy, A. u. H. Gerhartz (1914) Über die Temperatur der Expirationsluft und der Lungenluft. *Pflüger Arch. f. Physiol.* 155, 231
- 26) Walther, J, F. W. Bishop & S. L. Warren (1941) The temperature pattern of laboratory animals in normal and febrile states. *Temperature, reinhold publishing corporation, New-York* 474
- 27) 小泉清明 (1935) 体温生理学 養賢堂
- 28) 田中博太郎 (1939) 人体深部 (殊に肺及び中枢神経) の温度 *日本生理誌* 4, 147 *名古屋医学誌* 4 9, 437
- 29) 本橋 均 (1943) 心内血温变化と血行機能との関係 *日本内科学誌* 31, 159
- 30) 岸 毅郎 (1938) 皮膚及体内温度に関する実験的研究 *大阪医学誌* 37, 1143, 1161
- 31) 渡辺博信・宮尾眞知子 (1949) 肺温に関する研究 *結核* 24, 334
- 32) 椎名富衛・松永千秋 (1950) 心温の研究 *日本循環器学誌* 14, 174
- 33) 渡辺博信 (1948, 1949) 生体温度測定に関する研究 *新潟医学誌* 62, 436, 490 同 63, 24
- 34) 田坂定孝・日下部 肇・筑波朗郎・井手口 薫・今井 守・山口早苗・山中三四子 (1949) 体温の研究 (第22号) *日本内科学誌* 37, 180
- 35) 田坂定孝・日下部 肇・筑波朗郎・浅野 忠・橋本 正・林 瑛瑤・山中三四子 (1948) 体温の研究 (第21報) *日本内科学誌* 36, 164
- 36) 佐藤 俊 (1950) 消化機温の研究 (胃温) *日本消化機学誌* 48, 29
- 37) 今井 守 (1950) 消化機温の研究 (肝温) *日本消化機学誌* 48, 30
- 38) 笠川 猛 (1950) 消化機温の研究 (脾温) *日本消化機学誌* 48, 31
- 39) 高橋杏介 (1947) 脾温の研究 *日本血液学誌* 12 178
- 40) 筑波朗郎 (1948) 血温動揺と生体諸部温度との関係に就いて *新潟医学誌* 62, 544
- 41) 玉木正男 (1942) 水温浴の人体呼吸代謝に及ぼす影響 *温泉科学* 2, 11
- 42) 田坂定孝 (1942) 体温に就いて(下) *日新医学* 31, 19
- 43) 田坂定孝 (1947) 強心劑の臨床 *最新医学* 2, 277
- 44) 松永千秋 (1951) (未発表)
- 45) Juschtschenko, A. J. (1909) Der Einfluß des Thyreoidins, Spermins und Adrenalins sowie der Entfernung der Schilddrüse und der Testikeln auf die Oxydationsprozesse, den Atmungsgasaustausch und die Giftigkeit des Harns bei Tieren. *Biochem. Z.* 15, 365
- 46) 橋本正員 (1915) 体温調節に関する実験的研究 *日新医学* 5, 875
- 47) 吉永 萌 (1925) 動物体温に関する実験的研究 *福岡医科大学誌* 18, 42
- 48) Freund, H. (1911) Über das Kochsalzfeber. *Arch. f. exper. Path. u. Pharm.* 65, 225
- 49) Döblin, A. u. P. Fleischmann (1913) Über die nervöse Regulierung der Körpertemperatur, insbesondere über die Rolle der Nebenniere. *Zschr. f. klin. Med.* 78, 275
- 50) Abderhalden, E. u. K. Kautzsch (1909) Weitere Studien über das physiologische Verhalten von l- und d-Suprarenin. *Zsch. f. physiol. Chem.* 61, 119
- 51) 田坂定孝 (1942) 体温に就いて(上) *日新医学* 31, 39
- 52) 緒方維弘 (1949) 寒冷と体温調節 *南條書店*
- 53) 吳 健・沖中重雄 (1947) 自律神経系 *日本医書出版会社*

Summary

I measured the lung temperature of rabbits and at the same time the temperature of the right and left ventricular blood, the rectum and the skin.

The results obtained are as following, but it is difficult to draw a conclusion.

1. When a room temperature rises rapidly, all their temperatures rise, and the lung and the left heart blood temperature rise later than the other. (Fig. 1)

The administration of luminal, in this case, seems to cause the descending of all their temperatures except the right heart blood and the skin. (Fig. 2)

2. By intravenous injection of cold water, the lung and the other temperatures fall temporarily and in this case the right heart blood temperature falls lower than the left. (Fig. 3) By injection of hot water, they rise slightly.

3. By application of cold bath, the lung temperature rises in spite of the fall in the other, but by application of warm bath about 37.5°C just as body temperature, the lung and the left heart blood temperature fall for a time and respiration's frequency increases (Fig. 4, 5)

4. By intravenous injection of Trans- π -oxo-campher or Para-oxo-campher, the lung, the heart blood and the rectal temperature fall but that of the skin rises. (Fig. 6)

By intravenous injection of adrenalin, the lung temperature falls as a rule but the other rise.

By intravenous injection of pilocarpin, all their temperatures fall and by atropin, they show various changes.

I think, these results show that the changes of the lung and the heart blood temperature are influenced by respiration and circulation in the subcutaneous capillaries.

(The Tazsaka Internal Clinic, Med. Faculty, Univ. of Chiba)

カエルの呼吸の研究 612.217

I. 正常呼吸とCO₂-刺激について

Studies on normal Respiration of Frog.
Part. I. Normal Atmung and CO₂-effect on it.

加藤 初藏 (Kato-Hatsuzō)*

I. ま え お き

カエルの呼吸運動には従来肺呼吸と口腔呼吸の2種類のもがあるとされている。Wedenskji (13) によると、カエルの正常の肺呼吸には (1) Ventielende Atmung (換気呼吸), (2) einpumpende Atmung (つめこみ呼吸), (3) entleerende Atmung (はきだし呼吸) の3型があり、これらの間に長い休止期がある。以上の3型の呼吸運動と休止期とが週期的に繰返されているものであるという。その後 Mochi (8), 其の他 (1, 2, 5, 6, 14) がこの方面の研究を行つているが、呼吸運動描写装置の慣性による曲線の變形, 手術, 固定の方法等による影響があつてその成績は尙一應の検討を要するものがある。

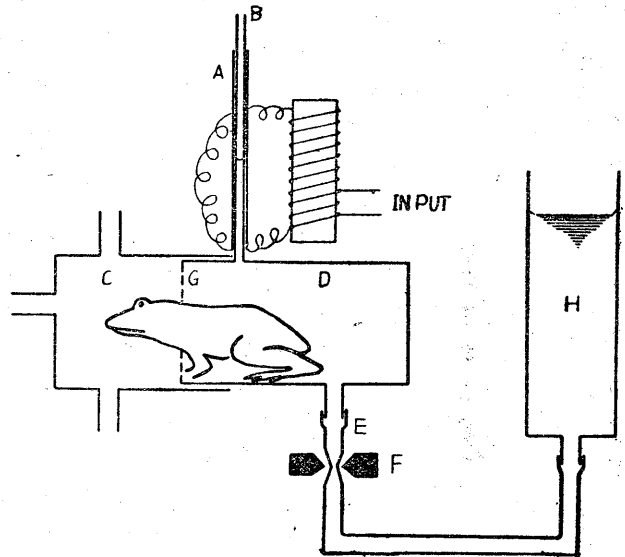
著者は一種の Plethysmograph によつてカエルの呼吸運動を忠実に描写することに成功したので、これによつて正常の呼吸運動を観察し、またCO₂の刺激による呼吸の状態をみるために次に述べるような実験を行つた。

II. 実験方法

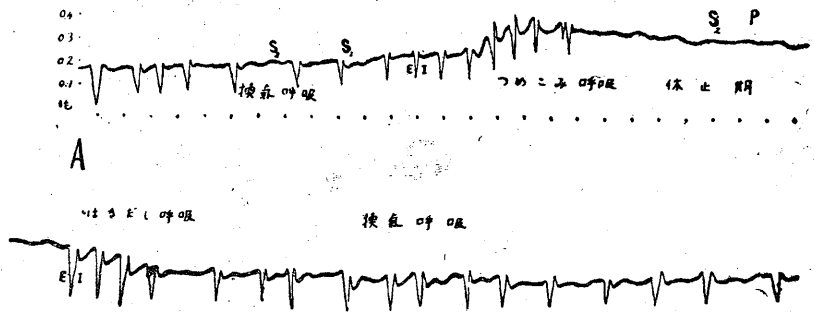
その原理は Mochi(8)の方法と似たもので図1に示すようなセルロイドの円筒に楕円形の孔をあけたうすいゴム板G

をはり、この孔からカエルの頭部を出す。

水槽Hより水を入れると、カエルの容積の変化は細管Bにあらわれる。Bは切口が1×5mm²の短形で高さ70mmのうすいセルロイドの管で



第1図 説明本文



第2図 カエルの呼吸 (説明本文) 時標1秒

この両側に4×60mm²の錫箔を貼付する。これはBの水位が変ることによりその電媒常數、従つて容量が変化する一種の蓄電器となる。これ

*新潟大学医学部生理学教室 (主任高木健太郎教授)

を高木・加藤の発表した電媒描写法(12)によつて横河式電磁オンログラフ(D型振動子)で記録する。

Ⅲ. 実験成績

A. 正常呼吸

図2は上述の方法によつて得たカエルの呼吸容量曲線である。図の下方に向うものが呼息で上方に向うものが吸息である。

1. 換気呼吸(図2. 上, 左半部)

呼吸運動は先ず呼息が行われ、ついで直ちに吸息が行われる。この経過は極めて速く呼息、吸息共に約0.15秒である。

吸息運動が終ると肺に、空気をつめたまゝで0.7~2.0秒間経過する。これを吸息性停止期ということにする。尙このときの1回の呼吸量は0.1~0.3ccである。この呼吸の形はLumsden(7)のいわゆる“Apneusis”によく似ていて、カエルは通常このような形の呼吸を繰返している。

2. つめこみ呼吸とはき出し呼吸(図2. 上, 右半部と下, 左半部).

普通は(1)のようであるが、ときにはいくつかの肺呼吸の群と、非常に長い休止期とが交互にあらわれる場合がある。この場合も肺呼吸は前述の換気呼吸を基幹としているが、群のはじめのものと終の方の呼吸はその形が変つている。即ち換気呼吸は次第につめこみ呼吸に移行する。その結果肺はふくれて来る。こゝで呼吸運動は吸息性に停止したまゝで7~21秒間、肺への空気の出入は行われぬ(休止期)。このような長い休止期の後にはき出し呼吸が起る。こうして肺は大体はじめの大きさにもどり換気呼吸が行われるようになる。

B. CO₂による刺激

CO₂吸入によつてカエルの呼吸が如何に変化するかについてはKropeit(6)が10~30%CO₂の吸入によつて特有な呼吸困難が来て、50%CO₂を吸入すると呼吸は弱くなり、遂には全く止ると記載している。またSmyth(10)は2.9%の濃度で初期抑制と、これに続いて呼吸数、呼吸振幅が増加すると発表している。一方Couvreür

(1)はCO₂と中樞との関係を(1)大脳はCO₂の吸入によつて呼吸を抑制するようにはたらし、(2)顔面神経核の上方にCO₂によつて興奮を起すように作用する部分があると述べているが、カエルについてこの方面の研究は数も少く、成績も一定していない。

著者はさきに述べたPlethysmographによつて呼吸運動を描写しつゝCO₂を吸入させ、また肺、皮膚などに単独にCO₂を作用させ、尙脳幹各部分切断を行つたものにCO₂を吸入させこれらの成績を綜合検討してカエルの呼吸中樞に対するCO₂の影響をみようを試みた。

1) 正常カエルにCO₂を吸入させた場合

稀薄なCO₂(2%)を1~10分間吸入させると、吸入當初は呼吸数は僅かに減少する。その後呼吸数は次第に増加し正常のものより多くなる。更に稀薄なCO₂の吸入では呼吸数の増減は不定である。吸入するCO₂の濃度を高めてみると(3~10%)、吸入の初期の呼吸数の減少はCO₂の濃度と共に著明になつて来る。呼吸は吸息性停止期の基線が動揺し、不安定となり、呼吸のリズムは乱れて不規則となり、且つ全体としては呼吸数は減少する。吸入数分後には一旦減少した呼吸数は徐々に回復するが正常よりも少なく、且つ呼吸の大きさは吸入前に比べて大きいものや小さいものが入乱れて不規則である。

CO₂の吸入をやめて新鮮な空気を吸入させると呼吸数は次第に増加し、吸入中にあらわれた呼吸の大きさの乱れも回復し、等大、等間隔の吸入前よりも却つて規則正しい換気呼吸が連続し、且つ呼吸数も吸入前よりも多い。

更に吸入するCO₂の濃度を高めて10~60%とすると、吸入のはじめ1~2分間は呼吸は殆んど停止してその後僅かに回復がみられるが、この場合に現われる呼吸は哺乳動物にみられるCheyne-Stokes型を呈し、長い休止期の間に數回の呼吸が連続して起り、その後再び長い休止期になるようなのがみられる。また個々の呼吸型も正常のものより著明に変形して、正常の場合約0.2~0.3秒で行われた呼吸運動が0.5~0.7秒を要するようになる。更に吸入を持続す

ると呼吸運動は遂に全く停止するが、吸入を中止すると再び呼吸運動が現われ始め、中止後10分位も経過すると呼吸数は吸入前の3/4位まで回復する。

2) 脳幹を切断して CO_2 を吸入させた場合
前脳と間脳との間で切断を行つたカエルに前と同様な方法で CO_2 7~9% を吸入させると、その経過は大體正常のものと同様であるが、吸入初期の呼吸数の減少が正常のもの程著明でない。小脳の後端で切断を行つたものでは、その呼吸型は正常のものと同様にかわつてくる。即ち呼吸は二相性となつて、その経過はやゝゆるやかになり、吸息もまたゆるやかになり、結局呼吸時間は著しく延長する。これと同様な吸入実験を行うと、吸入持続中は呼吸数、呼吸振幅の減少がみられるが、吸入初期の呼吸数減少の程度が小さい。吸入中止と殆んど同時に呼吸数が増加し、振幅も著明に増大して、吸入前より大きくなる。

3) 表皮に CO_2 を作用させた場合

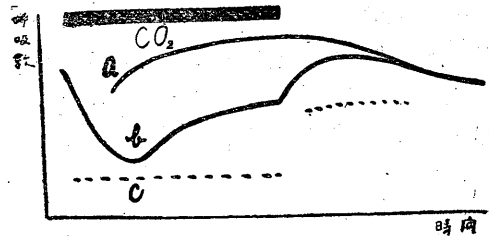
body-plethysmograph に使用する水に CO_2 を通じて溶解させ、これをカエルの頭部以下の表皮に作用させると、呼吸数は著しく減少し、呼吸は不規則となつて、正常 CO_2 吸入時の初期の呼吸に近似の呼吸を呈する。またこのものに更に9%の CO_2 を吸入させると、呼吸数は更に減少して呼吸運動は殆んど消失してしまう。

4) 肺のみから CO_2 を作用させた場合

喉門 (Aditus laryngis) を結紮して、口腔と肺との空気の流通を遮断し、一方の肺からカニューレを以て肺に CO_2 を送ると、呼吸数は増加するが、呼吸振幅の増大は著明でない。呼吸数は10~40分の間、数が増したままの状態が続きその後次第に減少する。

IV. 考 察

正常のカエルに CO_2 を吸入させた場合の呼吸数の消長を各時間について測定したものは図3の模型図のbに示すように吸入初期に呼吸数が増加し、その後次第に減少するが、吸入中は正常の呼吸数には達しないので、吸入中止



第3図 CO_2 吸入時の呼吸数 説明本文

後は一時正常値を超え、その後次第に減少して正常の呼吸数に近づく。肺だけに CO_2 を作用させると大體aのような経過になる。

これから考えると、 CO_2 を吸入させるときには、肺以外のどこかに受感器を有する求心性の抑制的な因子が作用していることが想像される。Smythはこのような因子を喉頭粘膜に分布する迷走神経分枝に限定しているが、著者は表皮から CO_2 を作用させることによつて抑制的な効果を確かめたので、抑制は表皮からも行われるものであると信ずる。 CO_2 吸入を持續すると、吸入初期よりは稍々呼吸数が増加するが、これは血中 CO_2 の増加によつて呼吸中枢の興奮が次第に高まる結果とみることが出来る。さて CO_2 吸入をやめると抑制効果は直ちに消失し、暫時は血中 CO_2 増加による中枢の興奮が純粹に現われる結果、呼吸数は直ちに増加すると考えられるが、実験の結果は直ちには増加しないで、新鮮な空気がときりかえてから3~6分間に呼吸数の最も多い時期が現われる。これは一旦吸入された CO_2 が再び排泄されるとき受感器を刺激する結果ではあるまいか。

