

Vol. 12, No. 12

December 1950

JOURNAL OF THE PHYSIOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

日本生理學雜誌

第12卷 第12號

昭和25年12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

小林 丘：尿中カリウム排泄の週期性成立について.....	343
椎名房男：利尿性内分泌物の比較研究（副腎皮質利尿因子の確立）.....	350
西山信雄：骨骼筋の塩縮抑制物質に就いて.....	356
菊地 二：塩縮外液の塩縮抑制物質に就いて.....	359
奥津國福：食塩性高血壓に就いて.....	362

地方小學會報

第4回生理学札幌談話會.....	369
第5回生理学札幌談話會.....	369
第6回生理学札幌談話會.....	369
第1回生理学九州談話會.....	370
第65回生理学東京談話會.....	371
第66回生理学東京談話會.....	372
日本生理學會第1回近畿地方生理学談話會.....	375
第67回生理学東京談話會.....	383
第68回生理学東京談話會.....	386
第69回生理学東京談話會.....	387
第70回生理学東京談話會.....	388
第2回生理学中國四國談話會.....	390

附. 會報：外國雜誌についてのお知らせ.....	392
正誤表.....	392

日 本 生 理 學 會

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

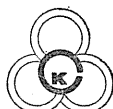
神経痛・リウマチスに...

相乗作用の素晴らしい効果!!

今話題の……自律神経遮断剤

テブロン-R

(文獻附呈)



興和化学

▽ 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単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、帶狀疱疹、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……テブロンコーワとレスタミンコーワ

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80mg、1日60mgを越えぬ程度で

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

★ 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・錠劑
結晶G・ミックス・懸坐薬

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

オスフルザン

内 服 606 號



Banyu

結核化学療法劑

ジュンパス

(P A S)

肝臓障害・解毒劑

バンチオニン

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 醉 劑

バンカイン

鹽 酸 プ ロ カ イ ン

東京・大阪 萬有製薬株式会社 岡崎・札幌

尿中カリウム排泄の周期性成立について 612.461.6

On the Diurnal Rhythm of Potassium Excretion.

(本研究の研究費の1部は昭和25年文部省科学研究費(労働衛生班・福田篤郎助教授)による)

小林 丘 (Kobayashi-Takashi)*

I. 序 言

カリウムは人体筋活動に伴つて最も特色ある行動をとるイオンであり、筋活動時には筋より血液に多量に放出され、活動停止すれば急速に再び筋に回収される(福田・小林3)。一方カリウムの尿中排泄は晝間に増し夜間減少する著明な周期的変化を繰返し(Norn 9, 福田1), 筋活動の影響はそれに比ぶべくもない。尿中成分の排泄に周期のあることは既に前世紀半頃より認められ、含窒素物質、クロール、磷酸並びに滴定酸度等に関してはその後の新しい研究によつて確認され且つ進展せしめられた(Jores 4 1935 参照)。然しながら細胞内の主アルカリであるカリウムの行動こそ上述の現象からみても労働生理学上最も重要な問題であるが未だその周期的排泄機序に関し解明されていない。福田(1)は筋労作後の疲労時にはカリウム排泄が著明に減少することを観察し且つ一夜の不眠位ではその周期性に変化のないことから恐らく自律神経系-内分泌系特に副腎皮質の周期性に起因するものではないかと推定した。著者は之等の関係を更に詳細に検討し且つカリウムが細胞内主アルカリであると言う点に重点をおき組織酸度緩衝系の働きの面から解明を試み、いさゝかその間の関係を明かにし得たのでこゝに報告する次第である。

II. 実験方法

被験者には健康成人を選び、短時間内の蓄尿により採尿し単位時間に排泄される尿量, K, Cl, 酸及び NH_3 量を測定し、それ等の

* 千葉大学医学部生理学教室(労働生理研究室)

物質の排泄状態を観察す。KはKramer-Tisdall法, ClはMohr法, 酸はFolin法, NH_3 はFolin-BellのPermutit法に従い分析を行う。(酸量はN/10 NaOH消費量をもつて表わし附図にはN/10 ccにて示す。)

III. 実験成績

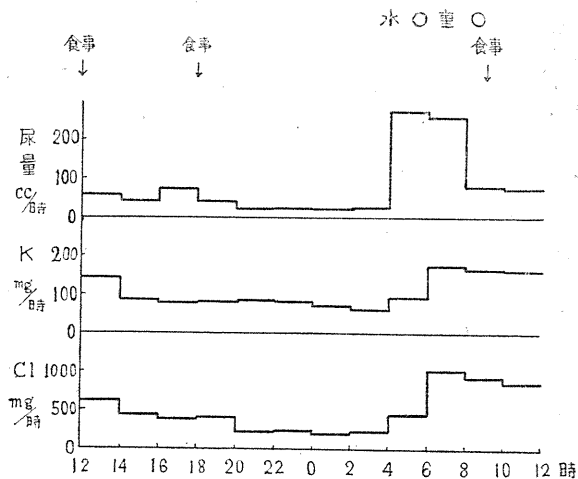
A. K排泄と睡眠との関係

尿中Kの排泄が晝間に増し夜間に減することは先づ活動・安静あるいは覚醒・睡眠に支配されるものであろうことを推測せしめるものであるが、筋活動自体がこの周期性を変動せしめ得ないことは既に福田(1)の報告するところである。よつて著者は先づK排泄周期と覚醒・睡眠との関係を追求した。

1. 不眠の影響

正常健康者につき24時間の不眠状態に於てK

第1図



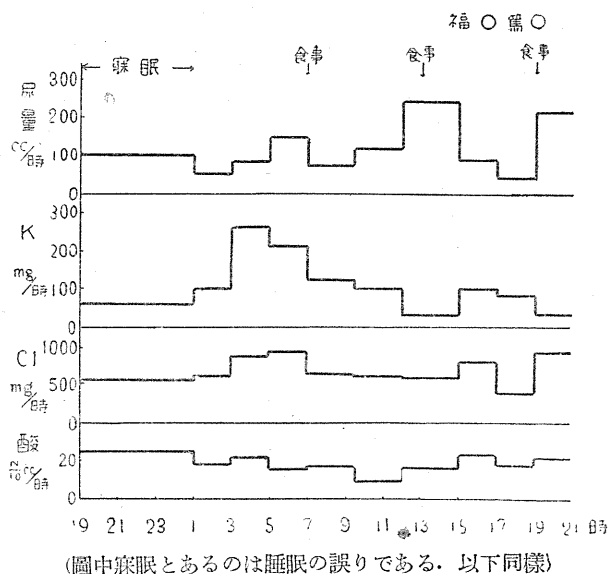
排泄状況を検するに、第1図の如くK排泄量は夕刻より夜間にかけて減少し翌朝に至れば通常生活時と同様にその早期の増加が見られる。

K排泄の周期性発現には必ずしも睡眠期の存在が必要ではなく、あたかも K 排泄が時刻に結合する周期性を有するものゝ如く見える。

2. 早朝起床並びに晝夜轉倒実験
果して K 排泄周期が時刻に結びつく固有周期であるか否かを判定するために次の実験を行つた。被検者は夜半午前1時に起床し直ちに日常の如く活動を開始し、K排泄状況を観察した。第2図Aの被検者は起床後2~4時間にして著明な K 排泄増加をみ、起床時6~7時の日常生活では K 排泄増加は7~9時頃より現われるのであるが、この時刻には既に減少期に入つていた。これに対して第2図Bの被検者では K 排泄増加は夜半起床によつて影響されること少く、ようやく日常の起床時頃より出現した。前者は覚醒後睡気なく気分爽快であり活潑に活動をなし得る状態であつたが、後者は覚醒後なお睡気強く日の出と共に辛じて覚醒状態に入つたのであつた。この種の実験は K 排泄期の朝の排泄増加が眞の覚醒に関連することを示すものであり、これが日の出と密接な関係を有するところに K 排泄周期が一見時刻支配の現象とみえる所以と思われる。なお覚醒後の筋活動が K 排泄増加に影響せぬことは第3図の如く覚醒後静臥せる例に於ても K 排泄増加が見られる。

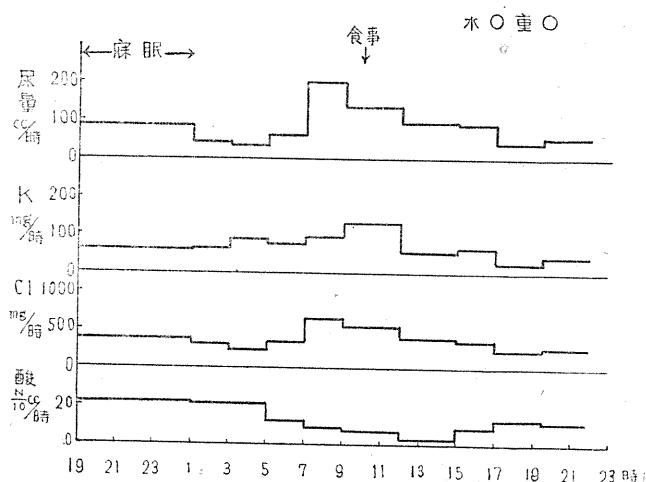
さて眞の覚醒が如何にして K 排泄の増加を來すかは後に考察することにして、晝夜轉倒生活により K 排泄周期を逆轉せしめ得るか否かの実験を試みた。通常被検者は晝夜の別を明暗及び音響の変化で意識し、従つて晝間完全な睡眠状態に、又夜間眞の覚醒活動状態におくことは難い。よつて完全に光覚を有せぬ盲人を対象として且つ出来るだけ音響状態を晝夜逆轉させ

第2圖 A



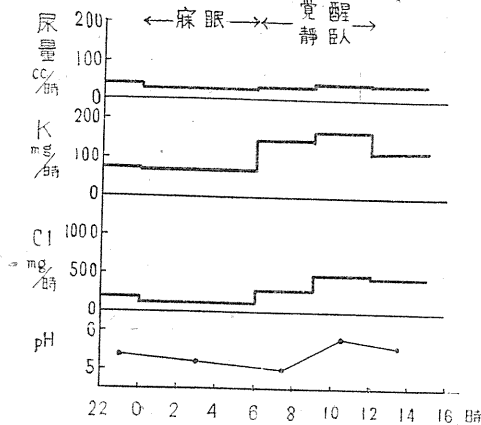
(圖中睡眠とあるのは睡眠の誤りである。以下同様)

第2圖 B

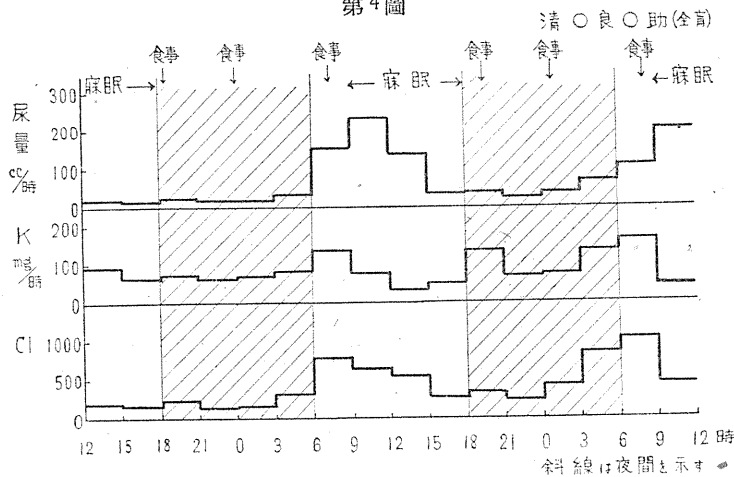


晝夜轉倒生活を3日間行わしめ、その間の K 排泄周期を観察するに第4図の如くである。即ち覚醒時の K 排泄増加の傾向と睡眠時の減少の傾向が見られた。この場合は K 排泄周期が睡眠と覚醒により影響され得るものであり、時刻に結合する固有周期でないことが更に実證されたわけである。然しながらここに注意すべきは日常生活時に於ては K 排泄の減少は必ずしも睡眠開始と共に始まるのではなく、殆んどすべて正午より夕刻にかけ既に減少し、その低下した状態が睡眠中持続することである。こゝに眞

第3圖 小○丘



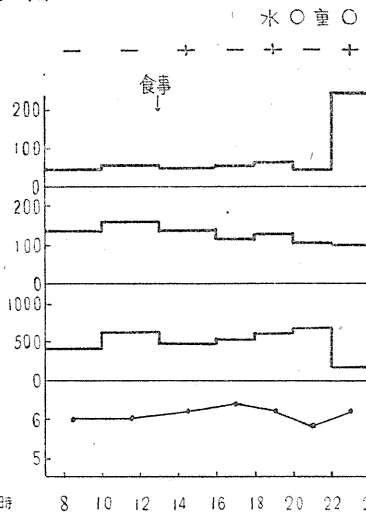
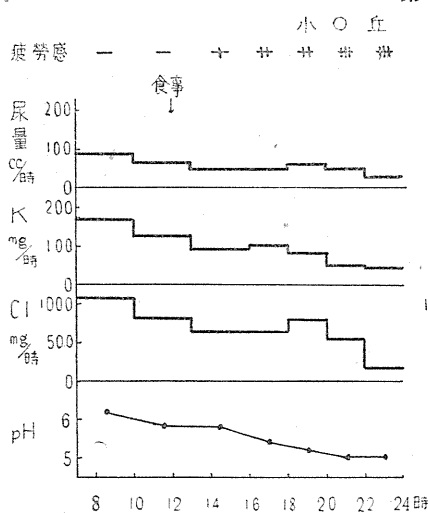
第4圖



A

第5圖

B



の覚醒と早朝 K 排泄増加との関連の他に特にその排泄減少因子を追及する必要がある。

B. K 排泄変動因子

午後に於ける K 排泄減少は肉体的安静に基づくものでなく、むしろ激勞後に顯著に現われることは福田 (1) の指摘する如くであり、この様な観点から K 排泄減少因子として疲勞及びそれに関連する因子の検討を行つた。

1. 疲勞との関係

朝から夕刻迄研究室生活に於て立業をなしその間の自覺的疲勞感と K 排泄変化を比べると、夕刻にかなりの疲勞感を覚えた例では何れも排泄減少は著明であり (第5圖 A), さほど疲勞感を示さぬ例では緩かである (第5圖 B). なお尿 pH の変化を追及すると、前者では著明な pH 減少が見られるが、後者では顯著でない。このことに関しては後に検討するが何れにしても疲勞と K 排泄の減少の間に相関関係のみられることは確實である。

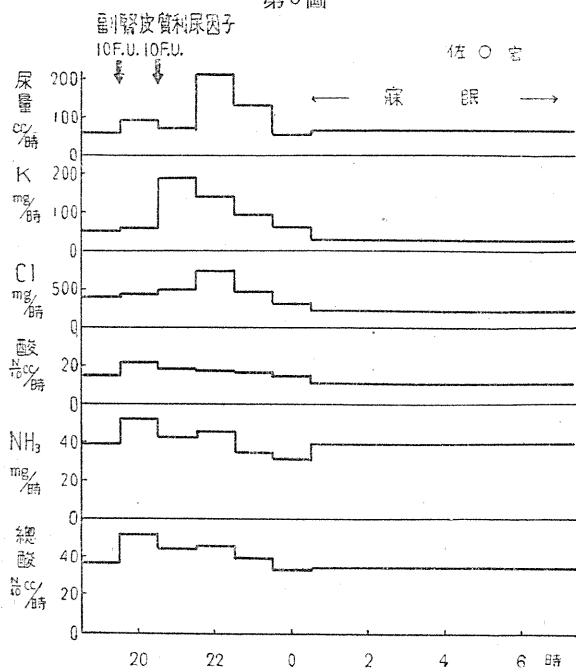
2. 副腎機能との関係

上記観察より疲勞との関連が指摘され得たので、直接支配因子をさぐるべく疲勞と密接な関係を有し且つ塩水分代謝に著明な影響を及ぼす副腎の意義を検討した。

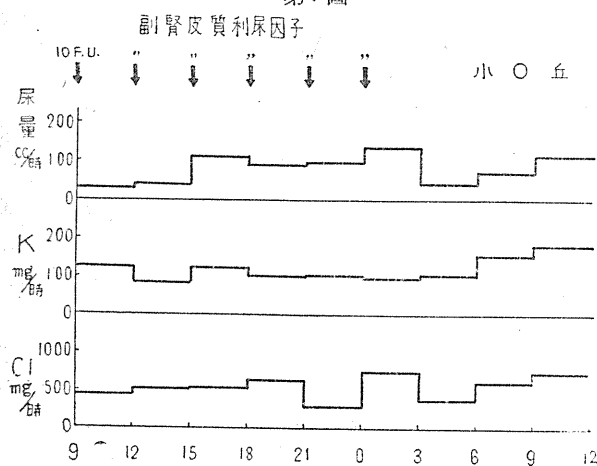
a. 副腎皮質抽出物 (利尿因子・福田 2) の影響

夕刻の疲勞状態にありて K 排泄量が減少する時に副腎皮質利尿因子 (2, 10) (20 珪單位 (F.U.)) を投與すれば第6圖に

第6圖



第7圖



示す如くなる。即ち投與後2時間にして K 排泄増加が著明に見られ同時に顕著な利尿が起る。更に第7圖に示す如く前日極度の労働をなし翌朝に到るも疲労快復せず単位時間 K 排泄量も減少している例に於ては午前9時より3時間ごとに6回にわたり利尿因子の連続投與を(10×6蛙單位(F.U.))行い K 排泄を見るに、午後から夜間にかけての低下が起らず、睡眠中もお持続的排泄が行われ得ることを知った。

この例では特に毎時間一定量の水分攝取を行つたが、K排泄増加がみられる間は著明な利尿を伴う。

b. Adrenaline 及び Ephedrine の影響

Adrenaline の K 代謝に関する従來の文献は多く血清中の K の消長を論じ、尿中排泄量に及ぼす影響は余り検討されていない。Adrenaline 投與により K 排泄減少の傾向は認められているが確定的なものではない(8)。こゝに著者は人体の尿中 K 排泄自体が著明な周期的変化をなすことを考慮に入れて、Adrenaline の K 排泄に及ぼす影響を再検討する次第である。そこで午前の K 排泄増加の開始時刻に Adrenaline を皮下に 0.8mg を1時間置いて2回に分けて注射したのであるが、第8圖の如く増加の途上にある K 排泄量が即座に減少し正午になり再び軽度の増加が見られた。次に Ephedrine を 0.06mg 服用せしめた実験では第9圖の如くなり、K排泄減少は徐々に起りかなりの持続作用が見られた。

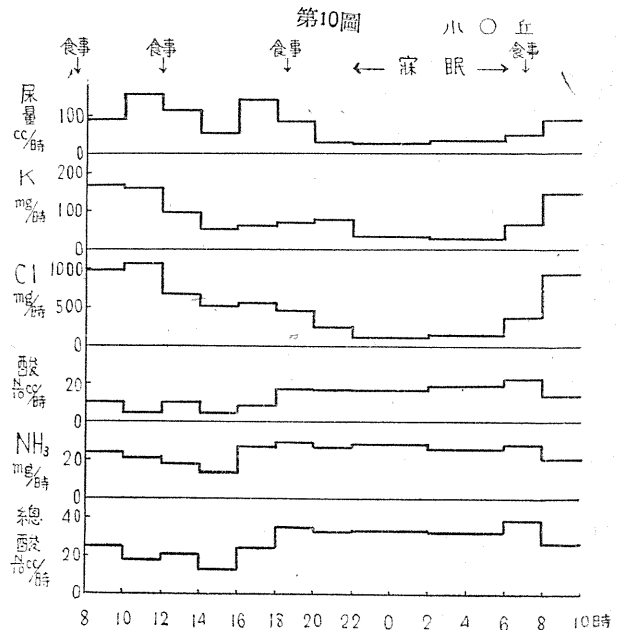
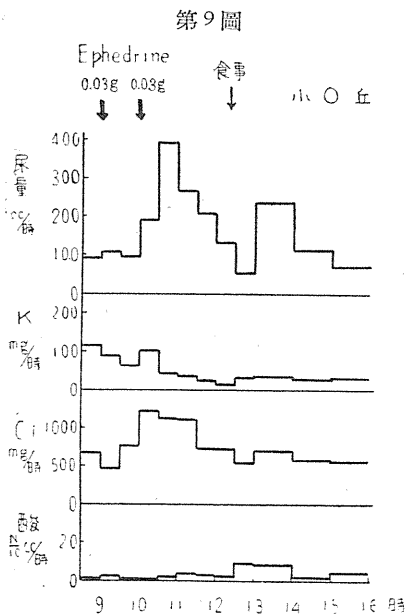
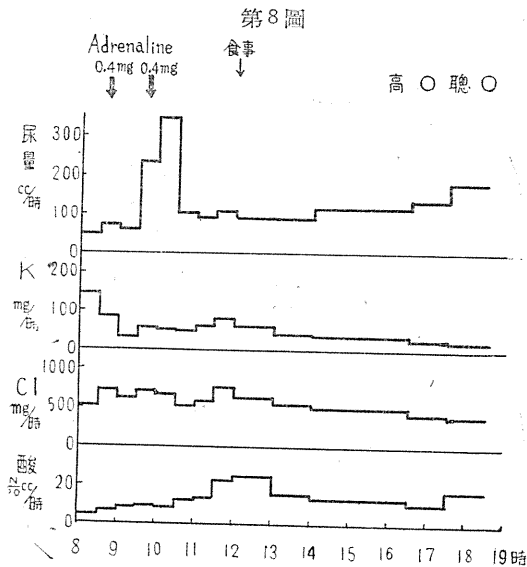
以上の事実からして K 排泄周期の午後の K 排泄減少は副腎機能よりみるならば、皮質機能の不全と髓質機能の亢進によつて説明され得る如く思われる。

3. 自然満潮との関係

起床後尿が一時アルカリ性に傾むくことは所謂自然満潮として古くから着目され來つたものであるが(6, 11), K排泄増加と自然満潮とを比較するに密接な関係を有するものゝ如く、前記実験に於ても K 排泄増加のおくれて出現する場合には自然満潮もおくれて出現する。又既述疲勞実験に於ても午後の K 排泄減少の著明な例に於て常に尿の酸度の上昇も著明である。要するに K 排泄周期は酸排泄に関し古くより認められた周期性と常に逆の相関々係にある如く思われる。しかし酸の消長と K の消長とは時刻的に常に一致して出現するものではなく酸排泄変化の方が多少遅れる。この関係を明かにすべく NH₃ 排

泄量をも測定し、それにより中和された酸量を加算し観察するに第10図の如くである。NH₃は酸排泄と略々平行関係にあり、従つて總酸排泄の変化は一層著明になるが K 排泄との時刻的関連性は不変である。

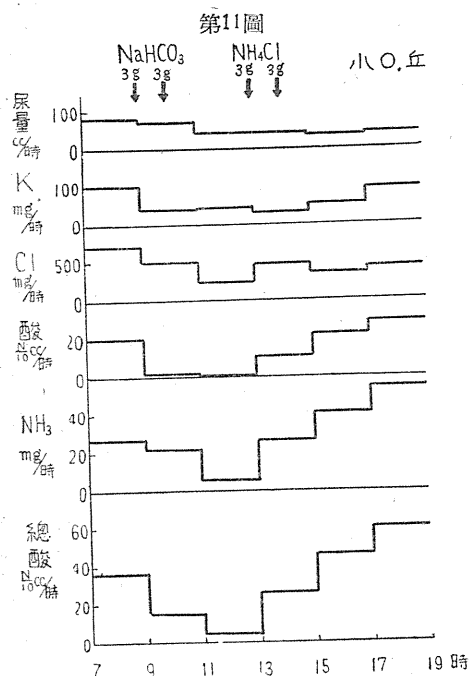
しかし上記の K 排泄変動因子により K 排泄と酸排泄とは相呼應して変動することからして、細胞内の主アルカリである K が酸性代謝物に対し中和的 (Meyerhof 7) に働きその結果



放出されることが考えられる。即ち K 排泄の増加は組織緩衝系の活動ともみなし得、K の動きを直接に支配するものは酸の組織に於ける中和である可能性が最も大である。なお酸排泄周期が K 排泄周期に対して時刻的におくれているということはこの関係を暗示する。

C. K 排泄周期の組織酸度緩衝系

上述の推論よりすれば午前の K 排泄増加及び自然満潮は組織酸度緩衝系が働き体内酸の中和が行われることを示す。若しこの考えが正しければこの際重炭酸ソーダの如きアルカリ剤を大量に投與し体内酸の中和を補助するならば組織緩衝系の働きは軽減され K の排泄は減少することになる。よつて朝の K 排泄増加時に NaHCO₃ 6g を経口投與し、K 排泄に対する影響をみるに第11図の如くである。豫期の如く K 排泄は急速に低下し、尿中 NH₃ の量も減少する。又上記推論よりすれば夕刻の K 排泄減少は何らかの機轉で組織緩衝系が働かなくなつたことによるのである。この際もし体内に人工的に酸過剰を起さしめ組織緩衝系を強制的に働かすならば K 排泄は増加するであろうことが想像される。この意味に於て同図に示す午後の NH₄Cl 總量 6g 投與を試みた。尿中 K は夕



刻にも拘らず上昇を開始した。以上の事実よりアルカリ・酸性剤の投與により K 排泄周期を逆轉せしめ且つ尿中酸排泄との関係も逆轉出来たことは既述推論の正しいことを示すものと思われる。

既述副腎皮質抽出物、AdrenalineによるK排泄変動の場合の酸排泄に対する影響を検討するに、前者は夕刻の K 排泄増加と共に酸排泄量を減少せしめ（第6図）、後者は午前に於てK排泄量減少と共に酸排泄量を増加させる（第8図）。かゝる点から見ると両者も組織緩衝系（主として筋）の activity を支配してその結果 K 排泄に影響するものと考えられる。