人間に CO_2 を吸入させると、呼吸振幅の分散、呼息、吸息の移行期差の分散が減少する(長谷川弘4, 長谷川渙5)が、カエルの場合は CO_2 を吸入している間は呼吸振幅の分散、呼吸間隔の分散は著しく増大し、吸入中止後はじめて呼吸振幅、呼吸間隔の分散が著しく減少する。このことは人間に於ては CO_2 による抑制因子が閾値の高いものであるか、或は抑制因子が甚しく小さいと考えれば説明が出来る。更に著者はヒキガエル (*Bufo vulgaris*) に同様な実験を試み CO_2 に対する態度がカエルと相當に異り、人間に於ける成績により近い事実をみた。要するに

呼吸中枢の純粹の興奮はカエルに於ても呼吸振幅と呼吸数の増大を招來し、また呼吸間隔の等時性を來さしめるようなものであり、カエルのCO₂吸入中に起る呼吸振幅の乱れ、非等時性は求心的な抑制衝撃による効果とみることが出来る。

脳幹切断カエルに於ける吸入実験の成績から前脳にはCO₂の初期抑制に或程度関與する部分があるらしい。

中脳及び小脳後端の切断で呼吸運動の形が著明に変わり、これにCO₂を吸入させた場合にも不説明ながら吸入中は呼吸数及び呼吸振幅の減少がみられるから、延髄だけでも抑制は行われるものであろう。

V. 結 論

1. 新考案の body-plethysmograph によつてカエルの正常の呼吸運動を描写し、次の成績を得た。

a) カエルの呼吸運動は先ず呼息に始まりついで直ちに吸息が起り、つゞいて吸息性に停止する。

b) 呼息、吸息運動は共に約0.1秒程度の短時間に行われ、その大きさは0.1~0.3ccである。

c) しばしば呼吸に変形を起す事がある。

2. 同様にしてCO₂を作用させたものをしらべた。

a) CO₂を吸入中それが表皮や粘膜にはたらいて呼吸数を減少せしめ、呼吸の乱れを招來する。

b) 中枢の興奮に対するCO₂は、呼吸振幅、呼吸時間の分散を減少するような性質を有

する。

c) 前脳はCO₂吸入による初期抑制現象に何等かの關係を有する。

d) 抑制現象も呼吸興奮を來すものもその根本的なものは延髄自身にある。

文 献

- 1) Couvreur, M. E. (1902) Action du CO₂ sur des centres respiratoire de la grenouille. *Compt. rend. Soc. Biol.* 65, 518
- 2) Francois-Frank (1921) E'tude des mehanique respiratoire e comparé. *Compt. .rend. Soc. Biol.* 60, 663
- 3) 長谷川 弘 (1947) 運動時の呼吸促進について *日本生理誌* 10, 206
- 4) 長谷川 渙 (1949) 人に於ける呼吸中枢の変動性 *医学と生物学* 13, 408
- 5) Krogh, A. (1904) On the cutaneous and pulmonary respiration of the frog. *Skand. Arch. f. Physiol.* 15, 328
- 6) Kropcit, A. (1898) Die Kohlensäure als Atemreiz. *Pflügers Arch.* 73, 438
- 7) Lumsden, T. (1923) Observation on the respiratory centers. *J. Physiol.* 57, 354
- 8) Mochi, A. (1911) Die plethysmographische Registrierung der Atmung des Frosches. *Zeitschr. biol. Techn. u. Meth.* 2, 115
- 9) Martin, H. N. (1878) The normal respiratory movements of the frog and the influence, upon its respiratory center of stimulation of the optic lobus. *J. Physiol.* 1, 9
- 10) Smyth, D. H. (1939) The central and reflex control of the respiration in the frog. *J. Physiol.* 95, 305
- 11) Smyth, D. H. (1937) The study of the carotissinus-respiratory reflexes by means of chronic experiments. *J. Physiol.* 88, 425
- 12) 高木健太郎・加藤初藏 (1648) 一新電媒描写法 *医学と生物学* 13, 323
- 13) Wedenskji, N. (1881) Ueber die Atmung des Frosches. *Pflügers Arch.* 25, 129
- 14) Winterstein, H. (1921) Die Reaktionstheorie der Atmungsregulation. *Pflügers Arch.* 187, 293

Summary

The respiratory movements of the frog were recorded by means of a newly designed body-plethysmograph which is capable of indicating even a very slight movement in normal state of animal; and CO₂-effect upon the respiration was studied thereby.

A normal respiratory movement is composed of expiratory phase (ca. 0.1 sec.) and inspiratory phase (ca. 0.1 sec.) and inspiratory pause of long duration. There is normally no expiratory pause. The amount of air in one respiration is about 0.1~0.3cc.

If the carbon dioxide is added to the inspired air through the body-plethysmograph, the respiration is depressed, The more concentrated carbon dioxide added to the inspired air is, the conspicuous is the depression and irregularity of respiration. After cessation of the mor supply of CO₂-mixed air, the respiration is augmented in rate and depth. It seems to be sure that the respiration of the frog is inhibited by CO₂ from skin and mucous membrane of larynx, and slightly from fore-brain, and medullary respiratory center itself is excited by CO₂-riched blood.

(Department of Physiology, Med. Faculty, Univ. of Niigata)

カエルの呼吸の研究 612.217

II. 呼吸運動の機序について

Studies on normal Respiration of Frog.

Part. II. Muscular Mechanism of normal Respiration

加藤初藏 (Kato-Hatsuzō)*

I. ま え が き

カエルの呼吸運動の機序については人により種々の説があり、まだ決定的なものがなく現在に到っている。この問題について主な意見を要約すると第1表のようになる。

第1表

	呼 息	吸 息
Martin (1878) (5)	腹筋が収縮して、肺より空気が出る	口腔底の筋の収縮によつて、肺に空気を圧入する。
Wedenskji (1881) (7)	腹筋が収縮すると同時に喉門が開いて呼息が起る	口腔底の蓋上と同時に鼻孔が閉じる
Gaupp (1896) (3)	M. dilator laryngis は収縮するが、呼息は肺、其の他の弾性によつて起る	吸息筋は Mm. petrohyoidei, M. Submaxillaris, M. sublingualis. で、M. submentalis は鼻孔を閉じる
久賀 (1938) (4)	喉門から空気が出ると、反射的に舌が前方に出て鼻孔が閉じる	肺より空気が出ると反射的に吸息筋が収縮する

またヒキガエルの肺内圧、口腔内圧、口腔底の動き、鼻翼の運動を描写して、呼吸運動の機序を明らかにせんとする試みは久賀(4)によつてなされたが、氏は多く上記のうち各二現象を同時描写することにとゞまつている。この方法では各呼吸毎に変化する呼吸運動の解析に難点を生ずる。また機械的描写のみを以てしては生理的な相互調節作用をそこなわない状態だろうかどうことは出来にくい。

こゝに於て著者は上記の機械的方法に各呼吸筋の働作流を描写することを併用して、その呼吸運動に果す役割を決定し、ヒキガエルの呼吸運動の機序を明らかにしたいと考えた。

II. 実験方法

* 新潟大学医学部生理学教室 (主任高木健太郎教授)

呼吸筋のうち、M. submentalis (頤筋)、M. submaxillaris (顎下筋)、M. dilator laryngis (喉門開筋)、Mm. Petrohyoidei ant. et Post. (岩様舌骨筋等) より働作流を誘導観察した。働作流の誘導には Gesell (2) の floating-electrode を参考にした双電極を筋に挿入してこれを抵抗容量結合による増幅器にいれ、電磁オシログラフで描写する。また同時に久賀の方法によつて肺、口腔内圧を描記し、口腔底の運動は鋭敏な光楕杆によつて同時に描写した。

III. 実験成績

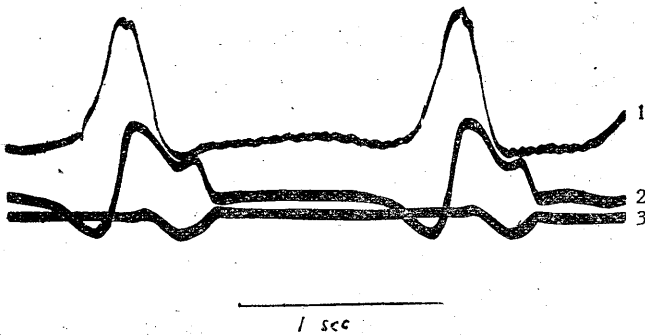
A. 通常換気呼吸 (第1図), (第7図, 換気呼吸の a-f を見よ)

1) 肺内圧 肺内圧は吸息性停止期に於て通常10~20mmH₂Oを示すが、呼息と共に7~15mmH₂O程、圧が降下する。呼息が終つても肺内圧は大気圧よりも5~10mmH₂O高い。

2) 口腔内圧 口腔呼吸に一致して3~5mmH₂Oの圧の動揺があるが、吸息性停止期では大体大気圧に等しい。であるからこのとき口腔と肺には10~20mmH₂Oの圧の差があることがわかる。

この状態で喉門が開くと、肺から空気が排出され (a)、口腔内圧は急に上昇して (a-b)、5-15mmH₂Oとなる (b)。それから口腔内圧はゆるやかに下る (b-c)。次に口腔底の筋の収縮 (c) によつて、口腔内圧は20~30mmH₂Oの陽圧となり (d)、その後再び圧は急激に下つて一旦數mmの陰圧を示して徐々にもともどる (e-f)。

3) 口腔底の動き 呼息によつて肺より空気が流出すると、口腔底は僅かに膨隆する (c)。ついで吸息が起つて口腔底は後上方にひきつけ



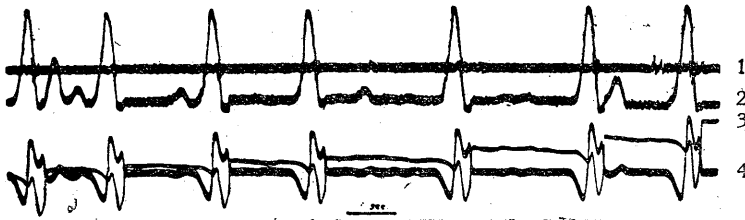
第1図 正常呼吸の諸種機械曲線
1. 口腔底の収縮 2. 口腔内圧 3. 肺内圧
(図は右から左によむ、以下特に断らぬ限り皆同じ)

られる(d). ついで口腔底は舊位に復する.

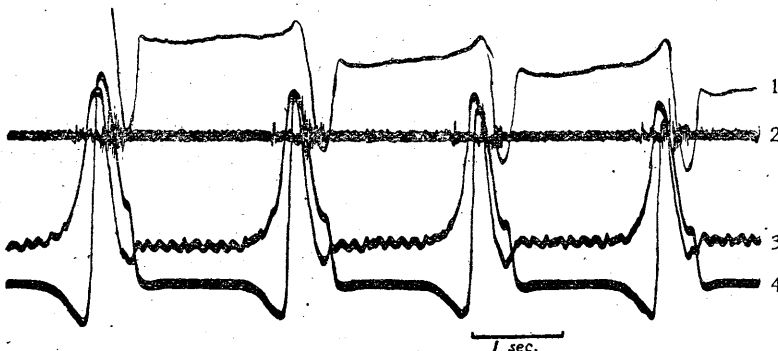
B. はきだし呼吸 (第2図). (第7図, はき出し呼吸を参照)

はき出し呼吸が始まる前の肺内圧は正常に比して高いために, 呼息を行つたときの圧の下降が大きく(a-c), また呼息の時間も換気呼吸よりいくらか長いものが多い. 吸息は換気呼吸と大体等しい. 口腔底の動きは概して換気呼吸の場合より小さい.

C. つめこみ呼吸 (第3図). (第7図, つめこ



第2図 はきだし呼吸
1. M. submaxillarisの偽作流 2. 口腔底の運動 3. 肺内圧 4. 口腔内圧



第3図 つめこみ呼吸
1. 肺内圧 2. M. submaxillarisの偽作流 3. 口腔底の運動 4. 口腔内圧

み呼吸参照).

呼息の時に肺内圧の下り方が少く甚しい場合には圧は殆んど低下しないで, 即ち呼息の相が殆んどなくて直ちに吸息になるものがある. これは喉門が開いて肺から空気が出始める時期(a)と, 口腔底が収縮を始める時期(c)が次第に接近して来て, 遂に全く同時点で始めるか, 更に口腔底の挙上, 肺から空気が出始めようとする前に始まつてしまうことによつて起る.

D. 口腔呼吸 (第4図). (第7図, 口腔呼吸を参照)

肺内圧は口腔底の動きにつれて小さく動揺するが, このとき原則としては肺に空気が出入しない. 換気呼吸に較べて, 口腔底の動きは小さくて, 非常に小さいものから, 換気呼吸の半分位の種々の大きさのものがみられる.

E. 呼吸筋の働作流

1) 呼吸筋の働作流は呼吸運動に一致して現われる強縮であつて, その経過はおよそ次に述べるような3種にわけられる.

通常の換気呼吸, はき出し呼吸等では, 一般に幅が極めて小さいものから次第に大きくなり, 極点に達して急に全く消失するものが見られる.

また振幅が次第に大きくなり, ついで次第に小さくなる型もみられる. 激しいつめこみ呼吸に際しては突然振幅の大きな働作流が現われて次第に小さくなるものがみられることがある. これは振幅も大きく持続時間も長

い。また口腔呼吸のときには衝撃の数の少い、振幅の小さい強縮がみられる (第4図)。

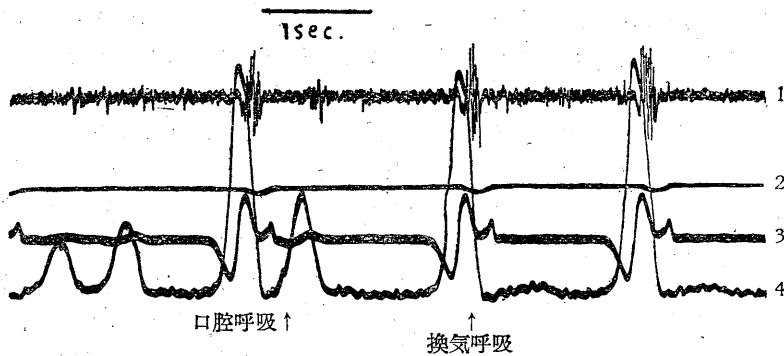
始る場合さえも起る。

M. dilatator laryngisの働作流は肺内圧下降時期よりも僅かに早く現

われ始め、殆んど吸息の終の時期まで持続する (第5図)。

M. transversus abdominisには体動等に伴った振幅、持続時間の不定な働作流がみられるが、通常の呼吸運動に一致したものはみられず (第6図)、雄蟻の

発聲時のような特殊な場合には、これと一致して収縮が見られる。



第4図 M. submaxillarisの働作流と機械曲線との関係

1. M. submaxillarisの働作流 2. 肺内圧 3. 口腔内圧 4. 口腔底の運動

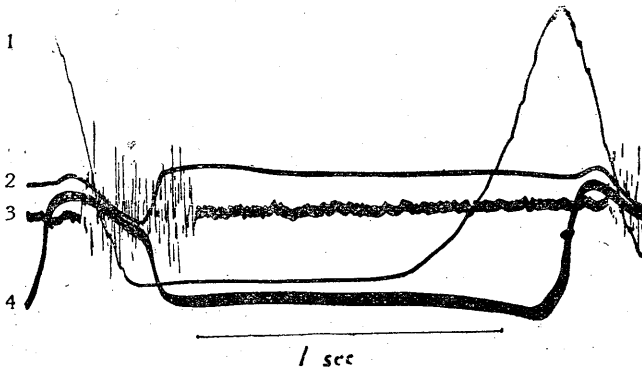
2) 各呼吸筋の働作流 鼻孔閉鎖筋である M. submentalis, 口腔底の収縮筋である M. submaxillaris, Mm. Petrohyoidei. ant. et Post. の諸筋は肺内圧の下降開始時期よりも僅かに (約 50msec) 遅れて始まりその持続時間は 75~170 msec である。はきだし呼吸ではこのおくれ時間は大きくなり、つめこみ呼吸ではこのおくれ時間は段々小さくなって、殆んど同時に、或は更に肺から空気が出始める点よりもはやくなる

IV. 考察と結論

Martin, Wedenskji 等のカエルの呼吸運動の機序についての考え方は、腹筋、喉門開筋等の呼吸筋によつて、能動的な呼息が起り、ついで吸息筋による吸息運動が起るのであるとし、その他久賀等の意見も若干の相異はあるにせよ、

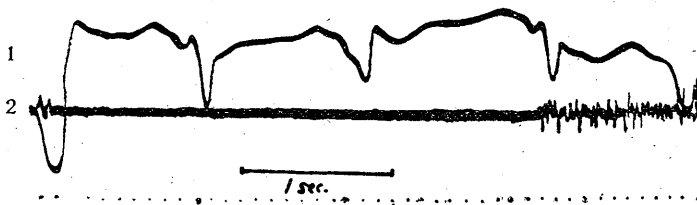
呼吸運動に関与する筋が交互神経支配的に作用するという点では一致しているようである。著者は前述の成績を総合して、カエルの呼吸運動を次のように解釋したいと思う。