IV. 考 察

以上の実験成績より著者は尿中 K 排泄の周期性は畢竟組織酸度緩衝系の activity の周期性に起因するとの結論を得たのである。そして内分泌物質中副腎皮質抽出物によりこの緩衝系の activity を増加せしめる因子（利尿因子）があり、又副腎髓質の Adrenaline はこの activity を減少せしめるものと考えられる。Adrenaline がアチドージスを來たす事は周知の事実であり

(5)、Adrenalineにより血中乳酸の増量等酸生成それ自体も増加するが、それが組織緩衝系で中和され得ないことも考えねばならない。さて日常生活に於ける K 排泄周期並びに酸排泄周期がこれ等兩ホルモンによつて如何様に招來されるか、又これ以外に兩周期性を支配する因子があるか否かについては今後の検討を要する所である。著者は夕刻の K 排泄減少並びに酸排泄増加が Adrenaline 過剰並びに副腎皮質機能低下に基因し、殊に激勞後には著明にみられるものとするが、夜間は特に睡眠中の状態に入ると共にみられる K 排泄増加及び酸排泄減少に関しては何らか別の因子が働くものと推測する。これに関して組織緩衝系の主体をなすと思われる筋の状態、特にその緊張度との開連が考えられ、筋緊張増加が緩衝系の activity を増加せしめると假定すれば説明され得るものと思う。この事は筋緊張と密接な関係にある膝蓋腱反射閾値が起床後の眞の覚醒状態に於て低下し、睡眠中並びに睡氣を催す時に著しく増加する現象から類推するのであつて、最近大島正光氏(12)は徹夜作業の研究に於て夜間の閾値上昇が早朝日の出と共に急に低下することを観察して居り、著者の不眠実験時の早朝日の出と共に見られた K 排泄増加と密接な関連性があるのではなかろうかと考えられる。

V. 總 括

1. K排泄周期は睡眠と覚醒とに影響され時刻に結合する固有周期ではない。又早期のK排泄増加は眞の覚醒により出現するものである。
2. 疲勞及び Adrenaline 投與は K 排泄の減少を來し、副腎皮質抽出物（利尿因子・福田）はその増加を來す。
3. K排泄周期と酸排泄周期とは略逆の相關性を示し、 NaHCO_3 投與は K 排泄減少を、 NH_4Cl 投與は K 排泄増加を來す。
4. こゝに組織酸度緩衝系の活動によるK排泄の増加、酸排泄の減少が考えられる。上記 Adrenaline 及び利尿因子の作用も類同機序によるものと思われる。

終りに臨み、熱烈なる御指導及び御校閲を賜つた
福田助教授並びに、絶大なる御支援を頂いた教室員諸
兄に厚く感謝致します。

文 献

- 1) 福田篤郎 (1947) 尿中カリウム排泄の周期的変動
日本生理誌 10, 198
- 2) Fukuda, T. R. Diuretic factor in the adrenal
cortex. Endocr. (掲載予定)
- 3) 福田篤郎・小林 丘 (1947) 人体筋活動時に於け
るカリウムの動き 日本生理誌 10, 190
- 4) Jores, A. (1935) Physiologie u. Pathologie der
24-Stund-Rhythmik des Menschen. Erg. inn.
Med. u. Kinderheilkund. 48, 574
- 5) 小出正視 (1940) 硝子電極法に依る人尿水素イオ
ン濃度の實驗的研究 第8報, アドレナリン注射の
尿 pH に及ぼす影響に就て 日本循環器病学 6,
163
- 6) 松本武一郎 (1930) 尿の水素イオン濃度・酸量及
び 2, 3 尿成分の時間的動搖 十全會誌 35, 2133
- 7) Meyerhof, O. u. K. Lohmann (1926) Über die
Vorgänge bei der Muskelmüdung. Biochem. Z.
168, 128
- 8) Mozai, T., M. Akiya, J. Inada u. S. I. Kawashima
(1930) Studien über die Beziehungen zwischen
vegetativen Giften, Hormonen und anorganischen
Salzen. V. Mitt. Die Einfluß der Adrenalin
injekt auf die Ausscheidung des Wasser u. Salzes
in Harn. Jap. J. med. sci. Trans. VIII int. Med.
etc. 2, 111
- 9) Norn, M. (1929) Untersuchung über das Ver
halten des Kaliums im Organismus. II über
Schwankung der Kalium-Natrium-u. Chlorid-
Ausscheidung durch die Niere im Laufe des
Tages. Skand. Arch. Physiol. 55, 184
- 10) 椎名房男 (1950) 利尿性内分泌物の比較研究 (副
腎皮質利尿因子の確立). 日本生理誌 12, 350
- 11) 山添三郎 (1950) 食事に伴う尿酸性度の変化 綜
合医学 7, 4
- 12) 大島正光・山中宏子・遠藤幸之助・長谷清一 (19
50) 2, 3 の機能の24時間の逐時的経過 第3回日
本体力医学会東京支部集談會發表

Summary

The urinary output of potassium is conditioned by sleep and awakening, being high in the daytime and low in the night. Fatigue promotes the decrease in the output which is already observed in the after-noon. The output is also diminished by adrenaline, while the adrenal-cortical extract enhances it. All the variations of potassium excretion is accompanied by changes in the urinary acid output in the opposite sense. Thus it seems probable that the urinary output of potassium is the result of buffer action played in tissue cells, especially in muscle cells. This supposition can be assured by the fact that the morning potassium tide can be suppressed by excessive alkali administration, whereas the decline of potassium output in the evening (can be) recovered by an acidifying salt which might bring the cellular buffer system forcibly into action.

(Department of Physiology, Chiba Medical College)

利尿性内分泌物の比較研究 612.018.2

(副腎皮質利尿因子の確立)

Comparative Studies of Diuretic Hormones in Regards to
the Establishment of Diuretic Factor in the Adrenal Cortex.

椎 名 房 男 (Siina-Fusao) *

I. 序 言

副腎皮質抽出物の水溶性分割には、浮腫に対して強力なる利尿作用を呈する新成分(利尿因子)のある事は、當研究室に於て福田(6)等の主張するところである。即ち同抽出物は蛙に皮下投與した等張食塩液の排泄を著しく促進し、等張食塩液中飼育時に発生する浮腫を抑制する作用を呈する(河村10, 鈴木12)のみならず、福田(7)はそれが重症ネフローゼその他の浮腫への臨床應用に於ても奏効をみた。福田(6)はそれが生物学的檢定に上記蛙の食塩液排泄能力に対する促進効果を利用するのであるが、こゝに注意せねばならぬことは副腎皮質抽出物以外の内分泌物質にも同様効果を示すものがあることである。種々檢索の結果利尿性効果を認められている Adrenaline 及び Pituitrin も同様に蛙の等張食塩液排泄能力を促進する。茲に於て著者は福田助教授の指導の下に此等3者の蛙に於ける利尿作用の比較検討を行い利尿因子存在の確證を得ると共に、其の作用機序に就ても更に解明し得たのでこゝに報告する次第である。

II. 副腎皮質抽出物に於ける利尿因子存在の確立

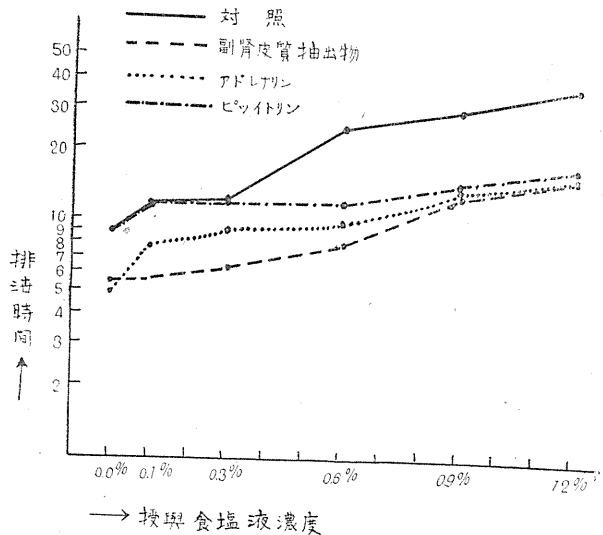
上述の利尿性ホルモン Adrenaline, Pituitrin 及び利尿因子の蛙塩水分代謝に及ぼす影響を比較し、利尿因子の独立性を證明せんとして下記の2実験を行つた。

A. 食塩液排泄能力に及ぼす影響

* 千葉醫科大学生理学教室(勞働生理研究室)

実験動物は体重20g前後のトノサマガエルを用い、実験方法としては大略河村(10)、鈴木(12)に従つた。唯実験供試前蛙を2~3日間濕室中におき、排尿を繰返し水中生活時の水利尿終了後に実験を行う点を改良した。排泄能力は10%体重量の食塩液を皮下投與し濕室中での排尿による原体重への復歸に要する時間(以下排泄時間と略す)を以て表現した。本実験に於ては特に投與食塩液濃度を種々に変え各濃度に於ける排泄時間への影響を比較検討した。被檢ホルモ

第1圖
各種濃度投與食塩液の排泄時間に對する3ホルモンの影響



ンは食塩液投與前30分に同様に皮下腹腔内に注射した。Adrenaline は 10^5 倍を 0.3ml, Pituitrin は 0.3ml (0.3國際單位, 市販アトニン), 利尿因子は 0.3ml (1ml中には10蛙單位) を用いた。実験結果は第1圖に示す如くである。即ち等張食塩液に對する排泄時間に於ては3ホルモンは何

れもこれを短縮する事は序言に述べた如くである。今対照例についてみるに投與食塩液の濃度により排泄時間は著しく左右され、濃度の高い程延長すること河村(10)の報告と同様である。今これに対する Adrenaline 及び副腎皮質抽出物の影響をみるに各濃度に於て排泄時間を短縮し得ることを知る。然るに Pituitrin に於ては食塩液濃度が低い場合には其の効なく、0.6%より高き場合に於てのみ排泄時間を短縮する。この低濃度食塩液時の Pituitrin の作用は所謂それが反利尿作用の現われとも見るべきものである (Boyd 及び Whyte (2, 3, 4) 参照)。

以上の実験成績より Pituitrin は皮質抽出物とはその態度を異にし、兩者判然と區別し得ることを知る。たゞ Adrenaline 作用はこの点皮質抽出物作用と類似し、特に微量ではあるが (10^{-7} 以下: 墓洞房標本による検定) 皮質抽出物中に混在することを思えばこの兩者作用の判別こそ最も重要な事柄となる。よつて次の如き実験を試みた。

B. Ergotamin との拮抗性

前項の実験に於て3ホルモン投與前30分に市販ギネルゲン ($1/2\text{ml}=0.00025$ Ergotamin tartrate) の100倍液 0.3ml を投與しそれが3ホルモンの等張食塩液排泄時間に対する影響をみるに第1表に示す如くである。即ち Ergotamin はよく Adrenaline 作用を抑制するも Pituitrin 及

第1表 Ergotamin との拮抗性
等張食塩液排泄時間

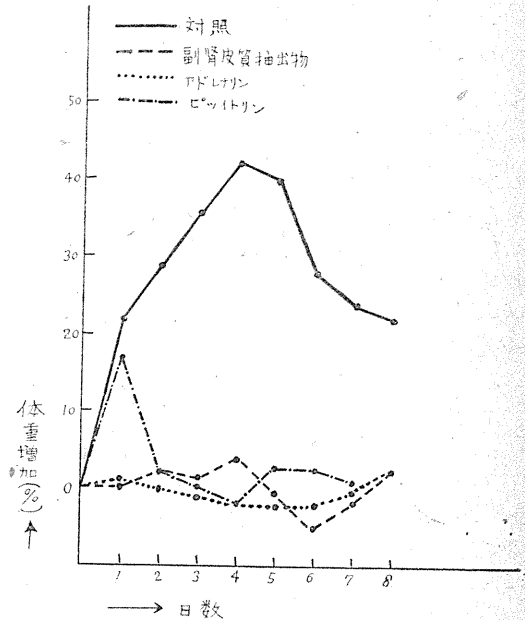
		正 常 蛙	Ergotamin 投 與 蛙
對 照	35	(22—49)	44 (22—52)
Adrenaline	10^5 倍0.3ml	8.2(5.2—11)	41 (31—50)
	10^6 倍0.3ml	20 (12—29)	31 (17—50)
Pituitrin 0.3in	12	(10—15)	12 (10—14)
副腎皮質抽出物 0.3ml	9.0(7.4—11)		9.3(5—13)

び皮質抽出物の作用には何等影響しない。かくして前記実験の命題即ち Adrenaline と皮質抽出物との鑑別は Ergotamin との拮抗性に於て完全に解かれ得たわけであり、こゝに皮質抽出物中の利尿因子の確立が出来た次第である。

C. 等張食塩液中に於ける浮腫發現經過に及ぼす3ホルモンの作用

以上で所期の目的は達したのであるが更に河村(10)によつて觀察された等張食塩液中飼育時の浮腫發現經過に対する3ホルモンの影響を比較検討してみるに、第2図に示す如くである。即ち Adrenaline も河村が皮質抽出物で既に観

第2圖 等張食塩液中に於ける浮腫發現經過
に及ぼす3ホルモンの影響



察したと同様浮腫発生を當初より完全に防止し得るが、Pituitrin は第1日に於て浮腫の発現を抑制し得ないが第2日以降に於ては抑制し得る。こゝに於ても排泄時間に関する実験と同様 Pituitrin と皮質抽出物は態度を異にする。

Ⅲ. 副腎皮質利尿因子の作用機序

利尿因子の作用機序に関しては鈴木(12)が先きに當研究室に於て蛙の投與 Kreatinine 排泄能力を増加することから糸球体濾過を高めることに依るであろうと推論している。著者はこゝに於て更に利尿因子の腎性作用並びに一般血管作用を検討し利尿機序を明確にするため下記の如き実験を行つた。尙前節に続いて Adrenaline, Pituitrin についても比較のため同様実験を行つた。

A. 腎灌流実験

実験方法

体重 200g 前後の鼠を用い型の如く腎灌流を実施する。灌流圧は大動脈 24cm 水柱圧、腎内脈 6cm 水柱圧とした。灌流液としては Barkan 氏液を用い葡萄糖は 0.03%, pH は 7.4 とした。尚 Beck (1) 等に従い酸素を十分に飽和せしめた。実験は灌流開始後 1 時間を経て定常状態に達してより 1~2 時間の間に於て行つた。尿生成量は輸尿管カニューレよりの 30 分間の滴数を以て測定し、灌流速度は灌流 Mariotte 瓶の気泡数を以て測つた。

実験成績

1. 直接灌流液より腎に作用せしめた場合

Adrenaline 及び Pituitrin に就てはこの種実験に関し既に 2, 3 の報告をみる。即ち濃度の高い場合は腎糸球体血管の収縮により尿量、灌流速度共に減少し、濃度低い時は逆に血管の擴張を來し尿量、灌流速度共に増加すると云われている。然して井上(5)は其の限界濃度は 5×10^{-6} であると云つてゐる。

著者の実験に於ても第 2 表に示す如く Adrenaline 及び Pituitrin は 10^{-6} では灌流速度、

第 2 表 直接灌流液より作用せしめた場合

灌 流 液	I. 大動脈・腎門脈灌流			II. 大動脈のみ灌流		
	大動脈氣泡數	腎門脈氣泡數	尿量(滴數)	大動脈氣泡數	尿量(滴數)	
正常 Barkan 液	125	148	15.5	128	12.5	
Adrenalin 10^{-6} - Barkan 液	25	24	1	24	1	
Adrenalin 10^{-7} - Barkan 液	128	152	18	143	14	
Pituitrin 10^{-6} - Barkan 液	22	18	5	23	4	
Pituitrin 10^{-7} - Barkan 液	147	152	17.5	146	14	
副腎皮質抽出物 1% Barkan 液	81	121	9	79	6.5	
副腎皮質抽出物 0.2% Barkan 液	141	183	20	140	16	

*尿量 10滴 = 0.36ml

尿量共にやゝ減少し、 10^{-7} ではやゝ増加の傾向を示す。然るに皮質抽出物に於ても大略同様の成績を示し、その 1% Barkan 液に於て灌流速度尿量共にやゝ減少し、0.2% ではやゝ増加の傾向を示している。この際ホルモン液灌流を大動脈及び腎内脈よりするも或いは大動脈のみより行うも全く同様な結果を得る。即ち 3 ホルモンは直接灌流液より腎に作用せしめた場合は其の

血管作用のみが著明に現われ特に顕著な利尿作用は證明出来なかつた。

2. ホルモン前處置鼠の腎灌流

そこで 3 ホルモンの適用方法として豫め生体鼠に腎標本製作操作を開始する 1 時間前に其の腹腔内に注射する方法を試み、無處置正常鼠腎標本の尿生成と比較した (以下この方法を前處置法と稱する)。実験成績は第 3 表に示す如くである。即ちかかる條件に於ては Adrenaline 10^{-4}

第 3 表 前處置

前 處 置	I. 大動脈・腎門脈灌流			II. 大動脈のみ灌流	
	大動脈氣泡數	腎門脈氣泡數	尿量(滴數)	大動脈氣泡數	尿量(滴數)
なし (對照)	125	148	15.5	128	12.5
Adrenalin 10^{-3} 倍 3ml	269	278	34	265	28
Adrenalin 10^{-4} 倍 2.0ml	278	271	35	279	29
Pituitrin 1 i.n.	245	257	22	246	19
副腎皮質抽出物 3.0ml	361	305	45	329	39
副腎皮質抽出物 2.0ml	335	299	40	323	35

倍、2.0ml 並びに皮質抽出物 2.0ml では著明に、Pituitrin 1 國際單位ではやゝ尿量及び灌流速度の増加することを見出したのである。かくして利尿因子を始め他のホルモンも明かに腎性利尿作用を有し、特に利尿因子に於て強力なことが證明され得たわけである。

尚腎性利尿に対する Ergotamin の影響をみるため 3 ホルモン前處置市販ギネルゲン 10 倍液、0.4ml を同様に投與しおくときは第 4 表に示す如く Adrenaline に於ては其の利尿作用は完全

第 4 表 Ergotamin との拮抗性

前 處 置 量	I. 大動脈・腎門脈灌流			II. 大動脈のみ灌流	
	大動脈氣泡數	腎門脈氣泡數	尿量(滴數)	大動脈氣泡數	尿量(滴數)
なし (對照)	125	148	15.5	128	12.5
Adrenalin 10^{-4} 倍 2.0ml	148	149	14	151	12
+ギネルゲン 10 倍 0.4ml					
Pituitrin 1 i.n.	198	167	21	143	18
+ギネルゲン 10 倍 0.4ml					
副腎皮質抽出物 2.0ml	261	305	45	260	40
+ギネルゲン 10 倍 0.4ml					

に抑制されるが、Pituitrin 及び副腎皮質抽出物の場合には其の作用は影響されない。この結果は前章蛙排泄時間に関する実験と全く同様である。

3. 腎性利尿作用の機序に関する検討

従来 Adrenaline, Pituitrinの利尿作用機序に就ては、血液量の分布変化による受動的腎血管の擴張とか、或いは腎細胞の直接刺激の結果に歸せしめている。又林(8)は Pituitrin に依る利尿作用は主に中枢性に迷走神経を介して肝組織水分を血液中に移行せしめ血液水分を増加せしむるためとして居り、未だ利尿機序を明確ならしめる定説がない。この意味に於て前記前處置法による腎性利尿作用の証明は、單に利尿因子の作用機序のみならず未解決のまゝに残された Adrenaline及びPituitrinの利尿機序の解明にも有力な手がかりを與えるものと思われる。

前處置法に於てはこれ等3ホルモンの腎組織内に残留しその極めて稀薄濃度に於て作用するとは考えられない。それが生体腎に既に利尿亢進的の機能変調を生ぜしめたとしか考えられずしかもこれが腎への直接作用の結果と考えることも困難である。こゝに於て腎機能変調は2次的に生体内に於てホルモン投與により惹起されたものと推定しその1次的作用点として先づ肝に注目し次の如き実験を行つた。即ち肝切除、肝結紮及び直接肝に行く腹部静脈の結紮等の處置を施し、2時間後未だ墓が元氣に生存する間に3ホルモンの効果を前處置法により検するに第5表に示す如くである。即ち肝切除、肝結紮

第5表 肝手術侵襲の利尿作用に及ぼす影響

手術處置	前	處	置	大靜脈氣泡數	腎門脈氣泡數	尿量(滴數)
肝切除	なし			109	149	13
	副腎皮質抽出物3.0ml			132	161	13
肝結紮	なし			91	141	14
	副腎皮質抽出物3.0ml			122	153	14
腹部静脈の結紮	なし			105	140	12
2時間後	Adrenalin 10 ⁴ 倍3.0ml			97	140	11
	Pituitrin 1i.n.			92	145	11
	副腎皮質抽出物3.0ml			97	148	13
4~5日後	Adrenalin 10 ⁴ 倍3.0ml			99	137	13.5
	Pituitrin 1i.n.			108	138	11.5
	副腎皮質抽出物2.3ml			117	141	12
開腹の侵襲のみ加へ腹部静脈を結紮せず	Adrenalin 10 ⁴ 倍3.0ml			235	261	27
	Pituitrin 1i.n.			241	258	19
	副腎皮質抽出物3.0ml			252	281	32

の場合に於ては勿論腹部静脈結紮に於ても利尿作用はも早や見られなかつた。尙又腹部静脈結紮の実験は結紮直後に於ては勿論結紮後數日を

経たる墓に於ても試みいづれも全く利尿効果の出現が抑制されることを知つた。この場合墓は正常墓に比し其の運動状態に変化もなく且つ下肢に浮腫の発現等の循環障碍所見を呈しなかつた。尙開腹の侵襲のみを加え縫合後放置した対照墓に於ては3ホルモンの利尿作用は顯著に見られた。

以上の実験成績よりして3ホルモンの利尿作用の発現には、先づおそらくそれ等が肝に作用し2次的に利尿的腎機能変調を來すことが證明されたわけである。この意味に於て3ホルモンの利尿機轉に於て肝は重要な役目を果すものである。

B. 下肢灌流実験

以上の実験成績よりして3ホルモンの利尿作用は恐らく腎性のものであることが判明したが、更に血管透過性に対する3者の影響に就ても実験を行つたのでこゝに附記する。

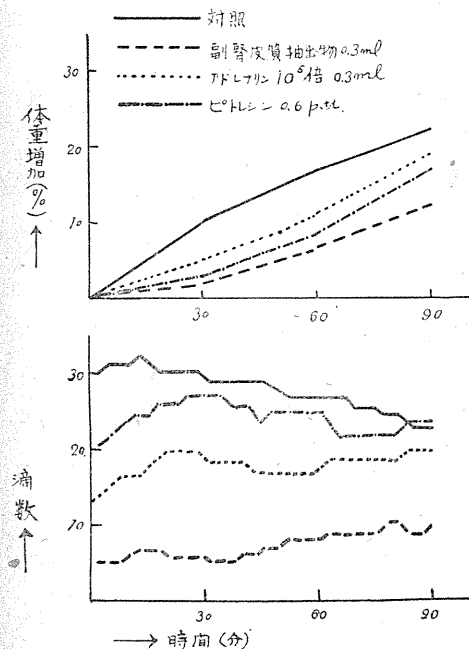
實驗方法：Läwen-Trendelenburg氏法によるトノサマガヘル下肢灌流実験を用い、浮腫発生は下肢重量の増加として標本懸垂のバネの伸びをキモグラフィオンに描記し比較した。又静脈端より流出する滴數より血管壁收縮性を検討した。灌流液としては Ringer 氏液を用い pH7.3 とした。灌流圧は 15cm 水柱圧とし藥液の適用方法としては腎灌流の場合と同様前處置法を取つた。

實驗成績：比較のため成績を一括図示すれば第3図の如くである。即ち Adrenaline 10⁶ 倍 0.3ml, Pitressin 10 倍 0.3ml (0.6 pressor units) 及び副腎皮質抽出物 0.3ml 前處置後の下肢標本に於ては何れも浮腫の発現は抑制される。又滴數は何れの場合も減少すること図示の如くであり、この際滴數を無處置対照例と同様毎分30滴に保つ様灌流圧を上昇調節する時は浮腫は対照同様発現する。即ち3ホルモンは血管緊張維持に働きおそらくその透過性を減弱せしめる作用はないと考えられる。

IV. 考 察

本実験により副腎皮質抽出物の水溶性分劃に

第3圖 下肢灌流実験



存在する利尿因子(福田)の独立性が確立され、且その作用機序も恐らくは肝を介するものであるということが判明した。皮質水溶性分画には Adrenaline の外著明な血管作用を呈する Nor-Adrenaline が含まれる可能性がある。Nor-Adrenaline の作用は Ergotamin によつて抑制され得ないと云われて居り(11)、従つてもし Nor-Adrenaline にして同様利尿効果を呈するならば利尿因子との判別は極めて困難となる。幸い著者は Mayo Clinic の E. C. Kendall 博士より福田助教授に寄贈された Stering-Winthrop 社の Levo-Nor-Adrenaline Bitartrate hydrate を使用する事が出来その 10^4 倍 3.0ml, 10^3 倍 0.3ml を前處置法により腎性利尿作用を検するに何等の利尿効果なく等張食塩液排泄試験に於ても (10^3 倍 0.3ml 投與) 同様全く無効なる事を知つた。茲に於て著者は利尿因子が Nor-Adrenaline に非ざることを確信しそれが利尿因子の独立性を明にし得た次第である。

尙 Hyman 等(9)は蛙下肢灌流に於て副腎皮質ステロイドは著者と同様浮腫発生の抑制を觀察したるもその作用は毛細血管透過性を減弱せ

しむると結論している。

V. 摘 要

蛙の等張食塩液排泄試験に於て利尿効果を認められる副腎皮質抽出物(利尿因子、福田), Adrenaline, Pituitrin の3ホルモンを比較し次の事実を知つた。