通常の呼吸運動の場合には、呼吸筋は交互に収縮するものではなくて、概括的にいえばすべての呼吸筋はまず同時に収縮し、後同時に弛緩するものであると結論したい。即ち従来呼吸筋と考えられた腹筋には呼吸運動に関係ある強縮は證明出来ないから、呼吸筋としてまず除外出来る。通常の換気呼吸をみると、まず M. dilatator laryngis の収縮が起り、喉門が開く。このとき肺内圧は口腔内圧 (外氣



第5図 M. dilatator laryngisの働作流と機械曲線との関係

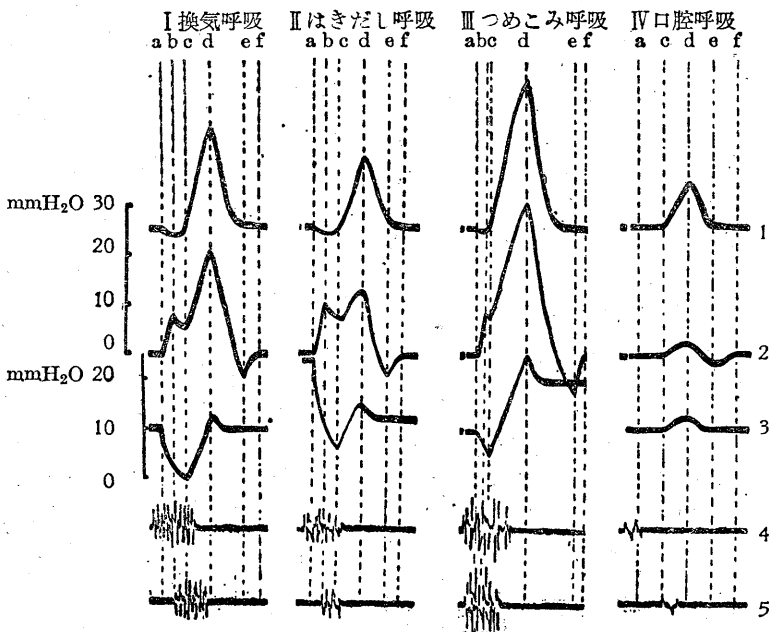
1. 口腔底の運動 2. 肺内圧 3. M. dilatator laryngisの働作流 4. 口腔内圧



第6図 説明本文

1. 呼吸容量曲線 2. M. submaxillarisの働作流

圧に等しい) に対して $15\sim 20\text{mmHg}$ 高い故に、その圧差によつて空気は口腔内に流出する。このとき鼻孔は開放されており、こゝから外界への空気の漏出が起るのは當然であるが、鼻孔に比して著しく大きな喉門からの空気の流入のために肺内圧の下降と同時に口腔内圧は一時急上昇する(第7図, a-b), しかしながら肺内圧の下降と口腔内圧の上昇と共に鼻孔よりの空気の流出が影響して、次第にそして僅かに口腔内圧の下降が起る(第7図, b-c).



第7図 カエルの呼吸運動の機序を説明する模型

1. 口腔底の運動
2. 口腔内圧
3. 肺内圧
4. M. dilatator laryngis の偽作流
5. M. submaxillaris の偽作流

次に M. submentalis が収縮して鼻孔が閉じると殆んど同時に M. submaxillaris, Mm. Petrohyoidei 等の筋収縮によつて口腔底の挙上が始まり、口腔内圧が上昇するために、口腔内の空気は逆に肺に圧入される(第7図, c-d). その後これ等呼吸筋の弛緩と時を同じうして M. submentalis の収縮はやみ、喉門は閉じ、鼻孔は開いて、口腔底が舊位に復し、口腔内圧は外氣圧と等しくなり、肺内圧は上昇したまゝ1回の換気呼吸が終る(第7図, d-f). 正常にはこのような換気呼吸がくり返されている。

場合によつては以上各筋、特に M. dilatator

laryngis と他の諸筋との収縮開始時期のずれが少くなり、或は全く同時に収縮が開始することを考えると、喉門は開いても肺からは殆んど空気が出る時間的余裕なしに、口腔底の収縮のために口腔から肺に空気が流入し、これがために肺内圧は上昇の一途を辿り、こゝにつめこみ呼吸が見られることになる。かくして肺がある程度ふくれると急にこれら諸筋の収縮同期性は消失し、(これには肺迷走神経が関係することをすでに新島(6)が明らかにした) 各筋の収縮は

小さくなり、即ち非同期的及び弱収縮性になつて(呼吸中樞の興奮性が落ちたと考えるべきであろうか)、口腔呼吸としてみられる運動を行うようになる(第7図). 次にこれが次第に同期し始め、M. dilatator laryngis の収縮力が強くなり、且つ他の筋とのずれが大きくなると、肺内圧が高くなつているため肺より流出する空気も多く、はきだし呼吸を招来することになる(第7図).

口腔呼吸は何等特別の呼吸筋によつて行われているものでなく、換気呼

吸に比して衝撃の数の少い、又各呼吸筋が非同期的に活動しているものである(第7図). 全体として眺めるときには口腔呼吸についてはきだし呼吸、換気呼吸、つめこみ呼吸の順で同期的になり、収縮力が大きくなつて行くものであると思われる。

さて M. dilatator laryngis は多くの場合他の筋より僅かに早く収縮を始めるが、これは吸息の終迄動作流がみられる。M. dilatator laryngis と他の呼吸筋とはその収縮開始時期は一致していないが、通常の換気呼吸のときは、各筋が収縮し始める時期及び持続時間は略一定である。

(不定の週期で動揺している)。これから考えると呼吸中枢の興奮はどこか或一個所に起つて、これが各呼吸筋の運動核に傳導される時間及び興奮時間には一定の順序とか、順位が存在するのかも知れない。しかしながら詳細に観察すると換氣呼吸のときでも収縮開始時期と持続時間は多少不定な週期で動揺しているのがわかる。即ち換氣呼吸時に於ても、中枢の状態がたえず若干変動しており、興奮発生部位の移動とか、または興奮傳導時間、或は興奮持続時間が多少変動していると見做すべきであろう。この変動が大きくなつた場合には換氣呼吸であつたものが或時はきだし呼吸となり、また或時はつめこみ呼吸となり、また或時は口腔呼吸になるものと考えられる。すなわちカエルの呼吸運動は Coureur 等のいふような口腔呼吸と肺呼吸の全く種類がちがつた二元的のものでなく、呼吸中枢からの一定のリズムで招來される簡単な一種類の運動であつて、これが2種、或は4種類とわかれるのは興奮の程度の差にすぎないと考える。

次に腹筋について通常の呼吸運動の場合働作流がみられないことは前述の如くであるが、特

殊の呼吸運動に際しては呼吸筋として作用する。例えば雄蟻の発聲時、または強い機械的、化学的刺激の場合に明らかに腹筋による呼吸が行われる。この場合の収縮は他の呼吸筋に比して経過が長いものと思われ、且つこの場合には M. dilatator laryngis は収縮しないで、喉門が肺の強い圧のために受動的に開く結果発聲が起るものと思われる。

文 献

- 1) Coureur, N. E. (1902) Action de CO_2 sur des centres respiratoire de la grenouille. *Compt. rend. Soc. Biol.* 65, 518
- 2) Gesell, A. (1936) Individuality of breathing. *Am. J. Physiol.* 115, 158
- 3) Gaupp, E. (1886) Mechanismus der Atmung. *Anatomie des Frosches.* III, 200
- 4) 久賀俊文 (1938) 蟻呼吸運動の分析 京都大学論文集 4, 1
- 5) Martin, H. N. (1878) The normal respiratory movements of the frog and the influence, upon its respiratory center of stimulation of the optic lobus. *J. Physiol.* 1, 9
- 6) 新島 旭 (日本生理学雑誌発表予定)
- 7) Wedenskji, N. (1881) Ueber die Atmung des Frosches. *Pflügers Arch.* 25, 129

Summary

It has generally been believed that there are four different types of respiration in the frog, namely; oscillation-type, ventilation-type, pump-in-type, and pump-out-type. The author recorded the action current of respiratory muscles, movements of bottom of mouth, inner pressure of the bucco-pharyngeal cavity and the lung, to investigate the mechanism of respiratory movements.

The following results were obtained. The normal inspiration is brought about by active contraction of respiratory muscles, but there is no muscle concerned in expiration. The beginnings of contraction of respiratory muscles are different the first M. dilatator laryngis, the second M. submaxillaris, M. submentalis and M. petrohyoidei anterior. The air in the lung is passively pushed out into the bucco-pharyngeal cavity through the opening of the aditus pharynx, when M. dilatator laryngis is contracting with the other not yet contracting muscles. That is called expiration. It corresponds to what is called "expiratory phase" of ventilation-type. After the short time the other muscles begin to contract almost at the same time and the nose apertures are closed and the inner pressure of the bucco-pharyngeal cavity becomes higher than that of lung. Thus the air runs in to the lung through the aditus. It corresponds to what is called "inspiratory phase". If all the respiratory muscles contract simultaneously, the type of respiration turns in to pump-in-type and if the phase difference of contraction becomes larger and the strength of contraction weaker than those in the ventilation-type, the type turns in to oscillation-type.

The author concludes that there is no essential difference between the four types. In the abdominal muscles the action potentials are not seen during the normal respiration, except in croaking.

(Department of Physiology, Med. Faculty, Univ of Niigata)

脾静脈圧の週期的変動に就いて 612.144.146.413

Studies on the Undulatory Change of the Splenic Venous Pressure

銭場武彦・福場友重・岸 良尚

(Semba-Takehiko・Fukuba-Tomoshige・Kishi-Yoshinao)*

I. 緒 言

脾臓の律動的収縮に伴つて、一般動脈血圧が週期的変動を示す事は、Roy (6) により初めて注目され、更に Barcroft & Nisimaru 等 (1, 2, 3, 4) の詳細な研究によつて明瞭となつた。しかし脾臓の律動的収縮が門脈系の血行に対して如何なる影響を及ぼすかは、未だ明らかでない。

そこで著者等は、脾臓の律動的収縮が脾静脈圧に及ぼす影響を追及して見たのであるが、脾臓容積の変化に従つて脾静脈圧に週期的変動が生ずるのを見出し、且つその変化は脾静脈の10%以上にも達する事を知つた。この事は脾臓が門脈系の血行に対して有する役割を一層よく説明するものと思うので、茲に報告する。

II. 実験方法

犬(体重3~11kg)を用い、urethane麻酔を施す。(1g/kg腹腔内注入、時に少量のether吸入、又はcyclopan nat. 静注で補う)。

背位に固定し、白線に沿つて開腹し、上下腸間膜動脈を結紮し、腸の血液の還流を待つて同名静脈を結紮し、次いで十二指腸中央部から大腸下部迄を結紮して摘出する(4)。

脾静脈に合流する脾臓以外の臓器からの静脈は全て結紮した後、脾臓は動静脈及神経を除いては体との連絡を断つて、modelling, compoundで作つたSchäfer型のoncometer(7)に容れ、Mareyのtambourに接続する。

脾静脈圧の測定には、門脈に近く脾静脈に合する所の胃冠状静脈からcannulaeを脾静脈に挿入し、10% citrate nat. 溶液(比重1.060)を

充したmanometerに導いて側圧を描記し、一般動脈血圧測定は左側総頸動脈から観血的に水銀manometerに導いた。脾静脈圧は水柱の動きをそのまま、動脈圧はmanometerの浮子の動きを、又脾臓容積の変化はtambourの槓杆の動きを、夫々同時にkymographに巻いた印画紙に投影させた。kymographは幅1mmの細隙を備えた暗箱内に収め、100W電球を1.5mの距離より点燈した。時間描記にはmetronomeを電磁signalに連結させ3秒毎に光を遮断させた。

手術直後約20ccのRinger氏液を静注し、約30分間以上安静に保つたのち実験を始めた。動物の保温には特に注意を拂つた。

III. 実験成績

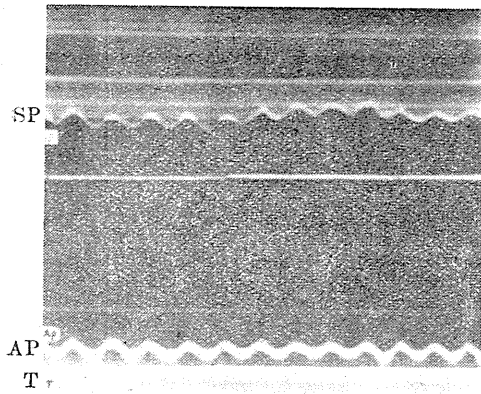
脱繊維血、溶血液、Ringer氏液等の静注、脾臓血行の一時的停止等を行う時は、脾臓容積の変化に従つて一般動脈血圧に週期的変動が出現する(1, 2, 3)が、同時に脾静脈圧の波状変化を生じた。

第1図は溜水にて溶血を起させた被検犬の血液5ccを股静脈より注入した場合で、一般動脈圧と殆んど同期的に脾静脈圧の週期的変動を生じた。動脈圧(AP)68~74mmHg; 脾静脈圧(SP)55~59mm cit. nat. sol. にして週期30~33秒である。

第2図は脾動脈を2分30秒間clemmeで止め一時的に血行を停止させた後、clemmeを除去した。脾臓容積竝に頸動脈圧に週期的変動を見ると共に、脾静脈圧には、それとは約2秒ずれた波状変化が出現する(約5分間)。週期48秒。

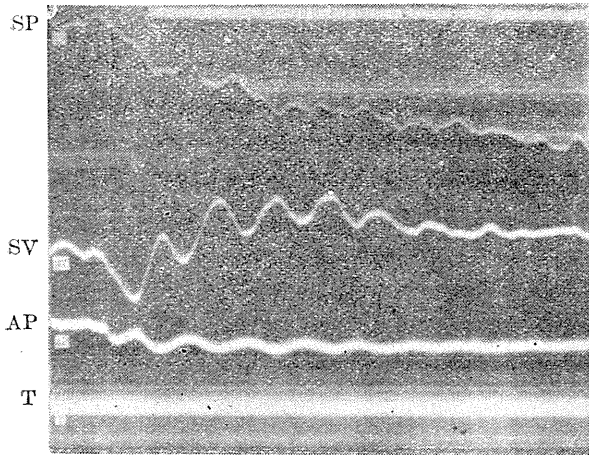
動脈圧60~68mmHg, 脾静脈圧117~125mm

* 広島医科大学生理学教室



第1図

SP=脾静脈圧 mm cit. nat. sol.
AP=一般動脈圧 mmHg
T=3秒

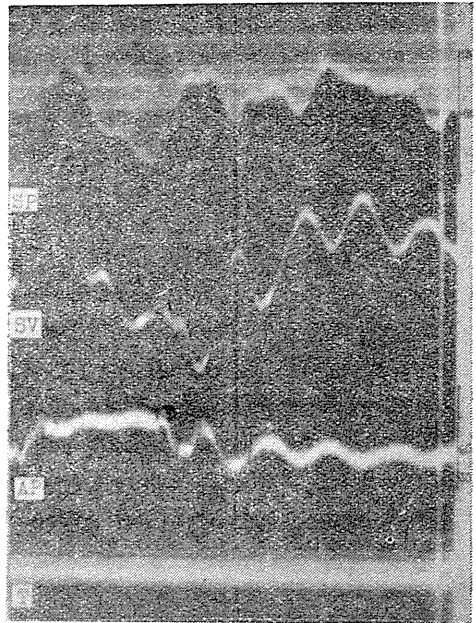


第2図

SP=脾静脈圧 mm cit. nat. sol.
SV=脾臓容積
AP=一般動脈圧 mmHg
T=3秒 ×——× 脾動脈閉止

cit. nat. sol. 脾臓容積変化0.50cc.しかし時間経過と共に容積変化は減少し、それと共に静脈圧波の形がくづれて、容積曲線及動脈圧に認むべき変化なしに、山が2つに分れた(第2表例10).

第3図, 脱纖維血5ccを静注した. 脾静脈圧に週期39秒の波状変化を見る. 動脈圧58~71mmHg, 脾静脈圧109~113mmcit. nat. sol. 脾臓容積の変化0.53cc(第2表例8). この静脈圧の山には小さい谷がある. これは脾臓の収縮

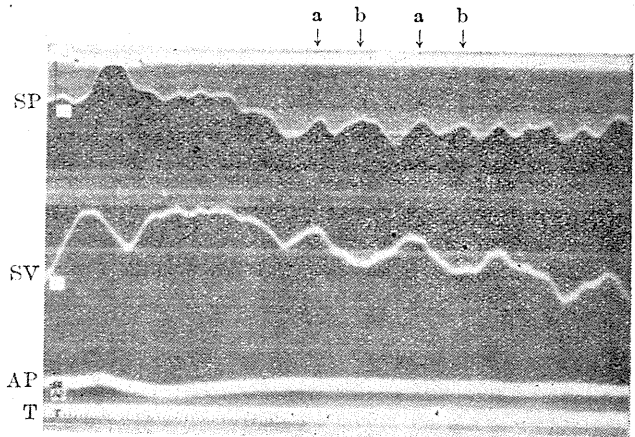


第3図

SP=脾静脈圧 mm cit. nat. sol.
SV=脾臓容積
AP=一般動脈圧 mmHg
T=3秒 ×——× 脱纖維血5cc静注

持続時に, その収縮の度合が変化するためと考えられ, 動脈波にも変化が見られる.