1) 利尿因子及び Adrenaline は蛙に投與する食塩液の濃度如何に拘らずそれが排泄時間を短縮する。然るに Pituitrin は投與食塩液濃度の低い場合には利尿効果を呈しない。

2) Adrenaline の利尿効果は Ergotamin により完全に抑制され得るが利尿因子及び Pituitrin の利尿効果は抑制されない。

3) 臺腎灌流に於て灌流液より3ホルモンを作用せしむるも見べき尿生成量がない。然るに3ホルモンを豫め投與した臺の腎標本は著明な尿生成量の増加を示す。同時に Ergotamin をも豫め與えるならば Adrenaline の効果のみ抑制され得ること 2) と同じ。

4) 腹部静脈結紮により肝への血行の一部を遮断すれば3ホルモンを豫め投與するも何等尿生成量は増加しない。

5) 以上の実験より利尿因子と他の利尿2ホルモンとの相違は明確となりその独立性が確證された。尙副腎皮質抽出物中に混入のおそれある Nor-Adrenaline は上記実験に於ても利尿効果を示さない。

稿を終るに臨み、終始細部にわたり御指導を承はり又常に御鞭撻下さいました、恩師福田助教授に心から御禮申し上げます。

文 献

- 1) Beck, V., T. Kempton, & N. Richards (1938) The action of cyanide and of oxygen Lack on glomerular function in the perfused frogs kidney. Am. J. Physiol. 122, 676
- 2) Boyd, M. & G. Brown (1938) Factors effectivly the uptake of water by frogs when injected with extract of the posterior hypophysis. Am. J. Physiol. 122, 198
- 3) Boyd, M. & W. Whyte (1938) The effect of extract of the posterior hypophysis on the loss of water by frogs in a dry environment. Am. J. Physiol. 124, 759

- 4) Boyd, M. & W. Whyte (1939) The effect of posterior hypophyseal extract on the retention of water and salt injected into frogs. *Am. J. Physiol.* 125
- 5) 井上太郎 (1937) 腎 Bowmann 氏囊透過性に關する研究 成醫會雜誌 56
- 6) 福田篤郎 Diuretic factor in the adrenalcortical Extract. (*Endocrinology* 發表豫定)
- 7) 福田篤郎 (1949) ネフローゼ治療に於ける副腎皮質ホルモンの意義 最新醫學 4
- 8) 林 英一郎 (1936) ピットリンの利尿作用機轉に就ての研究補遺 實驗藥物學誌 8, 519
- 9) Hyman, C. & R. Chambers (1943) Effect of adrenal cortical compounds on edema formation of frog's kindlimbs. *Endocrinol.* 32, 310
- 10) 河村謙二 (1947) 蛙の塩水分代謝に於ける副腎皮質の意義 日本生理誌 10, 165
- 11) Slye (1949) *Textbook of Endocrinology*
- 12) 鈴木陽之助 (1949) 蛙の食塩代謝に於ける副腎皮質の意義 日本生理誌 11, 86

Summary

Besides "Diuretic Factor" (Fukuda) adrenaline and pituitrin have been found to have diuretic effect, i.e. they can reduce the time necessary for excreting a given amount of isotonic saline solution administered to frogs. The discrimination of the "Diuretic Factor" from these two, however, can be made from the following facts. "Diuretic Factor" and adrenaline can also reduce the excretion time either when the saline given is hypotonic or hypertonic, whereas pituitrin not effective in case of hypotonic saline solution. Ergotaminization abolishes the diuretic effect of adrenaline but not of "Diuretic Factor" and pituitrin.

The diuretic effect of the above three hormones can also be demonstrated in the perfusion experiments of toad's kidney. When the hormones are administered to the toad previous to the preparation the rate of urine formation can be enormously increased. Also in this case ergotaminization inhibits the effect of adrenaline only. Excision of liver or ligation of v. abdominalis anterior abolishes the effect of all three hormones. Liver seems to have an important role in the diuretic effect observed.

(Department of Physiology, Chiba Medical College)

骨 格 筋 の 塩 縮 抑 制 物 質 に 就 いて 612.014.463

On the Spontaneous Contraction of Skeletal Muscle in Saline Solution.

西 山 信 雄 (Nishiyama-Nobuo) *

緒

論

実 験 成 績

冷血動物の骨格筋を取り出し生理的食塩水中に入れると収縮の起る事は Biedermann (1), Loeb (2), Ringer (3), Benda (4), Mines (5), 柏原 (6), Adrian (7) 等に依つて実験されている。此の収縮は動物の状態及び温度に依つて異なるが、非常に規則正しい週期的のものであつて、Mines (5) は心臓の収縮と殆んど変わらないと云つている。著者は此の収縮を假りに骨格筋の塩縮と呼ぶことにしている(8)。Ringer (2) は少量の Ca 塩、或は一定量の K 塩を食塩水に加えると此の塩縮の止まることを見ている。

Biedermann (1) は蛙の骨格筋を取り出して一定量の食塩水中に入れて置くと、入れてから約5分間で其の塩縮数は最高に達し、約3時間(温度及び筋の數種類に依つて異なる)経過すると段々と塩縮数は少く、且つ弱くなり遂には動かなくなるが、此の場合に新しい生理的食塩水で取り換えると、亦元の様に活潑に収縮することを観察し、之は筋が収縮したために生じた或物質 (Biedermann は Contractionsproduct と云つている) が食塩水中に滲出し、これが筋の収縮を抑えるのであらうと云つている。著者はこれに就いて次の様な実験を行つた。

実 験 方 法

準備として生理的食塩水の一定量を時計皿に取り、これに藁、亦是食用蛙の骨格筋の取り出したのを入れて筋の塩縮が停止する迄放置したのを第1時計皿とし、新しい食塩水の一定量を入れたものを第2時計皿とした。実験の目標としては骨格筋の或一定の場所よりの塩縮数を數えることにした。

1) 一度塩縮の止まつた食塩水へ新しい筋を移しても殆んど動かない。

約 20cc の生理的食塩水を第1時計皿に取りこれに藁、亦是食用蛙の骨格筋を取り出し、その2, 3個を入れて放置して置くと、約3, 4時間(温度に依つて異なる)で筋は殆んど、或は全く動かなくなる。此の筋の動かなくなつた生理的食塩水へ第1例に示した如く、今迄1分間に97, 93回と収縮していた食用蛙の縫工筋を移すと1分間に35, 23, 15回と次第に塩縮数は減少し、約8分後には全く動かなくなる。此の動かなくなつた筋を第2の新しい食塩水に入っている時計皿へ入れ換えると1分間に91, 90回

第1例		1分間の塩縮數
食用蛙の縫工筋		
10時14分	第2時計皿	97
" 15'		93
" 17'	筋を第1時計皿へ移す	
" 18'		35
" 19'		23
" 24'		15
" 25'		7
" 26'		0
" 27'		3
" 28'		0
" 29'	筋を第2時計皿へ移す	
" 30'		91
" 31'		90
" 32'	新しい食用蛙の縫工筋	95
" 34'		93
" 35'	第1時計皿へ移す	
" 36'		19
" 37'		7
" 39'		4
" 40'		2
" 41'		0
" 42'	第2時計皿へ移す	
" 44'		97
" 45'		93

* 慶應義塾大学醫学部生理学教室

と元の塩縮數に恢復する。次に新しい食用蛙の縫工筋を取り出し今一度時計皿へ入れると1分間95, 93回であつたのが1分間に19, 7, 4と段々塩縮數は減少し約6分後には全く動かなくなつた。此の筋を再び第2時計皿へ移すと1分間97, 93回と元の塩縮數に恢復するのが見られた。

2) 一度塩縮の停止した筋を新しい食塩水へ移すと塩縮數は元にもどる。

前例と同様に一定量の生理的食塩水に數個の蟾亦は食用蛙の骨格筋を取り出し塩縮が停止する迄放置した筋を新しい生理的食塩水を入れた第2時計皿へ入れ換えると第2例に示した如く1分間3, 2, 0回であつたのが1分間に110, 105回と増加するのが見られるが、此の同じ筋を第1時計皿へ移し換えると1分間5, 3, 0, 1回と著しく塩縮數は減少し遂には動かなくなる。

第2例

食用蛙の縫工筋	1分間の塩縮數
11時20分 第1時計皿	
〃 21'	3
〃 23'	6
〃 24'	5
〃 25'	3
〃 26'	3
〃 27'	2
〃 28'	0
〃 30' 第2時計皿へ移す	
〃 32'	107
〃 33'	110
〃 35'	105
〃 38' 第1時計皿へ移す	
〃 40'	5
〃 41'	3
〃 43'	0
〃 45'	1

3) 一度塩縮の止つた食塩水を煮沸しても抑制物質は破壊されない。

一定量の食塩水の中へ筋を放置し、完全に塩縮の止つた食塩水を攝氏100度で30分間煮沸し、冷却後、第3例に示した様に新しい食塩水中で1分間に74, 75, 73回塩縮していた筋を移すと15秒で筋は完全に動かなくなる。此の動かなくなつた筋を新しい食塩水へ移すと前と同じ様に、1分間に76, 74, 73回と塩縮數が見られ

る。此の筋を今一度煮沸液へ移すと僅か10秒で動かなくなる。

第3例

食用蛙の縫工筋	1分間の塩縮數
11時12分 新しい食塩水	74
〃 14'	75
〃 16'	73
〃 18' 完全に停止し煮沸したNaCl液へ移す(20秒で筋は動かなくなる)	0
〃 19' 新しい食塩水へ移す(20秒で塩縮が始まる)	
〃 21'	76
〃 23'	74
〃 24'	73
〃 25' 煮沸液へ移す(10秒で動かなくなる)	0
〃 26' 新しい食塩水へ移す(5秒で動き出す)	
〃 27'	76
〃 28'	74
〃 30'	75

考 察 及 要 約

一定量の生理的食塩水を取り、これに數個の冷血動物の骨格筋を入れて置くと3, 4時間動なくなる。此の動かなくなつた筋を他の新しい食塩水へ移し換えると活潑に動き出す。故に筋がだめになつたのではないことが解る。亦活潑に動いている筋を一度止まつた食塩水へ移すと、數分にして動かなくなる。此の液を加熱しても効力は変化しない。

摺筆するに當り、林教授の御指導竝に御校閲に對し深謝する。

文 献

- 1) Biedermann, W. (1896) Effect of chemical substances upon muscular contraction. *Electro-physiology* 89, 104
- 2) Loeb, J. (1878) The poisonous character of a pure NaCl solution. *Am. J. Physiol* 3, 327
- 3) Ringer, S. (1886) Further experiments regarding the influence of small quantities of lime, potassium and other salts on muscular tissue. *J. Physiol.* 7, 291
- 4) Benda, R. (1914) Über den Einfluss des Traubenzucker, der Na-, K-, Ca-, Mg-Ionen auf die Reizbarkeit, Leitungsfähigkeit und Ermüdbarkeit des motorischen Nerven und des Skelettmuskels. *Zeitschr. f. Biologie* 63
- 5) Mines, C. (1908) Contraction of the skeletal muscles. *J. Physiol.* 37, 408

- 6) 柏原長廣 (1918) 蟾骨骼筋の自發的纖維攣縮に及ぼす灌流液内イオンの作用について 京大生理学教室論文集 2, 1
- 7) Adrian, E. D. (1933) Rhythmic activity in skeletal muscle fibers. *J. Physiol.* 78, 271
- 8) 西山信雄 (1950) 骨骼筋の交感神經支配に就いて 慶應醫學 26

Summary

The spontaneous rhythmic contraction of frog's muscles in 0.7% saline solution ceases after certain hours. These muscles begin the contraction again when they are immersed in the fresh saline solution. On the other hand, fresh muscles are inhibited their rhythmic contraction when they are moved into the saline solution in which the contraction of immersed muscles have already ceased. The inhibitory action of the solution is not lost by heating it on a boiling water bath.

(Department of Physiology, Med. Faculty, Univ. of Keiogi-juku)

塩縮外液の塩縮抑制物質に就いて 612.014.459

The Inhibitory Action of the Saline Solution in which the Immersed Muscles
Ceased the Salt Contraction.