第4図は脱纖維血10cc静注後に見られた脾静脈圧の週期約25秒の変動である(第2表例3)が, 図に示す様に, aは脾臓の擴張期に静脈圧の上昇が見られ, bは第2,



第4図

SP=脾静脈圧 mm cit. nat. sol. SV=脾臓容積
AP=一般動脈圧 mmHg T=3秒
×——× 脱纖維血10cc静注

3 図に示すものと同様に、脾臓の収縮期に静脈圧の上昇を來した。a と b とが図では交互に生じておる。

IV. 總括と考察

1) 脾臓収縮に起因して動脈圧の波状変化を招來する刺激として Barcroft & Nisimaru 等 (1, 2, 3, 4) が認めたもの、即ち脱纖維血、溶血液等の靜注、脾動脈の一時的閉止等により、脾臓容積及一般動脈血圧に波状変化が生ずると共に脾静脈圧の週期的変動が出現する。

2) この動脈圧波の出現は全く脾臓収縮に由來するものである事は、Barcroft & Nisimaru (2, 3) が證明する所であるが、脾静脈圧の波状変化は、その上行脚は常に脾臓容積の縮小時に下行脚は脾臓の擴張期に一致し、脾臓の容積変化の認められない時は、静脈圧の変動も生じない事より、主に脾臓の収縮擴張に起因するものと認められる。動脈圧の波状変化がそのまま静脈圧の変動を來す、即ち動脈圧の上昇が脾臓の擴大を來し更に静脈圧の上昇を來す様な場合、或は静脈近心側の圧変化が逆に脾静脈圧、脾臓容積に影響すると云う様な場合は、後述する様に第4図 a の場合は考え得られるが、通常第2, 3 図に見られる様に動脈圧及静脈圧の変化と脾臓容積の変化とが反対方向の場合は、主として脾臓の収縮が主因であると考えるのが至當であろう。更に脾静脈、又門脈壁自体の週期的収縮も考えられる (8) が、温血動物のこの部での證明はない。従つて考察 (1) と共に、脾静脈圧の波状変化は脾臓の収縮擴張に起因すると考えられる。

3) 各例に於ける脾静脈圧の週期を示すと第1表の様である。

第1表
週期 (秒) (最大—最小)

実験番号	週期 (秒) (最大—最小)	
9	30	
10	36	
12	23.7	(29—18)
15	30.8	(33—21)
16	30	(33—27)
17	21	(24—18)
19	32.2	(39—29)
19	45	(48—42)
19	63	(72—54)

即ち30秒前後の週期を有するものが最も多い。脾臓容積の縮小時に静脈圧及動脈圧は上昇し、擴張時に静脈圧及動脈圧は下降する (第1, 2, 3 図)。動脈圧に波状変化を認めない場合に於ても、脾臓の容積変化がある場合には常に静脈圧の波状変化を生じた。静脈圧の rhythm の山の頂点と容積曲線の谷の頂点とは必ずしも一致しない事は、(約2秒ずれる事が多い)、動脈波と脾臓容積曲線の頂点が一致しないことと同様である (3)。脾臓の収縮時に一般動脈圧が上昇するのは、末梢抵抗の増大であると解される (2, 3, 5) が、この時静脈圧の上昇は、脾臓よりの驅出血量或は血流速度の増加によるものと思われる。

以上は脾臓自体の収縮又は擴張に直接原因するものであるが、第4図 a に示す様に脾臓の擴張時に静脈圧の上昇を來す場合が稀にある。之は動脈側の影響がそのまま静脈圧に及んだと考えられる場合、又静脈の近心側からの影響によるか、或は容積変化と静脈圧変化の週期の僅かのずれが相重なつた結果であるか、更に又脾臓の rhythm に異種のもの (Traube-Hering 氏曲線の様な) が存在する事なども考えられる。これは第2図に見る様に静脈波が更に小さい山に分れた様な場合に於ても同様の事が考えられる。

3) 脾臓の収縮がどれだけの静脈圧の上昇を來すかを求めて見るに、本実験を用いた oncometer は容積曲線で 4mm の振幅が 0.1cc の容積変化に相當する故、各例に就て脾臓容積と静脈圧との關係を求めると第2表の様である。

即ち動脈圧の波状変化の振幅は平均 7.2mm Hg であつて、之に対して静脈圧の夫れは 7.6 mmH₂O であつた。容積変化は平均 0.6cc であるが、脾臓容積変化は常に時間経過と共に減少する故、最大の容積変化 1.0cc を示した第2表例9をとりあげてみると、脾臓容積 1cc の変化を生ずる時動脈圧には 7mmHg 即ち動脈圧の 12.7% の圧変動を生じた。これは Barcroft & Nisimaru (3) が得た値、脾臓容積 1cc につき 7.5mmHg の圧変動とよく符合する。而してこ

第2表

例	週期 (秒)	頸動脈圧の変化 mmHg (差)	脾靜脈圧の変化 mm cit. nat. sol. (差)	脾臓容積の変化 (cc)	刺激の種類
1	18	58~64 (6)	75~77 (2)	0.1	Ringer 液 10cc 靜注
2	21	62~64 (2)	115~125 (10)	0.75	Cit. nat. 1cc 靜注
3	25	50~60 (10)	134~141 (7)	0.33	脱纖維血 10cc 靜注
4	25.5	52~62 (10)	137~149 (12)	0.64	脾動脈閉止 5分間
5	30	60~72 (12)	109~111 (2)	0.78	同上 3分間
6	33	53~58 (8)	128~138 (10)	0.47	脱纖維血 5cc 靜注
7	36	75~78 (3)	164~172 (8)	0.77	同上
8	39	58~71 (13)	109~113 (4)	0.53	同上
9	45	55~62 (7)	138~153 (15)	1.0	脾動脈閉止 5分間
10	48	60~68 (8)	117~125 (8)	0.50	同上
11	63	66~68 (2)	146~152 (6)	0.60	Ringer 液 20cc 靜注
平均		(7.2)	(7.6)	0.6	

の時の靜脈圧の振幅は 15mmH₂O で、靜脈圧の 10.9% を示した。これを見ると、脾臓收縮は動靜脈圧に対して略々同じ割合の影響を及ぼして居る事を知る。更に又 10% に及ぶ脾靜脈圧の變動は門脈の血行に対して大なる影響を及ぼすであろうという事を示すものである。

V. 結 語

urethane 麻醉犬にて腸管を除去した後、脾臓容積、脾靜脈圧及總頸動脈圧の変化を同時に写真 kymograph で描記しつゝ、脱纖維血、溶血液の靜注、脾臓血行の一時的停止等を行い、脾臓容積の週期的變動を生ぜしめる時は、それと殆んど同期的な脾靜脈圧の週期的變動を生ずる。而して脾臓の收縮時に靜脈圧上昇し、擴張時に靜脈圧は下降する。稀に脾臓收縮時に靜脈圧下降し、擴張時に靜脈圧が上昇する場合がある。何れも週期は 30 秒前後のものが最も多い。

文 献

- 1) Barcroft, J., L. C. Khanna & Y. Nisimaru (1932) Rhythmical contraction of the spleen. *J. Physiol.* **74**, 294
- 2) Barcroft, J. & Y. Nisimaru (1932) Cause of rhythmical contraction of the spleen. *J. Physiol.* **74**, 299
- 3) Barcroft, J. & Y. Nisimaru (1932) Undulatory changes of blood-pressure. *J. Physiol.* **74**, 311
- 4) Barcroft, J., Y. Nisimaru & S. R. Puri (1932) The action of the splanchnic nerves on the spleen. *J. Physiol.* **74**, 321
- 5) 尾形正治 (1940) 脾臓の血圧調節に於ける意義 成医会誌 **59**, 715
- 6) Roy, C. S. (1881) The physiology and pathology of the spleen. *J. Physiol.* **3**, 203
- 7) Schäfer, E. A. & B. Moore (1896) On the contractility and innervation of the spleen. *J. Physiol.* **20**, 5
- 8) 渡辺俊男 (1940) 靜脈の週期的收縮性に就いて 日本生理誌 **5**, 367

Summary

Dogs under an anaesthetic of urethane were used. An oncometer was employed for the measurement of the splenic volume after exclusion of the intestines. Splenic venous pressure were measured directly at the v. lienalis.

We may conclude that the undulatory wave of the splenic venous pressure which are ordinary about 30 sec. duration, are due principally to the rhythmical contraction of the spleen.

(Department of Physiology, Hiroshima Medical School)

妊婦血清中 Chorionic gonadotropin 濃度に就いて 612.63

On the Level of Serum Chorionic Gonadotropin in Pregnancy

高 中 聰 昭 (Takanaka-Toshiaki)*

序 言

著者はさきに本邦産トノサマ蛙 (*Rana nigromaculata*)を用い妊婦尿による排精反應 (Galli-Mainini反應)を追試し、更に本反應を利用し妊婦尿中 Chorionic gonadotropin (以下 Ch. G. と略す)の定量を試みるに、感度、個体誤差並びに正確度の点より見て充分であることを明らかにし得、且つそれが簡易実施法を發表した(10)。ここに於て更に本法(蛙單位にて表現)に依る妊婦血清中の Ch. G. の定量を試み従來の方法による成績と比較検討し、且つ Ch. G. の尿中排泄機序の解明をも試みた。

実 験 方 法

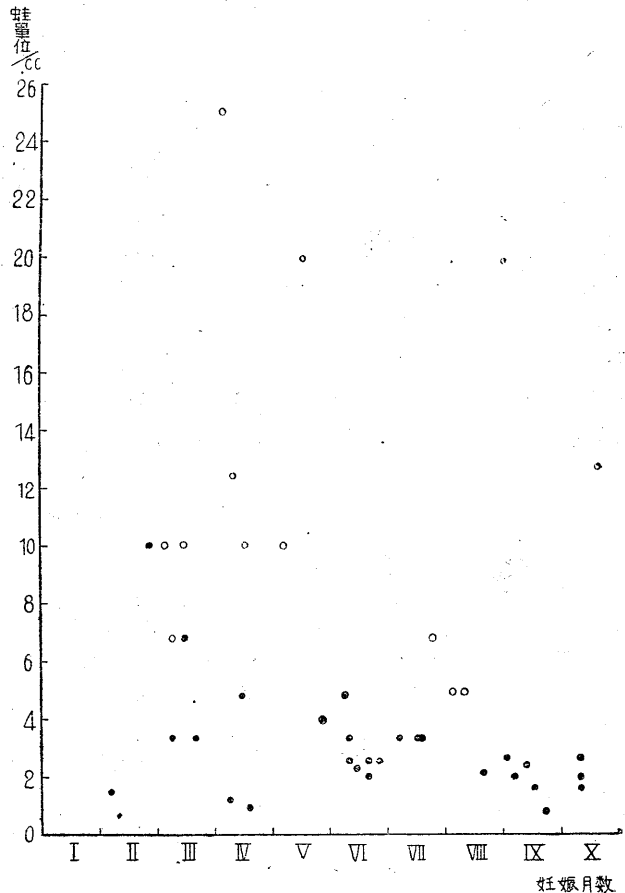
静脈採血後血清を分離し既法(10)の如く雄蛙排精閾値量を1蛙單位として定量を行つた。定量は±10%で決定され得実施の容易なること尿の場合と同様である。採血は晝間に行いそれと同時に採尿を行つて兩者の Ch. G. 濃度をも比較検討した。多數例觀察の対稱の大部分は千葉市中央保險所の好意により、昭和25年2月15日より26年2月1日にわたり実施した。

実 験 成 績

I. 妊婦血清中の Ch. G. 濃度

先づ妊娠各月の被檢妊婦40名の Galli-Mainini 反應による血清中 Ch. G. 濃度測定値をその濃度順に並べて見るに、第1表の如くである。血清中

Ch. G. 濃度は 0.6~25 蛙單位と著しい変動を示すが妊娠月別との特殊關係はみとめられない。これに反し、悪心、嘔吐等の所謂「つわり」の症狀及び浮腫、蛋白尿、血圧上昇等の異常症狀を伴う場合には一般に血清中 Ch. G. 濃度は高いことが認められる。これ等症狀を有する者は血清中 Ch. G. 濃度5蛙單位以上の者に限り且つ5蛙單位以上の者17例中の13例は有症狀者である。今、月別關係について作図するに第1



第1図 妊婦血清中 Ch. G. 濃度の妊娠月別關係
○有症狀者 ●正常妊婦

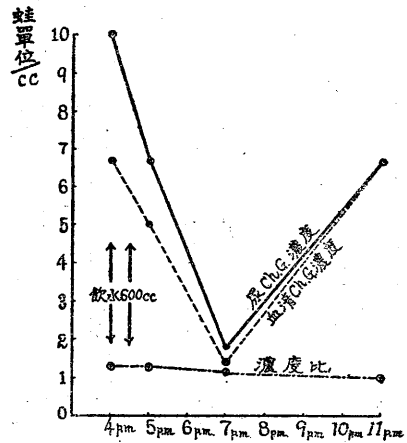
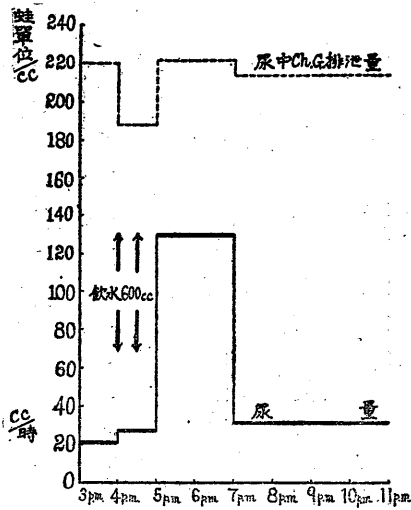
* 千葉大学医学部生理学教室労働生理研究室

第1表 妊婦の尿中及び血清中 Ch. G. 定量一覽表 *等比重尿(1018)排泄時に換算:第Ⅲ節參照

例	年令	妊娠月數	尿比重	排精閾値		蛙單位/cc		尿 Ch. G.		所見				*補正血清中濃度蛙單位/cc
				尿	血清	尿	血清	血清 Ch. G.	つわり	血圧	浮腫	蛋白尿		
1	22	IV	1017	0.07	0.04	14.0	25.0	0.6	卅		-	-		24.0
2	31	V	1019	0.08	0.05	13.0	20.0	0.6	-		+	+		21.0
3	24	K	1025	0.08	0.05	13.0	20.0	0.6	-	160 118	+	+		27.0
4	23	X	1032	0.07	0.08	14.0	13.0	1.1	-		卅	+		23.0
5	30	IV	1020	0.1	0.08	10.0	13.0	0.8	+	122 72	-	-		14.0
6	24	V	1011	0.1	0.1	10.0	1.00	1.0	+		-	-		6.1
7	28	III	1015	0.1	0.1	10.0	10.0	1.0	卅		-	-		8.3
8	24	II終	1020	0.1	0.1	10.0	10.0	1.0	-		-	-		11.0
9	23	III	1022	0.15	0.1	6.7	10.0	0.7	卅		-	-		12.0
10	21	IV	1018	0.15	0.1	6.7	10.0	0.7	卅		-	-		10.0
11	22	VII	1020	0.1	0.15	10.0	6.7	1.4	-		+	-		7.4
12	24	III	1018	0.15	0.15	6.7	6.7	1.0	-		-	-		6.7
13	33	III	1008	0.15	0.15	6.7	6.7	1.0	+		-	-		3.0
14	26	IV	1016	0.2	0.2	5.0	5.0	1.0	+	128 80	-	-		4.4
15	28	VI	1024	0.25	0.2	4.0	5.0	0.8	-		-	-		6.7
16	26	VIII	1012	0.2	0.2	5.0	5.0	1.0	-		-	-		3.3
17	23	VIII	1014	0.5	0.2	2.0	5.0	0.4	+		-	-		3.8
18	30	V	1027	0.3	0.25	3.3	4.0	0.8	-		-	-		6.0
19	31	VII	1026	0.2	0.3	5.0	3.3	1.5	-		-	-		4.7
20	26	III	1014	0.3	0.3	3.3	3.3	1.0	-		-	-		2.6
21	29	VI	1012	0.4	0.3	2.5	3.3	0.8	-		-	-		2.6
22	21	VII	1018	0.3	0.3	3.3	3.3	1.0	-		-	-		3.3
23	28	VII	1016	0.3	0.3	3.3	3.3	1.0	-		-	-		2.9
24	26	VII	1015	0.5	0.3	2.0	3.3	0.7	-		-	-		2.7
25	28	K	1016	0.5	0.35	2.0	2.6	0.8	-		-	-		2.5
26	24	VI	1022	0.5	0.4	2.0	2.5	0.8	-		-	-		3.0
27	24	VI	1011	0.5	0.4	2.0	2.5	0.8	-		-	-		1.5
28	28	K	1016	0.5	0.4	2.0	2.5	0.8	-		-	-		2.2
29	33	VI	1020	0.8	0.4	1.3	2.5	0.4	-		-	-		2.8
30	31	VI	1027	0.45	0.45	2.2	2.2	1.0	-		-	-		3.3
31	24	VIII	1024	0.5	0.45	2.0	2.2	1.0	-		-	-		2.9
32	32	K	1024	0.45	0.5	2.2	2.0	1.0	-		-	-		2.7
33	26	X	1032	0.6	0.5	1.7	2.0	0.8	-		-	-		3.5
34	27	VI		0.8	0.5	1.3	2.0	0.6	-		-	-		
35	23	K	1022	0.8	0.6	1.3	1.7	0.7	-		-	-		3.3
36	24	II	1025	0.5	0.7	2.0	1.4	1.4	-		-	-		1.9
37	33	X	1022	0.9	0.7	1.1	1.4	0.7	-		-	-		1.7
38	28	IV	1018	0.7	0.8	1.4	1.3	1.1	-		-	-		1.3
39	30	K	1026	1.1	1.4	0.9	0.7	1.3	-		-	-		1.0
40	26	IV	1024	1.8	1.6	0.6	0.6	0.8	-		-	-		0.8

図の如くである。即ち有症状者(图中白丸)を除けば妊娠初期に於ては晩期に比し多少高値を示す傾向を認め得る。

以上妊婦血清中 Ch. G. 濃度に見る大きな変動は、主として妊娠に伴う各種一般症状の強弱と最も相関を有することを結論し得るのである。



第2図 尿中及び血清中 Ch. G. 濃度に対する水利尿の影響

この事柄は考察の項に述べる如く従來の排卵試験法による成績と大略一致する。尙上記結論に關し妊娠 3~5 月に至るも全く妊娠の自覚、又は何等の異常を感じぬ者で人工妊娠中絶或はその後の経過で妊娠であることを確認し得た 5 例について検尿するに、いづれも Galli-Mainini 反應陰性(投與尿量 6cc 即ち 0.17 蛙單位/cc 以下)で Ch. G. を検出出来なかつたことは、この間の関連の重要性を示唆するものと思われる。かゝる陰性例は著者検尿妊婦 428 例中 5 例で約 1.2% に相當する。

II. 血清及び尿中の Ch. G. 濃度比

妊娠時血清中 Ch. G. 濃度と尿中のそれが濃度との相関を調べべくその濃度比を求むるに第 1 表に示す如くである。即ちその比(尿 Ch. G./血清 Ch. G.)は 0.4~1.5 の間を変動し、特に尿比重との関係は認められない。被検妊婦 40 例の平均値は 0.89 ± 0.16 (單一測定公算誤差)を示し、一般に血清濃度が幾分高値を示す傾向にあつた。

III. 血清中 Ch. G. に対する利尿の影響

前述の如く尿及び血清中の Ch. G. の濃度比は尿の比重に關係なく、余り動搖しないのが認められたが、更に之を確認するため 5 名の妊婦に約 600cc の水を経口的に與え、利尿前後の尿中及び血清中の Ch. G. 濃度の変化を時間的に

追究した。結果はいづれも同様な変化を示し、その代表例を図示すれば第 2 図の如くである。即ち利尿開始と共に Ch. G. 尿中濃度は低下し、單位時間の尿中排泄量は利尿時と雖も略一定に保たれる。血清中濃度も尿中濃度と同様利尿時急速に低下し、尿中及び血清中 Ch. G. の濃度比は殆んど尿量及び尿比重に影響されずほゞ一定に留り得ることが分る。この事柄は前節の各人別の觀察例の結論とよく一致する。

こゝに觀察せられた利尿時の血清 Ch. G. 濃度の低下は、その機序如何は後に考察することとして、妊婦血清 Ch. G. の多寡を論ずる上に極めて重要な事柄である。従來の文献に於てはかゝる点が考慮されて居らず、つわり症状時に血清中濃度の高いとの第 1 節の結論がかゝる際の測定時の尿量減少に起因するか否かを検すべく單位時間 Ch. G. 排泄量一定の假定のもとに等比重(1018)に換算を試みるに第 1 表終列に見る如くである。この際有症状者は換算血清 Ch. G. 濃度 3.8 蛙單位以上の者に限り、之等高濃度者總數 16 例中 13 例に該當し既述結論は充分成立することを知る。尙かゝる換算による比較は尿中 Ch. G. 排泄量が既報(10)の如く早朝時を除けばほゞ一定であることから許容され得るものと思われる。

考 察

著者は Galli-Mainini 反應を利用し妊婦血清中 Ch. G. の定量を試みたが、本法は血清に於ても実施容易であり且つ、閾値決定も従來の卵巢變化を目標にする方法に較べて遙かに精細に且つ、正確に行いうる利点がある。

妊婦血清中 Ch. G. 濃度に就いては、従來の Friedman 法を以てする測定に於ては、妊娠初期に高く以後漸減し末期には比較的 low 値を示すと云われ (2), 又この Ch. G. の血清中濃度は妊娠異常時に変動することも認められている。即ち妊娠早期の「つわり」症状のある時には、濃度上昇すると云う者 (4, 7, 8, 9) 及び輕症時は正常と大差なく重症時上昇すると述べる者 (5) とがあり、晚期妊娠異常時には上昇を示すことが報告されている (4)。血清及び尿中の Ch. G. の濃度は正常妊娠時には全期を通じて血清値の高いことを飯室 (2) は報告し、高橋 (9) は妊娠早期では兩者相違なく晚期には血清値の低いことを述べている。一方松井 (3) は尿及び血清の Zondek-Aschheim 氏反應の陽性度を比較し尿の方が高いことを報告している。尙異常妊娠時に於ける野津 (4) の報告では、悪阻時には著明な尿中濃度上昇あるも血清値は正常値に近く、晚期異常では共に高値を示し兩者の値は略々等しいと述べている。之等成績を通覧すれば大略こゝに得られた成績と一致するも、これ等定量は例えば最近の野津の測定を見るに排卵閾決定を 2 倍量ではさめる如く、従つて精細度は ±50% 且つ家兎の個体差の点を考うれば、測定正確度に於ては実施簡易な本法の成績のそれとは較ぶべくもない。かゝる点から考えても今後の研究は排精閾法によるべきこと明らかであり、日本産蟾 (*Bufo vulgaris*) は閾値個体差大きく本実験の如くトノサマ蛙 (*Rana nigromaculata*) を用うることが最も適當である。

「つわり」及び妊娠の異常症状の存在する時は常に血清 Ch. G. が高値を示すことに関しては勿論それが異常生成によるであろうが、一方 Ch. G. が肝臓に於て破壊されることをも考慮す

るならば (10)、肝機能如何も問題となるであらう。

Ch. G. 尿中濃度は略々血清中濃度に伴つて増減して兩者の比は大略 1 に等しく、且つ利尿時に於ても尿中濃度低下に伴つて血清中濃度も低下し依然兩者の比は一定である。この様な現象は Ch. G. が腎に於て排泄せられるに當り血清・尿間の濃度平衡を保つことを意味するものである。おそらく尿中排泄は細尿管における Ch. G. の血清・尿間の自由擴散に由來するものでないかと思われる。利尿時如何にして血清 Ch. G. 濃度が低下するかに關しては目下検討中なるも、古くは Molitor, Pick 氏等の報告或は最近の當研究室推名 (6) の実験に於ても利尿は肝臓と密接な關係を有し、従つて利尿時の肝臓機能特にそれが Ch. G. 破壊作用の亢進を推定するならば説明し得る事柄である。

結 論

1. トノサマ蛙排精反應により妊娠血清中 Chorionic gonadotropin (Ch. G.) の定量を試みるに、容易且つ正確に行い得、多數例の血清中 Ch. G. 濃度は 0.6~25 蛙單位/cc と大きく変動する。
2. 妊婦血清中 Ch. G. 濃度は妊娠月別よりむしろ「つわり」乃至は妊娠異常症状の強弱と關係し、之等有症状者は常に高い値を示す。
3. 妊婦尿中並びに血清中 Ch. G. の濃度比は常にほぼ一定に保たれ約 0.89 ± 0.16 で兩者大略等しい。おそらく排泄にあたり細尿管で濃度平衡が得られるものと思われる。
4. 利尿時には尿中 Ch. G. 濃度低下するもその單位時間尿中量は一定に留る。この際血清中 Ch. G. 濃度は尿中濃度と平行して低下し兩者の比はほぼ一定に保たれる。

稿を終るに當り、限りなき愛情を以て御指導御鞭撻並に御校閲を恭うした、恩師福田篤郎助教授に厚く謝意を表す。

文 献

1) Anker, H., P. Laland (1935) Hormonuntersuchungen bei Hyperemesis gravidität. ref. Berichte Gynäk

29; 160

- 2) 飯室省三 (昭和6年) 正常妊娠時及び胎状鬼胎妊娠時に於ける血中及び尿中の所謂下垂体前葉ホルモン含有量に就いて 大阪医学会誌 30, 77
- 3) 松井良範 (昭和9年) Zondek-Aschheim氏反応実施材料としての尿及び血清の優劣に就いて 産科と婦人科 2, 213
- 4) 野津貞夫 (昭和24年) 正常及び異常妊娠時における性腺刺激ホルモン及び遊離卵胞ホルモン及び遊離卵胞ホルモンの消長に就いて 日本婦人科学会誌 44, 14
- 5) 岡本さかき (昭和10年) 妊娠悪阻血中に於ける性ホルモン量に就いて 近畿婦会誌 18, 2140
- 6) 椎名房男 (昭和25年) 利尿性内泌物の比較研究—副腎皮質利尿因子の確立 日本生理誌 12, 350
- 7) Schmidt, K. (1935) Über quantitative Prolanbestimmungen bei Schwangerschaftstoxikosen. Z. schr. Geburtsh. u. Gynäk. 116, 56
- 8) Smith, G. V., & O. W. Smith, (1935) Further quantitative determinations of prolactin and estrin in pregnancy, with especial reference to late toxemia and eclampsia. Surg. Gynec. & Obstet. 61, 27
- 9) 高橋恭平 (昭和8年) 妊婦尿中及び血液中の H. V. H に就いて 日婦会誌 28, 1847
- 10) 高中聰昭 (昭和25年) 雄蛙排精現象による妊婦尿 Gonadotropin の定量 日本生理誌 12, 162
- 11) 高中聰昭 (昭和26年) (日本生理誌に発表予定) 19,
- 12) 藤間利行 (昭和12年) 家兎排卵試験法による所謂脳下垂体前葉ホルモンの定性並びに定量とその臨床的意義について 日婦会誌 32, 2082

Summary

The level of serum chorionic gonadotropin in pregnancy was determined by Galli-Mainini reaction, representing it in "frog unit" (refer the previous report). The values varying from 0.6 to 25 frog units per cc. serum were obtained. The high levels were found to be correlated with the accompanying emetic phenomena. The ratio of chorionic gonadotropin concentration in serum to that of in urine was about 0.9 and remained constant even in water diuresis.

(Department of Physiology, Chiba Med. College)

Chorionic gonadotropin の肝臓に於ける破壊 612.354.2

Destruction of Chorionic Gonadotropin in Liver

高 中 聰 昭 (Takanaka-Toshiaki)*

序 言

性ホルモンが肝細胞に於て酵素作用で破壊されることが、こゝ数年明らかにされ來つたことはホルモン学上注目すべき事柄である(竹脇(5)参照)。妊婦尿性腺刺激物質 Chorionic gonadotropin (以下 Ch. G. と略す) も同様處理破壊されるか否かは未だ充分明らかでない。唯だ Galli-Mainini (1) は妊婦尿の皮下リンパ腔注射による雄蟾の排精反應に於て、肝全別出術を行えば排精必要尿量は遙かに低下し(約1/5) 同反應強度の増強されることを報告している。一方常岡(6)は嘗て種々の操作(振盪, 加熱, 酸, アルカリ等)を加えて不活性化した妊婦尿に肝臓弱を加え處理するに家兎排卵試験に於て之が再び賦活されることを報告している。こゝに於て著者は Ch. G. の雄蛙及び蟾の排精反應に於る Galli-Mainini 実験を追試擴張し Ch. G. に対する肝臓の作用を確立せんと試みた次第である。

実 験 方 法

実験には雄トノサマ蛙 (*Rana nigromaculata*) 或は蟾 (*Bufo vulgaris japonicus*) を使用した。排精に必要な閾値尿量の決定は既報(3)の方式に従い、個体差極めて少き故各測定値は2~3匹の実験により決定した。

実 験 成 績

I. Ch. G. の肝臓通過による無効化

A. 全肝別出の排精閾に及ぼす影響

先づ Galli-Mainini に従つて蛙及び蟾の全肝別出の排精閾尿量の影響を検討した。全肝別出の翌日排精反應を行うにいづれも閾値尿量が対

照に比して約 1/4 に減少し、その成績は大略 Galli-Mainini の報告に近いことを知つた(表省略)。

B. 肝流入静脈遮断の排精閾に及ぼす影響

全肝別出は全身的影響著明で 2~3 日後には死亡するのでこの様な影響をさけ果して肝が投與 Ch. G. に対して抑制的に働くか否かを検する意味で肝に流入する V. abdominalis 又は V. portae 及び V. abdominalis の結紮が蛙排精閾値に対する影響を調べた。V. abdominalis のみの結紮は、腹筋を透して見られる同静脈を外側より縫合糸にて腹筋と共に結紮し、V. abdominalis 及び V. portae の同時結紮には腹筋を開き先づ V. abdominalis を、次に碎頭と共に V. portae を結紮する。傷口は Biogelatin を使用し接着せしめた。手術後蛙は10日以上にわたつて元氣に活動する。手術後1~2日目に背部リンパ腔に妊婦尿を注入し、その排精閾値を定めた。実験成績は第1表に示す如く V. abdominalis 単独の結紮では閾値が約 1/2 に、V. abdominalis 及び V. portae 同時結紮では約 1/3 に低下する。即ち肝臓への流入血量を減弱せしめれば Ch. G. はその効果を増大することを知る。

C. V. abdominalis より妊婦尿注入時の排精閾値

上記実験を更に確證するために逆に妊婦尿が必ず肝を通過する様 V. abdominalis より注入を試みた。この爲めには大形の蟾を用い 20% urethan 3cc で麻醉後、背位に固定し腹部に小切開を與え、肝に近き部に於て V. abdominalis にカニューレを挿入しこれに連続せる注入器にて妊婦尿を注意しつゝ注入し排精閾値を定めた。実験成績は第2表の如くである。即ちこゝる投與方法では妊婦尿に対する蟾の排精閾値は約 2 倍に増加し肝に於けるそれが破壊を思わせる。

* 千葉大学医学部生理学教室勞働生理研究室

第1表 肝流入静脈遮断の排精閾に及ぶ影響

例	排 精 閾 値			V. abdominalis 結紮後の排精閾値降下比	V. abdominalis及び V. portae 結紮後の排精閾値降下比
	対 照	V. abdominalis 結紮	V. abdominalis及び V. portae 同時結紮		
1	0.9cc	0.5cc	0.4cc	1/1.8	1/2.3
2	1.7 "	0.9 "		1/1.9	
3	1.6 "	0.8 "	0.5 "	1/2.0	1/3.2
4	2.1 "	1.0 "	0.5 "	1/2.1	1/4.0

第2表

V. abdominalis より妊婦尿注入時の排精閾値

例	注入速度	排 精 閾 値		閾 値 上昇比
		皮下投与	V. abdominalis 注入	
1	0.3cc/min	2.4cc	2.4cc	1.0
2	0.1 "	2.5 "	4.0 "	1.6
3	0.05 "	1.5 "	3.0 "	2.0
4	0.05 "	1.5 "	3.0 "	2.0

D. 妊婦尿に対する肝臓灌流前処置の影響

最後に Ch. G. が肝臓通過後にはその効力を減弱するか否かを如実に確かめるべく、妊婦尿を先づ墓肝臓を1度灌流により通過せしめた後にその効力の検定を行つた。肝臓流は Frölich の原法に従い梶原 (2) 記載の装置を用いた。原尿又は 2~3 倍量の Ringer 氏液を以て稀釋した尿を pH7.0~7.4 に補正し灌流した。灌流速度は30分間に 150~200cc とし、灌流開始後30分迄の液は棄て次の30分のもを検査に使用した。実験成績は第3表の如くである。即ち原尿

第3表 妊婦尿に対する肝灌流前処置の影響

例	灌 流 條 件	排 精 閾 値		閾 値 上昇比
		灌流前	灌流後	
1	原尿 室温23°C	0.08cc	0.4cc	1.25
2	3倍稀釋尿 室温23°C	0.2 "	0.2 "	5.0
3	2倍稀釋尿 室温25°C (肝を4~7°C迄冷却)	0.35 "	1.9 "	5.4