菊 地 録 二 (Kikuchi-Ryoji) *

I. 緒 言

等滲透圧食塩溶液に冷血動物骨骼筋を入れる時は、長短様々な潜刺激時に置いて一種のリズム有る収縮を繰返してつゞける。此の現象は Ringer, Hering, Biedermann 等によつて1800年代に発見せられ、後 Mines (4), Garrey (2), Adrian (1) 等によつて研究せられたが、最近西山 (5) は、此の現象が、神経支配に関係する事を見出し (5) 又此の収縮は数時間を経て、やがて終るけれども、筋は新しい食塩水中に入れると再び収縮をなす事を発見した。云い換えれば初めの食塩水中で収縮が終ると云う事は骨骼筋それ自身が傷害を受けて収縮性(興奮性)を失う爲ではない。然らば筋そのものが収縮性を失わぬのに何故此の現象が終るか、等滲透圧食塩水中に於て、持続的収縮が起る現象は從來種々なる名前で呼ばれて居たが、著者は假りに塩縮(Salt contraction, Salzkontraktion) と名づけてその理由を研究せんとした。從來塩縮生起の理由としては、

1) 傷害電位 (injury potential) であると云う説もあり、特に Adrian が之に傾いて居るが必ずしも摘出した筋のみでなく、in situ に血管に食塩水を注入灌流すれば、その灌流領域の骨骼筋が全部塩縮を起すのであるから、此の説には左擔し難い。

2) Ca の存在せざる事により骨骼筋は滑平筋の如く、リズム有る運動を繰返すのが、本性であると云う説もあり、Loeb (3) その他此の考えに傾く人は多い。

然し著者は塩縮が如何なる機制で生ずるかは一定時間の後に何故に筋が収縮性を失わずして

塩縮が停止するか充分検討したる後に考うべきであると思う。

II. 実 験

第1実験：塩縮は筋より出る物質がその外液に一定濃度となる事によつて停止するのではないか。

今室温20°Cで、牛蛙の *M. sartorius*, *M. semitendinosus* を 0.7% 食塩水 (10cc) に入れると数時間にわたつて、塩縮が生起し次いで停止する。この塩縮を停止した筋を同じ条件で新しい食塩水に入れれば、再び塩縮が起つてくる事が認められる。之をもとの塩縮外液に入れると食塩水中では活潑な塩縮を起したものが投入後直ちに完全に停止する。又新しく切り出した筋をこの外液中に入れれば直ちに又は数分で塩縮が停止するのである (第1表)。以上の実験より、塩縮を数時間に亘つて、起させた外液には塩縮を停止せしめる物質が出る事が證明された。

第1表

第1次塩縮時間		塩縮停止後にその外液に新筋を入れた場合の塩縮時間	
1 縫工筋	260分	1 縫工筋	0分
2 縫工筋	200〃	2 縫工筋	40〃
3 縫工筋	240〃	3 縫工筋	1〃15秒
4 脛前筋	270〃	4 脛前筋	2〃20〃
5 半腱筋	180〃	5 半腱筋	0〃
6 半腱筋	180〃	6 半腱筋	1〃30〃

恒温槽中の温度18°C

第2実験：外液に出て来る抑制物質は加熱によつてその効力を失うか。

今前と同様の条件で作つた塩縮停止液を等分してその一方を 100°C で20分煮沸、他はそのまゝとし、兩者を濾過遠沈して雜物をのぞき牛蛙の新鮮な *M. sartorius* で試験すると、兩者同じ時間でこの筋の塩縮を停止するから、抑制物質は加熱によつてその効力を失わない事が示さ

* 慶應義塾大学醫學部生理学教室

れた。又滅菌保存すれば日を経ても、その効力を保持する事が認められた (第2表)。この実験の結果より、此の抑制物質が蛋白質であれば加熱によつて変性する筈であるがその効力を失わない点から先づ蛋白質ではないと思われる。

第2表

第1次塩縮時間	煮 沸	新筋を入れてから塩縮の停止する迄1時間
1 縫工筋 200分	100°C 5分	1 縫工筋 40分
2 縫工筋 260分	100°C 5分	2 縫工筋 6分
3 脛前筋 220分	100°C 5分	3 脛前筋 0分
4 半腱筋 230分	100°C 5分	4 半腱筋 15秒
5 半股筋 300分	100°C 5分	5 半腱筋 25分
6 脛前筋 220分	100°C 5分	6 脛前筋 6分

第3実験：塩縮抑制物質は ether, chloroform によつて抽出し得るか。

第3表

ether抽出 (0.7%NaCl溶解後)	筋 名	塩縮時間
1 pH5.4 20°C	M. sartorius	4時間以上
2 pH5.4 20°C	M. semitendinosus	45時間以上
ether 又は Chloroform 混 和 (0.7%NaCl部分)	筋 名	塩縮時間
ether 22°C (5.0cc)	M. sartorius	0分
ether 20°C (5.0cc)	M. sartorius	12分
chloroform 22°C (5.0cc)	M. sartorius	15分
chloroform 20°C (5.0cc)	M. sartorius	4分

約 1.5l の 0.7% 食塩水中で数時間15~20°Cの室温で 100~110g の牛蛙の骨格筋に塩縮を行わせた外液を重湯煎上で濃縮し ether で抽出し、蒸発乾固したものを 5cc の食塩水にとかし、此れに骨格筋を入れて検した (第3表)。

別に ether chloroform を外液と等量に混じよく混和して放置し、その水分を取り出し ether chloroform を追い此れに骨格筋を入れると、前者の場合には、塩縮は数時間続き、後者の場合には塩縮は起らない (第3表)。

即ち、塩縮抑制物質は ether 又は chloroform に移行しない事が結論される。

第4実験：塩縮抑制物質は acetone 又は alcohol で抽出し得るか。

a) 前実験と同じく約 1.5l 数時間15~20°Cの室温で 100~110g の牛蛙の骨格筋に塩縮を行わせた外液を重湯煎上で濃縮する。凝固物質を除き遠心沈澱し、更に異物を去り再び重湯煎上で食塩が乾燥する迄加熱する。acetone で洗い (A-fraction) 残部を acetone 臭が消えてから無水

alcohol で洗う (B-fraction)。acetone, alcohol の抽出液を各々蒸発皿に取り重湯煎上で溶媒を去り 5cc の 0.7% 食塩水に溶かし次の検査を行う。

b) 抑制実験 上の様にして得られた液を小型ビーカーに移し、更に対照として 5cc の 0.7% 食塩水溶液を採り、是等の試験液を 20°C に保つた恒温槽に入れる。

新鮮な牛蛙 M. sartorius, M. semitendinosus, M. biceps femoris を対照液中で塩縮のある事を確かめた後、各被検液及対照液に入れ此の筋の収縮が20分以内にどうなるかを観察した。

以上の実験より塩縮抑制物質は acetone 抽出に依つてその一部が得られる。又 alcohol 抽出によつては acetone に於けるよりもより多量の抑制物質が得られる事が結論される。

第4表

Fraction	pH	使用した筋名	塩縮の有無
A (acetone)	5.4-5.6	M. sartorius M. semitendinosus	1~3分位で止り 0.7% 食塩水に移すと1分後に収縮を始める
B (alcohol)	7.4-7.6	〃 〃	直ちに止り、0.7% 食塩水中に移すと約30分にして微弱な収縮を始めた。

Ⅲ. 考 察 及 結 論

さて上記の実験は、塩縮が数時間後に停止するのは、筋が収縮性を失つたのではなく、等圧食塩水に筋をつけて置く間に徐々にある物質が筋より出て来て、それが一定濃度となると塩縮が抑制されることを示す。

その物質は加熱によつて効力を少しも失わず従つて先づ蛋白質ではあるまいと推定され、ether にも chloroform に移行しないと考えられる。

では Ca が出て来ることによつて抑制されるのであるか、この点もその物質が acetone と alcohol に抽出されることから否定出来る。但しこの場合 acetone 又は alcohol は無水であることに嚴重な注意を加えてあるのみならず、別に當教室員牟田は Ca 測定を試みてそれが Ca 許

りではないことを明かにしている。それ故まだ未知ではあるが、塩縮抑制物質が筋より出てくると考えられる。

本研究を要約してみると次の如くなる。

1) 塩縮は一定時間で停止する。然しその筋が収縮性を失つたのではなく、筋のうちから抑制物質が出てくることによる。

2) この假想の抑制物質は加熱によつてその効力を失わない。

3) この抑制物質は ether, chloroform には移行しない。水, acetone(僅かに), より多く alcohol に移行する。

擧筆するに當り、加藤教授の絶えざる御鞭撻と林教授の御懇切なる御指導並に御校閲に對し、深甚なる謝意を表す。

文 献

- 1) Adrian, E. P. (1933) Rhythmic activity in skeletal muscle fibres. *J. Physiol.* 78, 271
- 2) Garrey, W. E. (1908) Twitching of skeletal muscles produced by salt contraction with special reference to twitchings of mammalian muscles. *Am. J. Physiol.* 8, 186
- 3) Loeb, J. (1878) The poisonous character of a pure NaCl solution. *Am. J. Physiol.* 3, 327
- 4) Mines, G. (1908) Contraction of skeletal muscles. *J. Physiol.* 37, 408
- 5) 西山信雄 (1950) 骨骼筋の塩縮抑制物質に就いて *日本生理誌* 12, 356

Summary

The isolation of the inhibitory substance in the saline solution after the salt contraction which was reported by Nishiyama was undertaken in this study. The external saline solution was concentrated on a boiling water bath, the coagulum was removed, and the solution was treated with ether, then chloroform, the aqueous part was washed with anhydrous acetone, then absolute alcohol. The ether and chloroform extracts had no inhibitory action, the acetone extract had a little and the ether extract had more inhibitory action.

(Department of Physiology, Med. Faculty, Univ. of Keio-gijuku)

食塩性高血圧に就いて 612.146.2

Salt Hypertension in Rabbits.

(本研究費の一部は昭和25年度文部省科学研究費(労働衛生班・福田篤郎)による。)

奥 津 國 福 (Okutsu-Kuniyoshi) *

I. 緒 言

近時高熱作業者、重筋労働者に対し食塩摂取が奨励され、鑛山労働者の如きは1日50gに近い食塩を摂取する。食塩過剰摂取が長期にわたり行われる時に果して何等障害を残さぬであろうかと云う問題が本研究の出発点であつた。かつて浮腫と食塩の関係から一般にその過剰摂取の害が唱えられ、且つ動物実験に於ても食塩過剰投與によつて容易に蛋白尿を來すと云う報告(5)もある次第である。これ等動物実験では食塩の強制的投與、特に大量投與時の急性症状の観察が多い。よつて著者はこゝに動物実験に於ても食塩の自発的摂取を長期に行わしめ、水分の自由摂取も許した自然状況に於ける影響を検討した。然るに実験動物家兎に於ては何等特記する症状を呈せぬのに独り血圧のみが漸次上昇することを観察し得た。著者は本高血圧を食塩性高血圧と命名し、それが發生機轉を追求するに副腎と密接な因果関係を有することを明かにし得たので、こゝにそれを中心に報告をする次第である。

一方高血圧患者に対する食塩の有害作用の問題と平行して食塩過剰投與による高血圧の発症が動物実験に於て試みられ來たが、未だ成功をみていない。

著者は本実験の終了後 Spirstein 等 (6) が最近鼠に高張食塩水を長期に與えることにより高血圧を發症せしめ得たとの報文に接した。然しその際の心・腎の重量変化が特筆されて居るが副腎との関係は追求されていない。

II. 実験方法

体重 2~3kg の正常家兎を使用し、対照家兎には麥糠 50g 青菜を、食塩過剰食家兎には同飼料の他に毎日食塩 5g を與え且つ水分の自由摂取を許した。食塩摂取は 5~10 ヶ月継続せしめその影響を観察した。

尿中 Cl 測定は Rusznyak 法に依つた。血圧測定は耳殻中心動脈血圧の非観血測定法(川口氏法 4)により求め、血管圧迫の部位は常に一定に定め、圧迫に依る血流消失の幅 2.0mm を目標に最高血圧を求めた。なお血管收縮神経遮断のための頸部交感神経切除は特に神経節剔出の影響を避ける爲 gang. cerv. sup. を剔出せずその下位で神経幹を 1cmばかり切除した。

III. 実験成績

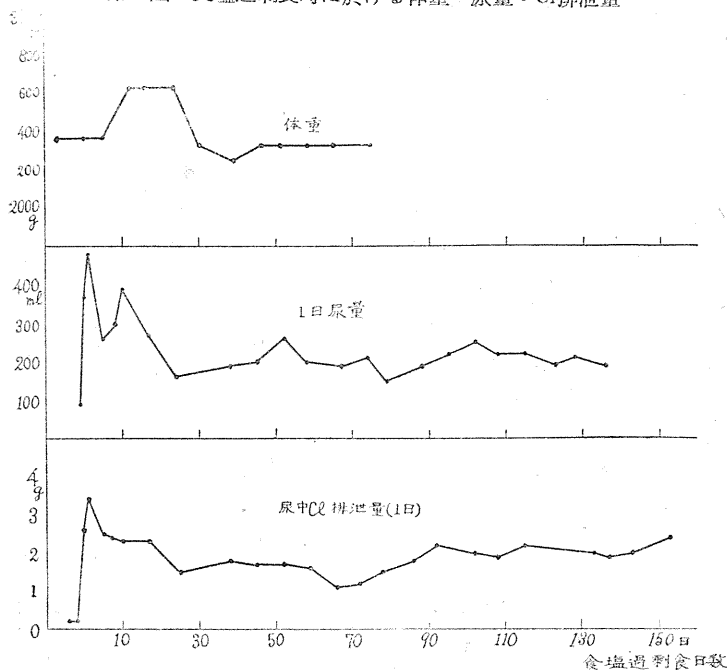
A. 一般状態に於ける影響

体重は多くは食塩過剰食第4日目頃より急に増加をみせても一過性であり1ヶ月以内には原体重に復し、以後著変なく対照家兎と大差なく経過する(第1図参照)。普通食飼時の尿量は1日量 60~100cc であるが食塩食と同時に水分の自由摂取を許せば多飲多尿となり尿量は當日より急激に増加し第2日目には最高に達し(380~430cc)その後漸次減少し 150~250cc に落つく。普通食飼時の尿中 Cl 排泄量は1日 0.15~0.25g であるが食塩食第1日目より急激に増加し第2日目は 3.0~3.4g で最高に達し以後漸次減少し1日排泄量約 2~3g (食塩 3.3~5.0g 相當)に落付き、糞便中にも排泄されるに至る。初期の一過性浮腫は定常状態の成立と共に消退するものと考えられる。

食慾、自発的活動に異常なくよく食塩の長期過剰摂取に耐え、赤血球數、白血球數並に血清、血液の Cl 濃度に関しては特に食塩食による影

* 千葉醫科大学生理学教室(労働生理研究室)

第1圖 食塩過剰食時に於ける体重・尿量・Cl排泄量



響が認められず尿は蛋白も常に陰性で腎障害所見も観察されなかつた。

B. 血 壓

以上食塩過剰摂取時の一般状態は良好で殆んど対照群と変りないが唯一の顕著な変化として高血圧の発生をみた。

血圧は食塩食開始後1ヶ月内外より漸次上昇を開始し以後観察期間の10ヶ月に至るまで高

い水準に維持される(第2図参照)。食塩食4ヶ月後に於ける血圧の平均値は 92 ± 1.2 mmHg (12例) となり、対照家兎の平均値 72.9 ± 1.4 mmHg (13例) に比し 20 mmHg の増加を見る。上昇した血圧は食塩投與を中止すれば漸次低下し正常値に復歸する(第2図)。即ちこゝにみられる高血圧は可逆的なものである。

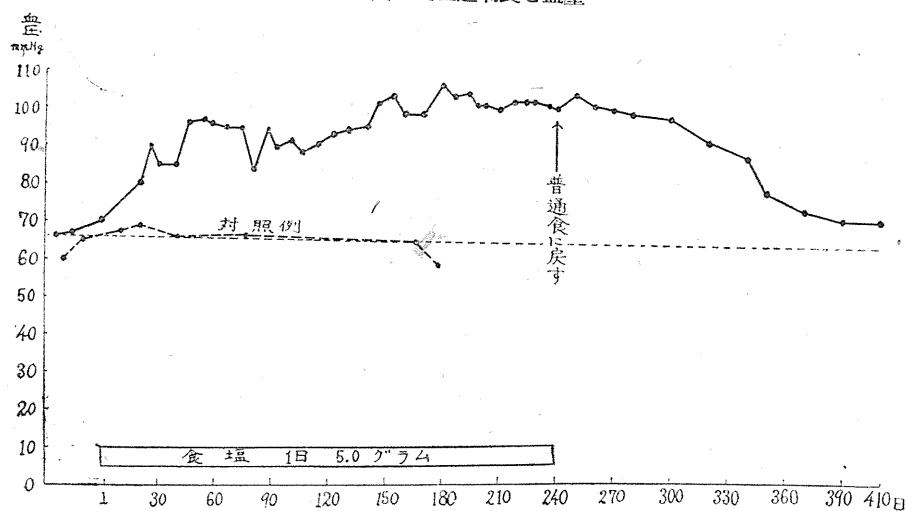
C. 食塩性高血圧の特長

著者等は食塩過剰摂取によつて発生する高血圧を食塩性高血圧と命名しその発生機轉を探るべく以下の実験を試みた。

1. クレアチン排泄能力

食塩過剰摂取を行えば腎臓に多小の変化が見られるのが常である。変化は一部の糸球体にみられその上皮細胞の肥厚増殖著明、貧血状となり、多少白血球をみ時に囊腔狭小となりそれに続く細尿管では特に屈曲部の上皮腫張をみる。間質には異状をみない。かゝる状況にかんがみ糸球体の濾過量を検討する意味に於て一定量の

第2圖 食塩過剰食と血圧



クレアチニン (1%クレアチニン Ringer 液 20cc) を耳静脈内に注射し一定時間内 (5時間) に排泄されるクレアチニン量を測定し正常家兎のそれと比較した。対照例

に於ては40%内外しか排泄し得ないが、高血圧家兎では投與量の70~80%を排泄し得る(第1表)。即外來性クレアチンの排泄能力の著しい。

第1表

食塩性高血圧家兎の投與クレアチン排泄能力
クレアチン200mg耳靜脈より負荷5
時間内の排泄量の投與量に對する%

	高血圧家兎	正常家兎
I	83.9	37.2
II	65.0	38.0
III	58.5	40.8
IV	57.3	

増加が認められ、食塩性高血圧の發生が所謂腎性高血圧とは異なることが推定され得る。

2. 諸種血壓下降劑に對する反應

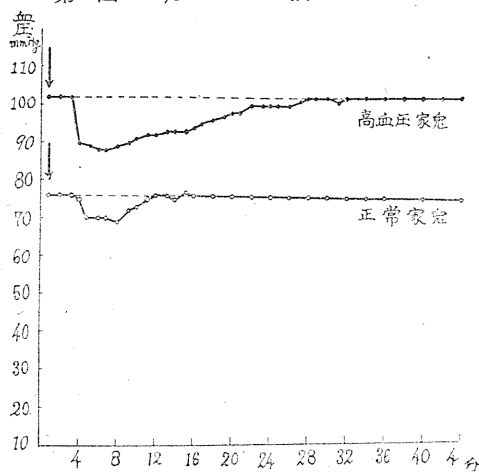
血圧上昇の原因を採るべく諸種作用点を異にする血圧下降劑を用いその反應を見らるに

a. ルミナル：20%ルミナル溶液 0.05cc (4mg/kg) を臀筋肉に注射するも正常家兎並びに食塩性高血圧家兎共に何等血圧に對する影響を示さない。同液 0.1cc (8mg/kg) を同様注射するに始めて血圧下降をみその程度及持続は第3圖に示す如くである。圧下降の程度は14~10mm Hgで正常家兎の7mmHgより著明であり、且つ持続が長い。即ちルミナルの如き中樞性鎮靜劑に對しては食塩性高血圧家兎は対照家兎に比して血圧下降作用が顯著にみられる。

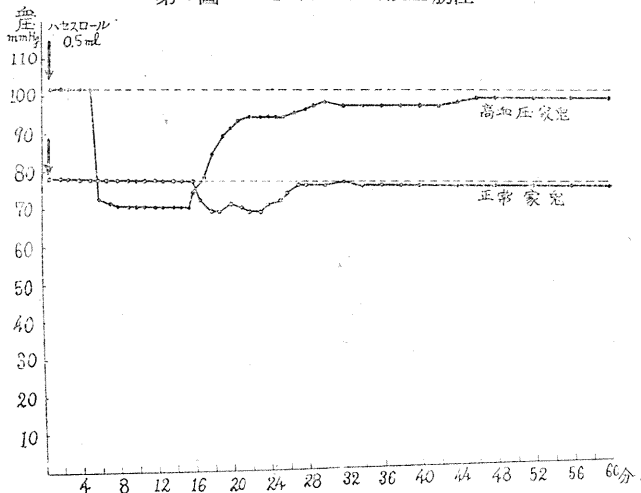
b. ハセスロール：亞硝酸製劑ハセスロール 0.5cc を臀筋肉に注射しその血圧下降の狀況を比較するに第4圖に示す如くである。即ち正常家兎に於ては輕度の下降を呈するのみであるが高血圧家兎に於ては極めて顯著な下降を見る。

c. エルゴタミン：ギネルゲン 100倍 Ringer 液 6cc (エルゴタミン 0.01mg/kg) を靜注するに第5圖にみる如く正常家兎に於ては何等血圧變動をみぬのに、高血圧家兎に於ては顯著な且つ持続的血圧下降をみ、

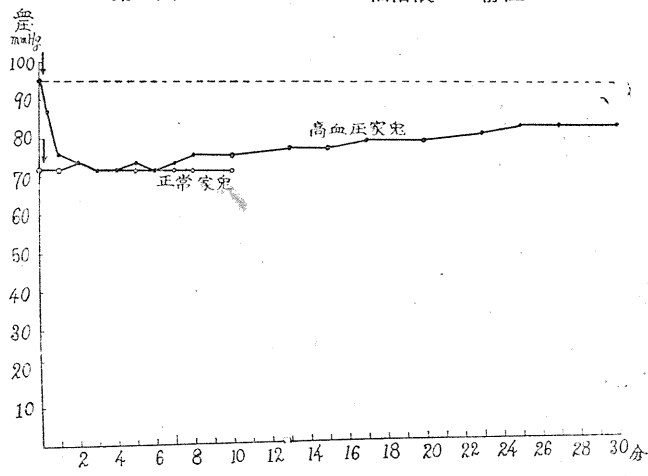
第3圖 20%ルミナル液 0.1ml 筋注



第4圖 ハセスロール 0.5ml 筋注



第5圖 エルゴダミン 100倍溶液 6ml 靜注



しばし正常血圧に復歸することを知つた。

小括：以上諸種血圧降下剤に対する食塩性高血圧の反應を見るに、ルミナールに対する感受性よりみれば當然中樞因子にも認めねばならぬが、アドレナリン作用に拮抗するエルゴタミンに對し極めて顯著な特殊性を示すことは食塩性高血圧發生に於て、アドレナリンが重要な役割を演ずることを示唆するものと思われる。

3. アドレナリンに對する感受性

上記實驗の結論に従ひ食塩性高血圧とアドレナリンの特殊關係を調ぶべく、先づ血清中のアドレナリン様物質の量をガマ洞房標本を用い檢索を試みたが明確な成績を得られなかつた。そこでアドレナリンの血圧上昇作用に対する感受性を検討する意味で各種濃度アドレナリン溶液 1.0cc を 1 分間に耳靜脈より注入し血圧上昇 (5 mmHg 以上) を來す最低濃度を以て感受閾値を表わせば正常家兎に於ては 0.01mg/kg なるに食塩過剰攝取家兎に於ては 0.001mg/kg となり感受性の増強して居ることを見出した。今食塩攝取開始後何日目より閾値が高まるかを検討するに第 6 図に

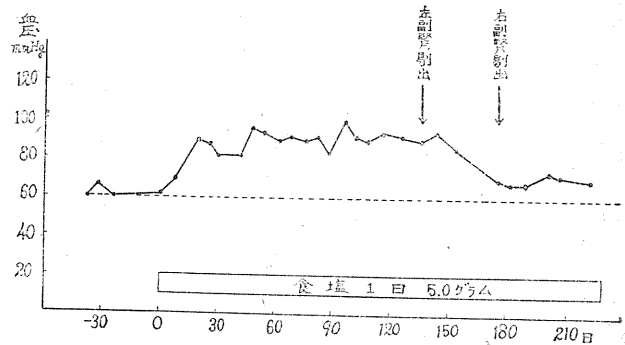
示す如く 20 日前後であり、既述の血圧上昇開始に少く先行することを知る。この事柄はアドレナリン感受性増強が高血圧發生に重要な役割を演

ずることを示さるものと考えられる。

D. 食塩性高血圧と副腎との關係

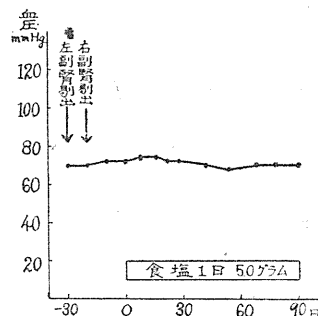
食塩性高血圧家兎に於ては常に副腎の肥大特

第 7 圖 食塩性高血圧に對する副腎別出の影響



に束状層の肥厚がみられ且つ髓質のクローム染色性が著明に増加する。この様な形態的変化のみならず上記實驗により明かにせられたアドレナリン感受性の点からみても、食塩性高血圧は副腎と密接な關係を有すると思われる。今一側副腎別出 (背側よりの腹膜外別出) を行うに第 7 図にみる如く別出後 10 日頃より血圧は漸次下降し 30 日前後で食塩過剰攝取を続行するにかゝわらず殆んど正常血圧に戻ることを知つた。この際他側副腎の別出を追加するも第 7 図に見る如く更に下降すると云うことは見られなかつた。次に普通食家兎の兩側副腎を豫め別出した上で過剰食塩食の投與を試みるに第 8 図に示す