灌流以外の場合は灌流後 Ch. G. の含量著減し、排精閾の著明な上昇を見た。こゝに於て墓肝臓通過により妊婦尿中 Ch. G. の大部分は無効化される事を確認し得たのである。

II. 実験的肝障害時の排精閾値の変化

以上の実験に於て妊婦尿中 Ch. G. は肝臓通過によりその効力の減弱を來し、一方肝臓への血流遮断条件下ではこの効力を増加する事より Ch. G. が肝臓に於て無効果にさせられる事を知つたので、進んで肝の如何なる部分がかゝる作用をなすものであるかの大略を知るべく実験的肝障害後の Ch. G. 感受性変化を検討した。

A. 四塩化炭素肝障害時に於ける排精閾値

20%四塩化炭素 (ゴマ油に溶解せしめたもの) を墓 (体重250g前後) に於ては 0.3cc, 蛙 (体重18g前後) では 0.1cc を筋注し24時間後排精試験を行つた。実験成績は第4表に見る如く、かゝる肝障害時に於ては閾値は約 1/3に低下し、肝に於ける Ch. G. 破壊能力が著減することを知つた。

第4表 四塩化炭素肝障害時の排精閾値

例	四塩化炭素 注射量	排 精 閾 値		閾 値 降下比
		対 照	四塩化炭素 注射	
1	蛙 20% 0.1cc	0.3cc	0.2cc	1/1.5
2	蛙 "	0.3 "	0.1 "	1/3
3	蟻 20% 0.3cc	4.0 "	1.5 "	1/2.6
4	蟻 "	4.5 "	1.5 "	1/3

B. 墨汁充填時の排精閾値

肝に於ける網状織内皮細胞障害の意味で墨汁充填を試みた。

和墨を 0.1~0.2% 食塩水で磨り、之を漏過し基準濃度 (内径1.5cm の試験管に墨汁を充し白紙上に描いた黒線を管より1cmはなして見た時わづかに判別出来る濃度とす) 及びその2~3倍濃度墨汁液を作り、蛙又は墓の皮下リンパ腔又は V. abdominalis に注入した。注入は1日1回連日行い總注入回数は1~10回である。最後の墨汁注入終了後24時間に排精反應を行つた。実験成績は第5表に示すが如く少量1回注射に

第5表 墨汁充填時の排精閾値

例	墨汁充填條件	排 精 閾 値		閾 値 降下比
		対 照	墨汁充填	
1	蛙 {基準濃度1cc 1回皮下注	0.3cc	0.3cc	1.0
2	蛙 {基準2倍濃度10cc 10回分割皮下注	0.7 "	0.5 "	1/1.4
3	蟻 {基準濃度5cc 1回皮下注	0.2 "	0.2 "	1.0
4	蟻 {基準2倍濃度8cc 2回分割 V. abd. より注入	6.0 "	5.0 "	1/1.2
5	蟻 {基準3倍濃度9cc 3回分割皮下注	1.3 "	0.9 "	1/1.4
6	蟻 {基準2倍濃度40cc 10回分割皮下注	7.0 "	5.0 "	1/1.4

於ては何等閾値変化は認められないが、大量反復の場合にのみ多少閾値の低下を見るに過ぎない。

以上の実験より Ch. G. の肝に於ける無効化は主として肝実質細胞によつて行われるものと推定され得る。

考 察

本実験によつて蛙及び蟾に投與せる Ch. G. が、その大半が肝臓に於て無効化せられることが明らかにされ得たのである。各條件に於ける測定値を綜合すれば投與量の80%が破壊される計算となる。人体に於てもこの様な Ch. G. の肝臓に於ける破壊が行われるとするならば、本現象は Ch. G. 代謝上きわめて重視すべき事であり、これに関して既に著者は妊婦血清中 Ch. G. 濃度は専ら「つわり」或は妊娠時に伴う異常症状の存する場合に於てのみ著しく高く、妊娠初期に於ても何等「つわり」症状を感じざる時は極めて低きか或は検出不能 (0.17M.U/cc以下) であることを観察して居り (4)、かかる現象はもとより体内に於ける Ch. G. の生産の多寡にも支配されると雖も「つわり」その他の異常症状時の肝に於ける Ch. G. 破壊能力如何も當然考慮されねばならぬと考えられる。

肝臓に於ける Ch. G. 無効化機序に関しては本実験より恐らくそれが肝実質細胞により行われ網状織内皮細胞は殆んど関與せぬ如く思われる。こゝに於て著者は肝実質細胞における無効化が肝細胞内の酵素作用によるものではないかと考え、蛙、蟾、家兔の肝臓粥を妊婦尿に加え pH7.2 に補正、30~40°C の孵卵器中に 2~48 時間保温且つ、振盪し後之を漏過し Ch. G. 濃度を排精反應によつて検定するに殆んどその破壊が行われないことを知つた (表省略)。

この実験からして Ch. G. の無効化はおそら

く正常機構を維持する肝細胞に於てのみ行われるものと推定する次第である。

結 論

1. 蛙、蟾の妊婦尿 Chorionic gonadotropin 皮下投與による排精閾は全肝剔出により約 1/4 に低下する。この事柄が肝に於ける Ch. G. の無効化によることを確證するために以下の実験を行つた。

2. 肝に流入する静脈を結紮する時も排精閾は同様約 1/2~1/4 に低下し、V. abdominalis より注入し肝を経て投與する時は逆に排精閾は約 2 倍に上昇する。

3. 剔出蟾肝を一度灌流した妊婦尿に於ては Ch. G. は約 1/5 に破壊される。

4. 尙四塩化炭素中毒蛙及び蟾では排精閾は約 1/3 に低下するも、墨汁充填蛙及び蟾では閾値に変化を來し難いことより肝に於ける Ch. G. の破壊は肝実質細胞で行われるものと推定している。

稿を終るにあたり、絶えず限りない愛情を以て御指導並びに御校閲を給つた、恩師福田篤郎助教授に厚く謝意を表す。

文 献

- 1) Galli-Mainini, C. (1948) Pregnant test using the male Batrachia. J. A. M. A. 121
- 2) 梶原三郎・長谷川成一 (昭和2年) Adrenalin による灌流蟾肝臓出糖に及ぼすチロゲン並びにロイチンの影響に就いて 大阪医学会誌 26, 113
- 3) 高中聰昭 (昭和25年) 雄蛙排精反応による妊婦尿 gonadotropin の定量 日本生理誌 12, 162
- 4) 高中聰昭 (昭和26年) 妊婦血清中の Chorionic gonadotropin の濃度に就いて 日本生理誌 13, 332
- 5) 竹脇 潔 (昭和23年) ホルモンの生物学に於ける 2, 3 の問題 日新医学 35, 343
- 6) 常岡詮二 (昭和9年) 種々なる操作による前葉ホルモンの不活動化に及ぼす臓器粥の影響に就いて 大阪医学会誌 33, 3551

Summary

The sperm discharge reaction in frog with chorionic gonadotropin was sensitized by extirpation of its liver or ligation of veins leading to it. Similar sensitization was also observed after carbon tetrachloride intoxication but not after indian ink infusion. Moreover it could be shown that pregnancy urine once perfused through a frog's liver preparation largely lost its gonadotropic effect tested with Galli-Mainini reaction. These observations indicated clearly the destruction of chorionic gonadotropin in frog's liver.

(Department of Physiology, Chiba Medical College)

地方小学会報

第2回九州地方生理学会

期日 昭和25年10月28~29日

所 熊本大学医学部

1. 河田眞雄 (熊本生理)

網膜、副腎組織の呼吸商に対する VB_2 , CN, Methylene Blue (Mb) の影響

松本の方法 (1) によつて呼吸商を測定するに、正常時には網膜、副腎共に 0.8. VB_2 (1×10^{-4} mg %) (ワカフラビン) を加えた場合は、試薬の不純によるものか、値は不定であるが、やゝ減少の傾向あり。青酸 1mM 添加時には呼吸商は増加し、網膜では 1.2, 副腎では 1.5, 青酸+ VB_2 では不定であるが、減少の傾向あり、尙正常よりは大である。

Mb 0.1 mM では網膜は正常よりやゝ減少し、副腎では増加して 1.1 程度となる。更に Mb に青酸を加えると Mb の値より網膜、副腎共に減少する。

1) 松本保久 (1948) 脳の新陳代謝に関する研究

2. 松川 猛 (熊本生理)

組織呼吸に対するエチールアルコールによる影響

家兎の生体内腎臓、大脳皮質、肝臓組織薄片の酸素消費並びに、糖代謝に対するエチールアルコールの種々の濃度、0.00075mol, 0.0015mol, 0.03 mol, 0.075mol の影響を検べた。無糖 Ringer 浮游液の場合は、腎臓は、0.015mol を境として、それより稀薄な濃度では Q_{O_2} 高まり、それ以上の濃度では抑制されるが、他の組織に較べて抑制度は少い。大脳皮質は 0.0015mol 以下の薄い濃度では僅かながら Q_{O_2} を高め、それ以上の濃度では濃さに比例して抑制された。肝臓では全ての濃度に於て抑制され、その抑制も濃さに比例して大になる。0.1% 糖加 Ringer 浮游液を使用した場合には、腎臓では 0.001mol の場合、無糖の場合より Q_{O_2} 促進率稍々劣り、他は無糖、有糖の差はなかつた。大脳皮質では 0.0015mol は、無糖では Q_{O_2} を促進したのに反し、之では殆んど Q_{O_2} に影響を示さなかつた。他は、無糖、有糖に殆んど変りなかつた。0.1% 糖加 Ringer 浮游液を使用せる実験

後の浮游液の糖消費を検べた所によると、腎臓では、0.0015mol と 0.0075mol では糖消費が僅かに少くなる傾向を示し、0.075mol では影響はない。大脳皮質では一般に糖消費が促進する傾向を示す。肝臓では殆んど影響は認められない。

3. 古原和夫 (熊本生理)

クエン酸の心臓筋肉組織呼吸に及ぼす影響に就いて

クエン酸の家兎心臓筋肉組織酸素消費量に及ぼす影響に就いて検索し、次の如き結果を得た。

1. 0.1% 葡萄糖加 Ringer 基礎浮游液に於いて、家兎心室、心房の組織切片に m/1000 クエン酸を加えて酸素消費量を測定するに促進作用が認められる。

2. 0.1% 葡萄糖加 Ringer 基礎浮游液に於いて、家兎心房組織切片の酸素消費量は、心室組織切片の酸素消費より大なる傾向が認められる。m/1000 クエン酸の添加によつても又同様である。

4. 古田堅次 (熊本産婦人科)

胎盤及び胎児肝の發育に関する研究

胎盤及び胎児肝の組織新陳代謝に就いて

妊娠家兎の16日, 22日, 28日の胎盤及び胎児肝と妊娠3ヶ月より10ヶ月に至る人胎盤及び胎児肝に就いて Warburg 氏旧法により組織呼吸を、Hagedorn-Jensen 氏血糖定量法により糖消費を夫々測定し、組織呼吸及び解糖作用の妊娠経過に伴う変動を観察し、且胎盤及び胎児肝の臓器全体としての呼吸率を算出し、その妊娠に伴う変化を観察した。

然るに家兎及び人組織共に組織呼吸率は胎盤、胎児肝共に妊娠初期程大で、妊娠進行中に伴い減少し、糖消費量は減少はするが前者程著明でなかつた。臓器全体としての呼吸率は胎盤は既に初期からかなり高値を示し、末期では左程増さないが、肝の呼吸率は之に反し妊娠初期は極めて低値であ

るが、末期には胎盤と異り著明に上昇する。

5. 若江百憲 (熊本生理)

虹彩上皮組織の培養に関する研究

虹彩上皮組織を種々の濃度から成るペニシリン含有鶏胎児搾培養液で培養を試みた。1cc 0.01単位ペニシリン含有タイロッド液で洗った虹彩組織を1cc 0.001単位, 1cc 0.005単位, 1cc 0.01単位ペニシリン含有培養液で培養するとその成長は濃度を増すにつれて良好であった。次に1cc 1.0単位ペニシリン含有タイロッド液で洗った虹彩組織を1cc 0.05単位, 1cc 0.1単位, 1cc 1.0単位ペニシリン含有培養液で培養するとその成長は0.05単位及び0.1単位で非常に良く, 1.0単位になると著しく抑制された。

即ちペニシリン培養液は或濃度では殺菌作用の他或種の妨によつて組織の發育を促進することが出来る。

6. 問田直幹 (九大生理)

網膜の電氣的興奮性の変動について

我々は本川氏の網膜の電氣的興奮性を手がかりとする色覚の研究を追試するにあたり, 氏の方法よりも熟練を要しないでより精密に crest time を求める事が出来る新しい方法を考案し, この前の生理学会で発表した。

この方法によつて測定した crest time は本川氏の報告した値よりもやや小さい, しかも同一人についてもかなりの範囲で動揺を示した。

7. 河内虎男・馬場快彦 (三井産研)

還元剤としてのハイドロサルファイトについて

ハイドロサルファイトは酸化ヘモグロビンの還元剤としてよく使われている。この時, 酸化ヘモグロビン溶液に加えられるハイドロサルファイトの量は微量であり, しかもハイドロサルファイトが空气中に放置したので酸化する事から, 定量的に還元する事はできない。なおハイドロサルファイトは水溶液とした場合にも容易に酸化され, 経過時間と共にその還元能力が減少してくる。水溶液として安定であれば, 酸化ヘモグロビンの還元を定量的に行うことはできるようになる。このような立場からハイドロサルファイトを水溶液として安定化する方法について研究し, ホルムアルデ

ヒドを加える事によつてその目的を達する事が出来た。この溶液は非常に安定であつて, 長時間にわたり保存する時には冷暗所に保存すればよいのである。

8. 河内虎男 (三井産研)

動物のプリン代謝に関する分光化学的研究

人, 牛, 馬, 兎, シロネズミ, モルモットの尿の吸収曲線を定量的に測定した。人尿だけが尿酸に起因する特異吸収率を示す (極大288 μ , 極小266 μ)。これは動物の組織中のウリアーゼの有無で説明ができる。

上記の動物の血清の透析液では人と白ネズミだけが尿酸による明らかな特異吸収曲線を示す。人は別としてこの結果から, ウリアーゼが尿酸をアライトインに分解する組織やその機構に差異があるように考えられる。

上記の動物の血球 (主として赤血球) の溶血溶液の透析液では, 牛をのぞくと他は皆プリン体及びピリミジン体による特異吸収帯を示す。(極大257 μ , 極小231 μ) 牛のものでは非常に明らかな尿酸の特異吸収帯を示す (極大296 μ)。牛の赤血球中にキサンテンオキシダーゼがあるか否かは未だ知る事が出来ない。

9. 田中茂美・大村 優 (九大生理)

神経中のカリウムについて

神経中のKイオンの量を化学的に定量する方法によりカリウムの神経に対するメカニズムが研究され, 神経に於けるKイオン蓄積は物質代謝と密接な関係を持つている事が確められた。

1. 冬蟄の神経のK含有量は13.0mM/1000g新鮮神経, 夏蟄のそれは14.1mM, 夏蛙は12.0mMである。

2. 結合Kイオンと遊離Kイオンの比は1:9である。

3. Kイオン攝取の温度効果をみたが, 冬蟄で5°, 20°Cに最大値があり夏蛙ではこのPeakの温度は更に上昇する。そして0°, 10°, 25°Cで最小値を示す。この10°Cは生物学的に重要な意味をもち0~25°Cの間に10°Cを境界として2つの反応系を考える。Q₁₀は2.0~2.2であり人赤血球のK変換のQ₁₀と等しく又人赤血球の“utilization of glucose”の値と等しい。

4. 水の入り具合とK攝取量との間に平行関係はない。

5) Kイオン攝取は KCN, Urethan で抑制をうけ, ether では逆に外部に出る。

6) 通電により陽極と陰極でK攝取が異り水の入り方も逆である。

7. Lorente do N6 その他が指摘している様に Benrstein の式

$$V = \frac{RT}{F} \log \frac{C_i}{C_o}$$

Ci = 原形質内の Kイオン濃度
Co = 原形質外部の Kイオン濃度

は成立し難い事が議論された。

10. 井上五郎・川端五郎・村上喜久子・奥村静雄 (山口医大生理)

組織蛋白に関する研究 (第1報) 牛脾臓蛋白の電気泳動法による分析

成るべく drastic な操作を避けて組織蛋白を分析する目的で低温下 0.9% 食塩水にて抽出せる牛脾の蛋白を Tiselius 装置により分層し, その易動度を測定した。CpH 5.8~8.0, U=0.02 磷酸緩衝液 20°C.

その結果 4乃至5の Peak を見た。pH=7.8 にて最も易動度小なるものは血色素で, 最大のものは醋酸にて沈澱し得る核蛋白と考えられる。中間のものは外挿的に等電点 4.8 及び 6.0 で, 後者は γ -globulin と考えられる。

核蛋白は稀醋酸にて pH 4.6 として再沈澱を繰返す事により電気泳動的に略々単一成分となし得吸収スペクトルは 2600 Å に極大, 2400 Å に極小の点あり, P:N は 0.05~0.07 で Feulgen 及び Dische の反応陰性で Pentose-type と考えられる。

之に対して上記の残渣を 1M 食塩水にて抽出し稀釈法により沈澱製するときには P:N=0.26~0.275 Feulgen, Dische 共に陽性の PNP が得られる。pH 7.8 に於ける易動度は PNP に比して大なる如くであるが, 其の溶解度小なる爲, 正確な値は得られない。

11. 瀧瀬教三 (九大生理)

電気刺戟に対する神経細胞の興奮 (第1報) 松カレハ幼虫神経細胞における観察

私は数本又は1本の神経繊維の衝撃を記録する事より鱗翅類幼虫の神経細胞の電気刺戟に対する

反応について実験を試みた。

得られた結果は,

1. 神経細胞を直流電流にて刺戟した場合極興奮の法則が認められる。

2. 刺戟が大になるにつれて興奮は大となるが負極で強い刺戟を与えると Cathodal depression の現象が現われる。

3. 直流刺戟を与えている間中神経細胞に於て電気緊張の現象が認められる。

4. 電気刺戟を与えた後で after-discharge が認められる。

5. 神経細胞に於ては神経繊維に比して閾値は非常に低く潜伏時は大である。

6. 直流刺戟に対する順応は遅く, accommodation に於ては Hill の常数 λ は殆んど無限大となる。

7. 1本の神経繊維の衝撃は刺戟が大になるにつれて大となる。

12. 和佐野武雄・後藤昌義 (九大生理)

猫の中枢神経に見られる静電位について (第2報) 脳質内面の電位

第1報で述べたように仔猫の中枢神経の表面における静電位の分布状態は, 大きくみると大脳の凸面, 小脳の後面の電位が最も低く, これに対し橋と延髄の腹測の電位が甚だ高い。これらの電位は恐らく内部の組織構造に深い関係があるのではないかと考えられる。そこで我々は神経細胞にとんだ大脳皮質の表面と, 神経繊維に接している側脳室の外側面との間の電位差を測定してみた。その結果, 場所に依り多少ことなるがそれでも側脳室は大脳皮質の表面より 2~10mV だけ高い電位を示すことが明らかになった。勿論これらの電位は中枢神経を摘出してからの時間と共に小さくなり遂に消失する。これに対し重要な神経細胞に接している第IV脳室底は橋の前面やその他の表面のいづこよりも電位が低い。

これらの事実から中枢神経には異なる負傷電流とは性質がことなる内部の組織構造に関係した一定の電位差が存在するように思われる。

13. 松本保久 (鹿児島生理)

尿のクレアチニン排泄に対する諸種の影響

尿のクレアチニン排泄に関しては数多い業績が

みられるが、その判定法などの相違によつて、必ずしも結果が一致していない様である。予等は先づ、今日迄の文献に見る結果を追試してみることとした。そして1日中に於ける起床時の変化を追求した所午後1時から3時頃の間に最も排泄量の増すことを知つた。

14. 西村静一 (熊本体研)

加温による人体皮膚温変動の季節的観察

成人男子6名につき毎週1回の割合で基礎条件に近い状態で、当該季節の室温下に1時間椅座安静せしめた爲に裸体となり、室温 $33^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (湿度成行き) の恒温室に1時間滞在せしめる場合の全身26個所の皮膚温の消長を季節的に観察し、手部及び足部を除く身体諸部位の皮膚温は加温と共に対数曲線様の消長をとるが、手背に於いては5月下旬より10月上旬までは対数曲線的に、10月下旬より5月上旬まではS字状曲線を描いて消長し、足背は7月乃至9月上旬は対数曲線的に、1、2月は直線的に、他の諸月はS字状曲線的に消長する事を明らかにし、更に皮膚温の消長と温感覚との関係を検討した。

15. 佐々木 隆 (熊本体研)

熊本に於ける基礎新陳代謝の季節的変動

熊本市居住の成人男子7名女子2名について基礎代謝の月別測定を行つた。なお傍証の見地より特定の時季のみに必要に応じて当学々生26名についても測定した。

1. 年間の平均値に対する百分率で基礎代謝の推移を月別に追跡したら1名の例外もなく最高は2~3月で年間平均値よりも9~14%高く、最低は7~8月で7~15%低下を示し、4~5月、10~11月に平均値を示した。

2) 基礎新陳代謝の絶対値については熊本に於ける夏の値に於ても高比良氏の標準値に比して特に低い者ばかりであるとは考えられない。

16. 田中育郎 (長崎生理)

血球カタラーゼと温度

血球内のカタラーゼは、主に血球内に存在し、血球のまま保存する時極めて安定である事に注目し、血球の遊浮液でその活性度を測定しようとして試み、種々検討した結果、一分子反応と見做す事が

出来る方法を実験的に決定した。即ち pH 6.8 の M/15 磷酸塩緩衝液 100 ml 中に 0.5g の割合に NaCl を溶解し、この液 ($d = -0.58^{\circ}\text{C}$) で N/25 H_2O_2 及び酵素液たる 5,000 倍血液稀釈液 (Sahli の Pipette で採血し 100ml 中に浮遊する) を作る。そして前者 5ml と後者 2ml とを混和し、一定時間に 10% H_2SO_4 の 4ml で反応を止めて、残存する H_2O_2 を定量し、その活性度を決定するのであるが、その際恒温に保つべき温度は特別に 0°C にしないで、 2.5°C 以下ならば、時間を 20 分から 40 分迄の間とすれば、測定値の変異係数を 1% 以下に止める事が出来る。この場合の温度係数は大体 1.5 附近にある。

17. 鈴木達二 (長崎生理)

エゼリンの副腎アドレナリン分泌促進作用

エゼリンの副腎アドレナリン分泌に及ぼす作用は実験条件に依つて異なる。正常に近い状態で initial からアドレナリン分泌がそれ程大でない時には、エゼリン注射後もアドレナリン分泌の増加は著しくない。是に反し cavapocket 法の如く正常状態と著しく異なる実験条件下で、initial よりアドレナリン分泌が増して居る様な時には、エゼリンによる著明なアドレナリン分泌増加が起る。かような結果は興奮の化学的傳達の面から考えると容易に説明し得るものである。即ちアドレナリン分泌神経は cholinergic であるが、異常状態で initial よりアドレナリン分泌が増して居る時は分泌神経終末部よりアセチルコリンが多く遊離し興奮を傳達して居るのであり、エゼリンを注射すれば従つて此のアセチルコリンの作用が増強されてアドレナリン分泌の増加が著明になるのである。原書 Tohoku J. Exp. Med. (1950) 52. 385

18. 棚橋陽吉・中西俊雄・境 美子 (三井産研)

呼吸の採集及び分析過程に影響をおよぼす諸因子に就いて (第1報)

炭鉱の実地調査に当り、エネルギー代謝の測定を行つた際、呼吸商が 0.6 といった低い値を得たので此の原因と思われる因子について研究を始めた。考えられる諸因子として労働時に於ける人体の酸素負債、呼吸の深淺及び頻度、又測定器具に関係あるものとしてサンプル管に使用する 5% 硫酸の CO_2 吸収、ダグラスバツグのゴムの CO_2 吸着、

吸収、透過性更に環境空気の組成の影響等をあげる事が出来る。

吾々は実験的に呼気の瓦斯分析を行い、先ずその O_2 , CO_2 に着目して、その時間的変動を設定した条件下に調べた。

その結果次の様な成績を得た。

1. 飽和塩化カルシウム溶液、グリセリン飽和食塩水液、5% 硫酸溶液、蒸留水の CO_2 吸収の差異を実験的に調べるとサンプル管に使用した場合、これ等の溶液の CO_2 吸収の差異は、實際上問題としなくても良い事がわかった。即ち呼吸商に影響を及ぼさないのである。

2. ダグラスバッグのゴム及び CO_2 を特に著しく吸着或は透過せしめることは時間の経過と共に CO_2 が減少する事によつて知る事が出来た。従つてダグラスバッグに採集した呼気は出来る丈早くサンプル管に移し又分析にかけられなければならない。尚ゴムの吸着ならびに透過性に及ぼす温度及び気圧の影響は、目下引続き研究中である。

3. 環境空気組成の $R \cdot Q$ への影響を見逃すことは出来ない、殊に炭坑に於ける様に坑内空気の組成変動が機械力に依つて行われる場合には、その空気組成は区々である。 CO_2 量に就いて調べた処に依れば 0.3~1.9% に互つていた。従つて $R \cdot Q$ への影響が大きいため環境空気は、その都度採集しておかねばならない。

19. 棚橋陽吉・富田義一・永水義己 (三井産研)

血液の所謂結合水に就いて

結合水の問題は従来種々問題になつているが、未だ充分な系統的な研究はなされていない。吾々はこの種の問題を生物々理化学的に研究し、もつて労働時に於ける物質代謝測定資料たらしめようとして、先ず血液(家兎、人)について基礎的実験を始めた。即ち血液の全水分量並に蒸気圧法による所謂結合水と環境温度との関係について調べた。

この結果斯る水分量は環境温度によつて、或る種の規則性に従う変化を示す事を見出した、これを生物々理的立場から見る時生理学的には甚だ興味ある現象である事が分つた。尚その他 2, 3 の組織に就いて得られた結果も併せて報告した。

20. 内藤順次 (九大生理)

第三刺戟の知覚時間閾への影響

4人の成年男子を被験者として単眼網膜中心部2点に2個の接次的光刺戟(ネオンランプの放電光)を与える時とその2点を結ぶ直線上に更に1個の光刺戟を加えた3点刺戟の場合との最小知覚時間、順序判断閾への関係は次のものであつた(但し閾値は50%に達する点を探つた)。

1. 2点刺戟と3点刺戟による最小知覚時の変化は認められなかつた。

2. 順序判断閾は2点刺戟のそれよりも3点刺戟の方が小さくなつた。

21. 市場 修 (九大生理)

刺戟の長さや視覚的知覚時

3人の成人の学生を被験者として、単眼網膜中心部の2点に2個の接次的光刺戟(ネオン管の陰極光芒で 0.25Lux)を与える場合その刺戟光照射時間の長さを、同一に色々変えて、順序判断閾最小知覚時を測定し次の如き結果を得た(但し閾値は50%に達する点を探つた)。

1) 刺戟の長さによつて刺戟順序判断閾、最小知覚時は変らない。

2) 被験者の個人差は認められず、刺戟順序判断閾は約 10.3 ± 0.213 msec 最小知覚時は約 7.4 ± 0.282 msec である。

22. 瀬尾愛三郎 (九大生理)

同時域について

時間の知覚について考える場合に、刺戟の加えられる時間と、刺戟に対応して意識に印象の起る時間とが区別される。知覚的時間とは後者の事であるが之を実験に取扱う事は非常に困難である。それで前者と後者との間に規則正しい対応関係があるものと假定して、前者を假に知覚的時間を定める。

今或る1つの刺戟を基準の刺戟と定める場合、この刺戟を与えられる時点が基準とする極めて短い特異な時程が認められ、この時程内に与えられる刺戟に対応する印象は基準刺戟に対する印象と共に総て同時印象となる(時間分離をしない)と考えられた。此の同時印象の生ずべき時程は現在と名付けられる時程内の一部を占める筈である。著者が同時域と呼ぶ時程は上記の基準と呼ぶ時程は上記の基準となる刺戟が与えられる時点が基準と

する極めて短い時程の事で、実際に同時印象の起るべき時程に対応するものである。同時域に関する事柄で私達の実験を通じて知り得た重要なものを下に記す。

1) 同時域には一定の長さがあり、之は単純最小知覚時の2倍に相当する。

2) 同時域の長さは同一個体でも変り得るものである。之は単純最小知覚時の長さが変り得るものである。

3) 同時域には基準となる刺激の与えられる時点に関して一定の位置が認められる。之が同時域の位置である。この位置は標準条件の下には基準となる刺激の与えられる時点を中心として前後に等しい揺りを有つ標準条件以外の条件下では同時域の位置より前又は後に移動する。標準条件と云うのはこの場合刺激が与えられてから知覚の起る迄の時間を等しくせしめるに必要な条件と解される。

4) 同時域内では時間分離が起らないものを従来は考えられていたが実際は之が或る割合で起るものである事が証明された。時間分離の起る割合を時間知覚水準と名付ける。又、標準条件下で同時域内に認められる時間知覚水準を時間知覚基礎水準と名付ける。この水準は視覚及び触角による時間知覚に於いては凡そ0.4である(時間分離が100%起る割合を1.0とする)。

5) 同時域内の時間知覚水準は標準条件以外の条件下には基礎水準より水準が上るか又は下るのである。

時間知覚水準は与えられる刺激によつて決定さ

れるものではあるが意識内では時間分離を常に与え得る下地が出来ていると解される。同時域内でも時間分離が一定の水準を以て起り得る事実は私達に与えられる知覚的時間が連絡である事を教えるものである。

23. 緒方継弘・岡安敬三郎・西村静一・吉松志郎 (熊本体研)

体温調節に関する年令別研究

5家族の歴代及び兄弟姉妹、年令当才乃至64才を被験者として、体温日周差の発現状況及び寒冷環境曝露、身体を十分に保温した状態での寒冷空気吸入、高気温環境曝露及び高温水浴更にこれにつづく身体冷却時並びに夜就眠後翌朝覚醒するまでの体温と皮膚温の消長を年令別的に又季節別的に比較し、又発汗性の年令的消長をも検した。

24. 田中藤一郎(鹿児島生理)

ヘモグロビン測定法の検討

Sahli氏 血色素計は血漿中に於ける色素を何等顧慮せずに血色素測定に使用せられ、その測定値は赤血球色素係数算出に直接使用せられているが、三室氏も云える様に血漿中に於ける色素量は屢々無視し得ざる程度に達するものと思われるので、三室氏の方法に従いまず血球を0.85%食塩水で洗い遠心沈澱せる残渣について、ヘモグロビン測定を行い、Sahliの原法と比較せしに健康者では5%以内の低下を示せども黄疸患者に於いてははるかに高い%の差異を示せり。

第72回生理学東京談話会

期日 1951年1月27日(土) 午前10時より

場所と当番 慶応義塾大学北里講堂 加藤元一

1. 時実利彦(東大生理)

Neuromuscular Unitの活動様式 (6) 肩関節に関係のある筋の機能について

肩関節に関係のある筋の働きについては従来、Lanz, Braus等の解剖学者により詳細に記載されている。然しその記載は筋の走行其他の間接的な証明に基いたものである。最近 Inman, Bierman, Yamshon等は筋活動電流を応用して直接的に検索しているが、之等は孰れも表面電極を用いたもので個々の筋の機能を単独に検索するのは困難で

ある。著者は同心型針電極を用いて個々の筋について検索した。個々の筋の働きは従来に記載と大差ないが、2, 3の筋については従来に記載に誤りのある事が明らかになった。尙この方法では上肢の運動に際して肩胛骨と胸部にわたる筋例えば M. trapezius等の働き方を明らかにする事が出来、之は従来解剖学者による間接的方法では決して明らかにされないものである。

肩関節に関係のある筋で正常姿勢の状態で働いているものは、M. trapezius (pars descendens,

M. trapezius (pars transversa), M. deltoideus (pars spinata), M. rhomboideus, M. supraspinam, M. levator scapulae であり、且つ其等の筋の個々の Neuromuscular Nnit の放電週期は 8~10c/sec の程度で、之は正常姿勢の下肢筋の働きの場合と同様である。この様に反射的収縮に於ける Neuromuscular Nnit の放電週期が略一定している事は興味深い。尙之等の筋の放電間隔には呼吸性変動が著明に現われて居り、其等は吸息性に仿っている。

歩行時に手を振る動作では M. deltoideus (pars spinata, pars clavicularis), M. supraspinam, M. infraspinam 等が主として仿っている。

2. 時実利彦 (東大生理)

Neuromuscular Nnit の活動様式 (7) 緊張性腰反射について

緊張性頸反射に就いては Magnus と de Kleyn の廣汎な業績があり、我々も E.M.G. による研究報告を前回行つた。之に対応すべき緊張性腰反射に就いては主として佐々内科同人 (島本・中島・村尾・本間) により臨床的ならびに動物実験的観察が行われているが、本反射の正常人に現われる様式を E.M.G. により研究した成績を今回発表する。

頸反射の影響が加わらぬ様に正常人の頸部をギブスコルセットで固定し、骨盤を支台に緊縛し、上体・下体の相互位置を腰椎中部を支点として左右廻轉・左右傾斜・前後屈曲せしめ、四肢伸屈筋より Coaxial needle electrode を用いて Spike discharge を誘導し、頸反射の E.M.G. 研究と同様の方法を以て成果を検討した。上体を下体に対して廻轉・傾斜する時は、同側 m. gluteus max., m. rectus fem., mm. vasti, m. biceps fem. (cap. long), m. biceps brachi., 他側の m. triceps brachi における Spike discharge に facilitation が惹起され、其等の反対側同名筋に inhibition が惹起される。前屈する時は両側 m. glut. max., m. rect. femoris, mm. vasti, m. biceps femoris (cap. long.), m. triceps brachi の spike discharge に inhibition, m. biceps brachi に facilitation が惹起され、後屈する時は両側同名筋に逆の影響が惹起される。四肢筋に現われる腰反射の効果は、頸反射と同様 tonic で、上体・下体の相互位置変化が始まると

直ちに効果が現われ復元する迄持続する。m. tib. ant, m. gastrocnemius 及び m. soleus の効果は著明でなかつた。之は人の直立・歩行の習性によつて其等の筋の働きが複雑になつているためと推定される。犬・家兎等において従來得られた成績と比較して、人は家兎の型に相当している。又本反射は人の直立・歩行・各種運動の基本型に関係あるものと推定されるので其等の点に就いても言及した。

3. 小林芳寿・斎藤源太郎 (横浜大生理)

膜の持つ性質

4. 岩間吉也・阿部実賢 (東北大生理)

人間の條件唾液反射

耳下腺の活動電流を指標として條件唾液反射を作つて見ると、條件刺激に対する唾液腺の反応として初期反応及び延滞反応の2つあることが知られた。殊に條件刺激が始まつてから無條件刺激が与えられる迄の時間が比較的永いような条件反射(痕跡及び延滞反射)に於いては、この2つの反応が明瞭に区別される。

延滞反応は正に無條件刺激が与えられる時刻に起る反応であつて、本來の条件反応のもつ性質を示す。

初期反応に関して以下のような基本的な性質が知られた。

1. これは強化開始の当初には認められないが強化を数回繰返すと著明にあらわれる。しかし更に強化を繰返す時は次第に減弱して消失する。即ち唾液腺の反応は延滞反応のみとなるから、この時期に到つて始めて条件反射が完成したといえる。

2. 条件刺激を伴わずに無条件刺激を単独に与えたのでは、この初期反応が誘発される様な状態に持ち來たすことが出来ない。したがつて皮質受衝領——唾液腺経路の興奮性が充分高められることが、この反応の出現に必要な条件である。

3) この反応が著明に見られる時期には、条件刺激以外の Extrastimulus 例えば皮膚の電気刺激などによつても、この反応を誘発することが出来る。興奮性が充分高められた皮質——唾液経路には、一般的な刺激によつて衝撃が発動されるとして説明されよう。

4. したがって、数回の強化をまつて始めて起る所の初期反応は、條件刺激の特有な効果と見ることができない。むしろ一般的な脱制止の1つの現われと解すべきであろう。

5. 根岸喜久夫 (群馬大生理)

漸増電流刺激に依る単一骨筋線維の短縮に就いて

電流の作用に依る筋線維の短縮を一般に (1) 傳播性を有する一過性短縮即ち攣縮と (2) 電流が直接作用する筋線維の部分にのみ起り、傳播性を有せざる持続性短縮とに区別し得る。先に余は昭和25年度生理学総会に於て、持続性短縮に就いては電氣的刺激閾を認め難いことを報告したのであるが、今回は漸増電流を用いて筋線維を刺激し、之等2種の筋短縮様式の関連性を示すと思われる実験成績を得たので之を報告する。即ち囊の下肢筋より分離した単一筋線維を、真空管を通して蓄電器の放電に依り得られる漸増電流で、隔絶電極により、松本・佐竹の方法に従つて、光楯杆を用いて筋の短縮を描記した。短縮は通電の始めから現れ、其の後短縮の大きさは電圧に比例するが、或る電圧に達すると急激に短縮の大きさを増す。此の事は、電圧の漸増は漸次電極部より遠方の点まで筋線維の短縮を起す様になり得るであろうことは考えられるが、電流の作用の最も大なる部位は隔絶電極即ち隔壁に接近する部位であり、此の部に於いては筋は最大の短縮を起すべきものと思われるから、筋の隔壁近接部について考えれば、刺激電圧が、ある強度に達すると、此の部に対し急激に大なる刺激効果となる。換言すれば筋は或る刺激強度に於いて急激に短縮の大きさを増すものと考えられる。恰も電氣分解に於いて、分解電圧が右左する如く、傳播性を有する短縮は、此の点を境として起るものであろう。これが筋の攣縮に於いて従来観察せられたる閾に相当するものであろうと思われる。尙此の際に於ける筋短縮の急激なる増大理由は未だ明らかでないが、筋線維に刺激閾の存在せぬこと及び刺激電圧と短縮の大きさとの関係に於いて、分解電圧の如きものゝ存在すること等は、Accommodation, 忍び込み現象等の本質を解決する上に重要な鍵を呈示するものと考えられる。

6. 沢野正晴 (群馬大生理)

骨筋の痙縮と電位の關係に就いて

種々の薬物を骨筋に適用した際に起る痙縮とその際發生する電位の關係に就いては全く報告がないわけではないが、通常痙縮には電氣的变化は伴わない如く云われて居る。余は痙縮に就いても偽作電位と同様の電氣的變動を伴なうであろうと考へて此の立場から此の問題を研究した。その方法は骨筋を杉の隔絶箱に固定し、筋の一端に糸を結びつけ筋の痙縮を光楯杆により描記せしめ、同時に、發生する電位を兩側の Ringer 液から不分極電極を介して電流計 (電圧感度 $3.0 \times 10^{-8} \text{V}$) に導き電位の変化を描記した。薬物の適用は一定濃度の溶液の一定量を1側に注入した。実験材料は主として囊の内直筋、半膜筋等を使用した。

1. Milchsäureを作用させた際は筋に著明な痙縮が起りそれに平行して電位も著明に低下した。

2. NaSCNを作用させた際は電位は上昇し、それに遅れ筋の痙縮並に頻回の攣縮が起り、攣縮に一致して偽作電位が認められた。

3. Veratrinを作用させた際は筋に微かな痙縮と数回の攣縮が起り、それに相当して電位の変化が認められた。

4. Acetylcholinを作用させた際は Milchsäureを作用させた際と全く同様であつた。

5. Milchsäureを作用させた後に NaSCNを作用させ、或はNaSCNを作用させた後に Milchsäureを作用させた際の筋の痙縮と電位の關係は薬物の適用に相当して (1), (2) と大体同様な結果が得られた。

6. Caffeinを作用させた際は著明な痙縮が起るが電位の変化を殆んど認める事が出来なかつた。

7. Alkoholを作用させた際は微かな痙縮が起り電位の変化は殆んど認められなかつた。

8. Urethanを作用させた際は (7) と同様か或は数回の攣縮が起り、それに一致して電位の変化が認められた。

9. NaClを作用させた際は筋の痙縮並に攣縮が起り、それに相当して電位の変化が認められた。

7. 西沢一男 (日本医大生理)

肢誘導に於ける短絡の影響

一般に心電曲線と云うものは、心臓の起電力そ

のものを測定しているのではなく、心臓の起電力が内臓並びに皮膚に依り短絡されたものを誘導測定したものであつて、いわば1つの影像を観察しているものと云える。従つて入力部に格子電流が流れる様な増幅器を用いた場合には勿論のこと、使用する増幅器の入力抵抗が、人体の短絡の値に匹敵すべき大きさを持つた場合には、当然、得られた心電曲線に変化が生ずる訳である。この問題は既に多くの人々に依り検討されているが、何れも心電曲線の変化を單に短絡個所で観察しているに過ぎない。短絡個所の変化と云うものは、短絡を施したことに依つて生じた身体内に於ける電圧分布の乱れと、短絡と皮膚抵抗の関係から生じた電圧降下の兩者が重なつたものであつても、兩者を分離することは出来ず、従つて電圧分布の乱れと云う問題は明らかでない。著者は偶然にも電圧分布の変化によるものがあることを知つたので、肢誘導に於いて或る誘導間を短絡した場合、各誘導の心電曲線に如何なる変化が生ずるかと考え、入力部に格子電流の流れない様な増幅器を用い、第I、第III誘導を常に同時記録し、各誘導間に ∞ 、50k Ω 、20k Ω の三抵抗値を計27通りに変化させ、第I、第III誘導の心電曲線に如何なる変化が生ずるか、即ち短絡個所と短絡に依る変化の関係を平面的に観察した。その結果、大休、第I誘導間を短絡した場合、第I誘導のR(又はT)棘波が減少すれば、第III誘導のR(又はT)棘波は逆に増加し、第III誘導間を短絡した場合、第III誘導のR(又はT)棘波が減少すれば、第I誘導のR(又はT)棘波は逆に増加し、第II誘導間を短絡した場合には、第I、第III誘導のR(又はT)棘波は共に減少し、時には、何れか一方が陰性化する等の変化を見た。

8. 丹野楯彦(横浜医大生理)

細胞が生命現象を営み得る爲に Ringer 氏液を媒質として必要な理由に就いての一考察

人の赤血球に就いて各種の塩類溶液を媒質としたとき赤血球はどの様に變化するかを調べて見た。

赤血球膜は或る程度伸展に耐え得る弾性膜であり其の乾燥したものと厚さは10 μ m程度のものがある。其の弾性の限界を越えて伸展されると破壊されて溶血を起す。

低張液に入れて Hemolysate を起す限界からその伸展性を比較すると、媒質がCaCl₂の時よりもKClの方が更にNaClの方がよく保たれ、その混合液 Ringer では最も良く保たれる。又媒質の水素イオン濃度を変えると、酸側では伸展性が減じ中性からアルカリ側では弾性が良く保たれる。又、赤血球の透過性を調べて見ると、CaCl₂の溶液、酸性の溶液、アルカリ性の溶液では共に赤血球の内部分からKが透過する。

従つて透過性が最小で然も伸展性を最もよく保たしめる媒質は中性の Ringer 氏液である。透過性や伸展性は膜の膠質状態に左右せられる筈であるから、中性の Ringer 氏液が媒質として細胞の機能をよく保たしめるのは細胞の膜の膠質状態を最もよく保たせる爲であると思われる。

では何故に媒質の塩類組織が膜の膠質状態を一定に保たせるかと云う問題になる。赤血球膜は、媒質の各ion及溶質(例えばMg, Ca, Ba, Cd, St, Ni, Cu, Pb, Hg, Au 其他及糖類等)を吸着又は結合し易い部分である。吸着し易さはionの種類に依つて異なる。殊に著しいのは重金属イオンであり、例えば1/5000mol程度にPb, Hgのイオンが媒質中に入る時は殆んど瞬間的に媒質中の重金属塩は膜に吸着してしまふ。重金属塩を吸着した膜は弾性を低下し透過性を増進せしめる、即ち單なる吸着でなく、膜膠質の性状を變化せしめるのである。

此の様に膜膠質に吸着(若しくは結合)して然る後、膜の膠質状態を變化するものはその程度に差はあるが何れのイオンでも同様である。例えばCaの如きも同様であるが此の場合吸着性重金属に劣り其の吸着は或る程度 reversible である。

従つて細胞が Ringer の如き媒質に浸つている時は媒質中の各種のイオンがそれぞれ媒質の濃度と親和性に依つて膜膠質に吸着していると考えられる。電子顯微鏡的な研究に依るも親水性のNa, Kの如きものがより多く膜に吸着して居る時はsol化し、H, Caの如きものが多くついている時はgel化するものと考えられる。

其の吸着量は reversible であるとする媒質のそれ等イオン濃度組成に支配されて吸着量がきまる筈であり生物細胞膜膠質が適当な膜質状態を保つ爲には Ringer の如きイオン組成の媒質が必要なのであらうと思われる。

9. 浦田 卓・近新五郎 (慈大杉本研究室)

電気泳動法による血清蛋白質の研究 (第2報)

電気泳動法による血清蛋白質の研究第1報として、先に1/20M 磷酸緩衝液 (以下単に1/20Mと略称する) で透析した場合の泳動時間及び蛋白濃度の変化に伴う血清蛋白各分層の態度に就いて報告したが、今回は第2報として1/10M 磷酸緩衝液 (以下単に1/10Mと略称する) を使用した場合の泳動時間及び蛋白各分層の態度に就いて2, 3 検討をしたので報告する。

先づ1/10M. を使用した場合に最も適した電流電圧を検討した結果、電流20~25mA, 電圧15~30Vが適当であることを知った。20mA以下の電流では電圧が低くなり過ぎて泳動が遅く、各分層の分れ方も遅くなり、又25mA以上の電流では泳動図形に乱れを生ずる。20~25mA. では、泳動時間90~120分の間に於いて各分層の相対的易動度及び面積比ともに安定して測定に適當である。1/10Mの場合には1/20Mの場合に較べ、 γ -glob.の相対的易動度が25~32 (1/20Mの場合には19~23) に増加して居り、他の分層の相対的易動度は1/20Mの場合と大差はない。なお1/10Mの場合には δ -境界が抑制され、同一蛋白濃度の1/20Mの場合に較べると、ほぼその半分である。また同一血清の同一蛋白濃度のものを1/10Mと1/20Mと

で泳動させると、1/10Mの方が僅かではあるがalb及び γ -glob.とも%が低く出る。 α -glob.及び β -glob.はまちまちである。更に1/10Mの場合4.0gdI附近と1.5~2.0gdI附近の蛋白濃度の資料を泳動させると、4.0gdI附近の方がalb.は数パーセント高く、 γ -glob.は逆に数パーセント低く出る。このことは1/20Mの場合も同じである。次に泳動図形に就いては、1/20Mの場合に較べ1/10Mの場合には上昇下降兩側対称的であり、且つ個々の峯も左右対称的であるが、蛋白濃度が4.0gdI附近では矢張り上昇下降非対称となる。 δ 及び ϵ 境界は1/20Mの場合には γ 峯からの分離が不明瞭なことが多いが、1/10Mの場合には常に明瞭である。1/20Mでは下降側のalb.峯の面積実測値は上昇側のそれよりも常に大であるが、1/10Mの場合には必ずしもそうとは限らない、なお、 α -glob.は1/20Mの場合にはalb.分層より分離するように思われるが、1/10Mの場合にはalb.及び β -glob.の兩分層から分離して來るように思われる。第3報としては、1/10Mと1/20Mの場合を比較して、いずれが眞の血清蛋白各分層の%に近い%を示すかを近く報告する予定である。

10. 石河利寛 (東大生理)

動作業と静作業 (II) エネルギー代謝

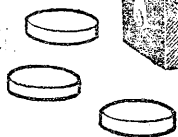
赤痢・疫痢・下痢に!



フタリルスルファチアゾール

フタリチン

フタリチンは消化管内から殆んど吸収されず直接腸管内の有害菌に作用し副作用は絶対にありません。通常服用後24時間で菌数は約 $\frac{1}{10}$ になります。



(8錠 20錠)
(25瓦 250瓦)

製造元 日本化成 販賣元 中村瀧

— 日本薬局方 —



パンクレアチン 含糖ペプシン

東京都中央区日本橋室町4の5

製造發賣元 ミクニ化學産業株式會社

昭和二十六年七月二十五日印刷
昭和二十六年七月二十五日發行

編集兼
發行人

東京都文京區本富士町
東京大學醫學部生理學教室内
戸塚武彦

印刷者
印刷所

山形縣鶴岡市馬場町甲三
三浦武次郎
鶴岡印刷株式會社

發行所

東京都文京區本富士町
東京大學醫學部生理學教室内
日本生理學會

振替東京八六四三〇
會費一ヶ月金五百圓
(昭和二十六年度)

中外製藥の良心的医薬品!

腦溢血 其ノ他
毛細血管強化劑

強力利尿劑

榮養・疲勞
恢復・脚氣に

肺炎・淋疾・其ノ他
一般化膿性疾患に

甲状腺機能亢進症
並に狭心症に

新合成
女性ホルモン

嫌・好氣性兩菌
を併殺する

特に神經痛
坐骨神經痛に

鎮痛・消炎・解熱に

ヒカルチン
注・錠・末

テオハルン
粉末

ビタミンIIプロカノン
錠注

ネオIIチセプタール
注・錠・末

メチオジール
注・錠・末

ロバール
注・錠

ホモスルファミン
注・錠・末

アロピラIIザルプロ
每注

ザルソIIプロカノン
錠注

製造元

中外製藥株式會社



第一の第一

Sulfa

ダイアジン

テラジアジン

サルファ劑を撰ぶなら.....

吸收迅速—排泄は遅く長時間抗菌作用を營み速かに高い血中濃度に達し、腦脊髄への滲透性が強い、又他のスルファミン劑に比し、体内アセチル化合物の生成量が最も少く、又溶解度は最も高く、従つて腎臟障害尿道内に結晶を生ずる危険率は最も少い。(文献進呈)

第一製藥株式會社
東京日本橋・大坂道修町・福岡下祇園町

包裝 10錠 200円 20錠 380円 100錠 1,840円 500錠 8,500円
定價 25瓦 830円 100瓦 3,000円 500瓦 14,000円
10% 2cc×10 170円 5cc×10 580円 10cc×5 360円