第 8 圖
兩側副腎別出家兎に對する食塩過剰食實驗



如く 3 ヶ月を経過するも血圧上昇が認められない。

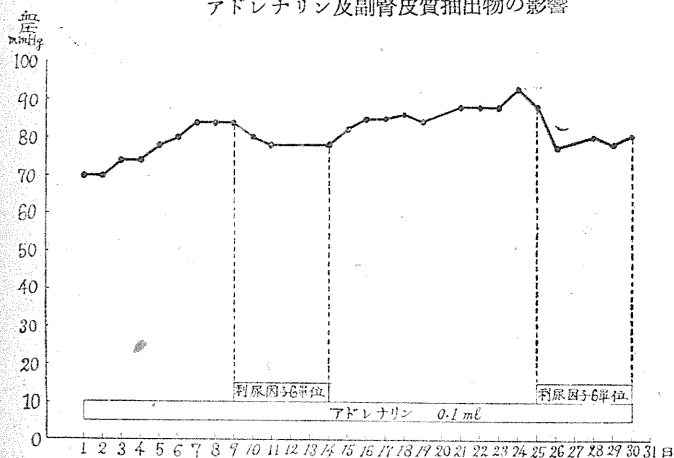
以上の事実から食塩性高血圧の發生並に維持には兩側副腎の健存することが必要であること

を知つた。この

際髓質、皮質の何れが主要なる意義を有するかを決定すべく更に次の實驗を試みた。

今一側副腎を別出し、食塩性高血圧の低下した食塩過剰攝取家兎にアドレナリン 0.2cc (0.1 mg/kg) の皮下投與を毎日行うに、第 9 図にみる如く血圧は漸次上昇する。これに更に副腎皮

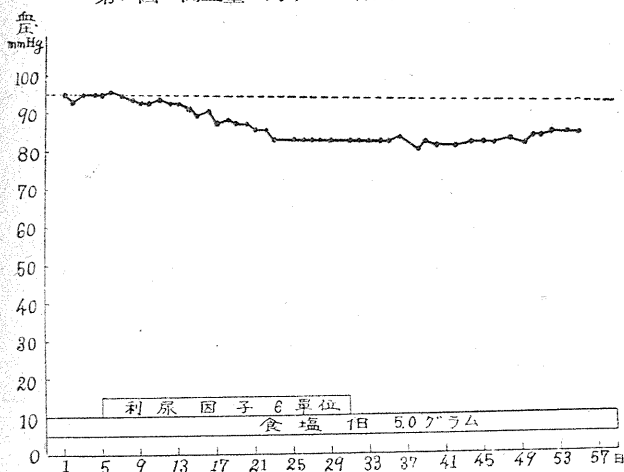
第9圖 食塩過剰食片側副腎別出家兎に對する
アドレナリン及副腎皮質抽出物の影響



質抽出物(福田2の利尿因子6蛙單位)を投與するに図示の如く血圧はアドレナリンの連続投與にかゝらず再び漸次下降することを知つた。なお副腎皮質抽出物のみの連日投與は血圧に何等の変化を及ぼさない。

以上の実験より副腎別出による食塩性高血圧の低下は髓質缺損に起因するものと考えられ、亦食塩性高血圧の発症は髓質の賦活と皮質機能の低下によるものと推定される。既述副腎組織像の変化はこの推測を裏書きするものと考えられる。なおこの結論は食塩性高血圧家兎に食塩投與を続行しつゝ副腎皮質抽出物(10蛙單位)を連日皮下投與するに血圧は漸次下降して正常に近づく事実(第10図)によつて明らかに支持さ

第10圖 高血圧に對する副腎皮質ホルモン影響



れ得る。

IV. 考 察

緒言にも述べた様に最近 Sapirstein 等 (6) は鼠に於て長期食塩攝取を水分を調節して行い (1.5~2.5 %NaCl を飲料として與え) 高血圧 ("Salt hypertension") 発生をみている。高血圧発生機轉を細胞外液相の増加で説明しようと試み心、腎の重量増加を證明して居る。副腎に関しては何等検討していないが Goldblatt の腎性高血圧動物と異り 兩側副腎別出は血圧下降を來す

傾向がない様でありその事柄に関しては目下検討中と報告されている。Goldblatt 高血圧犬の兩側副腎別出による血圧降下は Collins 及び Wood (1) によれば副腎缺損症狀の現われにしか過ぎず副腎皮質エツキス投與により下降が減弱すると云う。尙 Goldblatt (3) は同氏高血圧犬の高血圧発生には副腎髓質が關係せぬと云つて居り、この点に觀察された食塩性高血圧とは発生機轉に於ても大いに異なるところがあるものと思われる。尙本実験に用いた副腎皮質抽出物はその水溶性分劃で福田の利尿因子と假稱するものである。

V. 總 括

1) 家兎に体重 1kg につき 2g の食塩を連日攝取せしめると約 30 日頃より血圧は漸次上昇する。一般状態には異常が認められない。

2) 腎は剖檢上一部には糸毬體の変化を認め得るも、投與クレアチニンの排泄能力は正常家兎に比し遙かに大であり、蛋白尿は認められない。

3) 副腎重量は著しく増加し特に皮質肥厚し、髓質も亦クロム染色性が増強する。

4) 食塩性高血圧は一側副腎別出を行えば低下し、兩側別出した家兎では

食塩投與で血圧上昇を來さぬ。

5) 食塩性高血圧家兎に副腎皮質抽出物 (利尿因子・福田) を連日投與すれば、食塩攝取を続けるにかゝわらず血圧は漸次下降する。

6) 食塩性高血圧は副腎髓質の賦活と皮質の機能低下に起因するものと考えられる。

擱筆にあたり、終始御懇篤な御指導を給はり、御校閲の勞をとられた福田篤郎助教授に、厚く感謝の意を表します。

文 献

- 1) Collins, D. A. & E. H. Wood (1938) Experimental Renal Hypertension and Adrenalectomy. *Am. J. Physiol.* 23, 224
- 2) 福田篤郎 Diuretic Factor in the Adrenal Cortical Extract. (*Endocrinol.* 發表豫定)
- 3) Goldblatt, H. et al. (1933) Studies on Experimental Hypertension. *J. Exp. Med.* 59, 347
- 4) 川口 浩 (1931) 家兎血圧の保存的測定法に就いて. *千葉醫會誌* 9, 293
- 5) Rambe, L. (1938) Chronische Kochsalzvergiftung als ätiologischer Faktor bei Inanitionskrankheiten des Rindes. *Skand. Arch. f. Physiol.* 78, Supplement NR. 13
- 6) Spirstein, L. A. et al. (1950) Production of Hypertension in the Rat by substituting Hypertonic Sodium Chloride Solution for Drinking Water. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 83, 82

Summary

Daily oral administration of excessive salt (2 g. per kg. body weight) to rabbits induced a rise in the arterial blood pressure of 20 to 30mmHg. above the normal level of from 70 to 80mm. No albuminuria could be detected. At autopsy hypertrophy of the adrenal cortex was pronounced and the chrom-reaction of the medullary cells was markedly increased. On removal of one adrenal the hypertension recovered gradually, while with bilaterally adrenalectomized rabbit no hypertension developed on excessive salt administration. Daily administration of adrenal cortical extract (Diuretic Factor-Fukuda) reduced the hypertension to the normal level even if the salt administration was continued.

(*Department of Physiology, Chiba Medical College*)

地方小學會報

第4回生理學札幌談話會

時 昭和24年9月27日

所 北大應用電氣研究所

1. 望月政司 (北大應用電研)

ポーラログラフによる酸素の測定について

微小白金電極を使用する。ポーラログラフに依り、溶液内の酸素濃度の定量を行う。白金電極の白金面を黒化することに依つて、簡単に測定出来

然も、定量に用いる精度のよい電極を作成し得た。

この電極を用いて、神経の酸素代謝の測定を試みた。

第5回生理學札幌談話會

時 昭和24年10月28日

所 北大醫學部第1生理学教室

1. 吉野克美 (北大生理)

蛋白質の分離と其の粘度について

近年血清血漿蛋白質を出来るだけ自然の状態に於て分離精製する方法が Tiselius の電氣泳動装置の普及と共に E. J. Cohn 等により考案され發達して蛋白質の物理化学的性狀の研究に多大の貢獻をしている。一般に血清は電氣泳動法により泳動速度の順に Albumin α -, β -, γ -globulin の4種類に分離されるが、其の内特に γ -globulin の内に杭体が属している事が知られて以來 γ -globulin の物理化学的性狀の研究は世の注目する所となつた。我々は前述の如く、 γ -globulin を出来るだけ自然の状態に於て分離精製する方法、即ち本学低温科学研究所を利用し 0°C — 10°C の低温室中に於て、血清又は血漿に水とエタノールの混合液、緩衝液を加へる事により、温度とエタノール濃度、溶液の pH を適當に調節して γ -globulin を分離精製し、電氣泳動装置により其の純度を確認した上各種の實驗材料とした。

次に前記の如くして得たる γ -globulin の粘性を Ostwald 型粘度計と $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ の恒温槽を用いて研

究した。其の粘性は等電点に於て粘度の最少値を示した。又粘度と濃度は曲線的關係を示し濃度の増加にともない粘度の増加率は急激であつた。且前記の γ -globulin 分離精製法と同様にして得た純粹なる Albumin の同様な實驗と比較するに γ -globulin の此の傾向は Albumin の場合より甚しく此の事實は γ -globulin 粒子の型狀の球狀より背馴せる度合が Albumin のそれより甚しい事を思はせる。次に γ -globulin の粘性が各種の酸及び NaOH に如何なる影響を與へられるかを研究した。更に各種中性塩の影響を調べ殆んど陰、陽イオン共に Hofmeister の系列に順つてゐる事を認めた。又 Ostwald-Auerbuch 型の溢流粘度計を恒温槽中にて使用し得る様改良製作し γ -globulin は其の等電点附近に於て、構造粘性を有する事を認めた。然し醋酸を加へる事により pH4 にしたる γ -globulin は構造粘性は認められなかつた。

目下 Tiselius の電氣泳動装置を應用して、 γ -globulin の擴散恒數を求め粘性係數と共に Polson の實驗式を用いて分子量の近似値を求める實驗を行つてゐる。

第6回生理學札幌談話會

時 昭和24年12月16日

所 札幌醫科大学生理学教室

1. 加藤壽一 (札幌醫大生理)

血液 Plasmalogen に関する研究

従來磷脂質の1つである Plasmalogen の研究は 1924年 Foulgen 等の業績に始まり、以來研究の方

向も、主として各種動物臟器組織の形態学的研究と純化学的研究に重点が置かれている。

私は、先ず Plasmalogen 研究の経過に就いて述べたが、その有する生理学的意義に關しては今日

に至るもの全く不明の域に止つている。

私はこの点に着目し且從來血液に關する研究のないのに鑑み、この方面からの研究を企圖し、血液殊に血液細胞と血清の Plasmalogen に就いて研究した。その研究項目は以下の如くである。

- 第1報 血液細胞の Plasmalogen 染色の方法に對する吟味
- 第2報 人並に各種動物の末梢血液の Plasmalogen 染色に就いて
- 第3報 個体發生的に見たる血液細胞の Plasmalogen 染色に就いて
- 第4報 幼若血液細胞の Plasmalogen 染色に就いて
- 第5報 赤血球基質の Plasmalogen に就いて
- 第6報 各種疾患時の血液細胞の Plasmalogen 染色に就いて
- 第7報 血清の Plasmalogen に就いて

以上私が血液の Plasmalogen に關して得たる成績を總括考察せる結果、Plasmalogen は血液に關する限り、血液細胞では一基本的要素であり、血清に就いては脂肪の中間代謝に關係あるものの様で、この事實は磷脂質の意義に關する從來の見解は、又 Plasmalogen にも適用されるものである。

私は更に血液の Plasmalogen の研究を通じ、廣く磷脂質が腦並に神經組織に分布し、Plasmalogen も又かゝる組織に濃厚に存在せる事實は、腦並に神經の有する特有な機能との關聯に於て Plasmalogen の面からも注目される問題であり、又血液凝固機轉に關する Kephalm 説も、化学構造上極めて近似の Plasmalogen の立場から改めて検討すべき問題であり、之等今後に残された Plasmalogen 研究の將來に就いて言及した。

(本綜説中の血液に關する論文要旨は、第26, 27 回日本生理學會總會席上で發表した)。

第1回生理學九州談話會

期日 昭和24年11月26日(土) 午後1~4時 講演會(第1部)

午後4~7時 連絡協議及懇親會

11月27日(日) 午前9~12時 講演會(第2部)

場所と當番幹事 福岡市九大醫學部 瀬尾愛三郎・間田直幹

この會は今後毎年1回又は2回九州の各大学及び研究所で當番を廻り持ちに行うことにした。

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 白瀬俊郎(九大泌尿) | 有機分子の準安定勵起状態と生理作用との關係について |
| 膀胱自働運動に關する研究 | |
| 2. 田北周平・緒方弘之(九大一外科) | 11. 福田得志(九大藥理) |
| 腹窓による胃内壓曲線の分析的觀察 | 心室反射に關する研究 |
| 3. 片瀬 武(九大生理) | 12. 市場 修(九大生理) |
| ヘモグロビン溶液の濃度とその物理化学的性質 | 刺激時間の長さと視覚的知覚時間 |
| 4. 棚橋陽吉・河内虎男・馬場快彦(九大生理) | 13. 後藤昌義・木村隆夫(九大生理) |
| ヘモグロビンの構造とシヤミセンガヒ及びカプトガニの血液色素の吸収スペクトル | まぶしい光の中の圖形と眼のざとさ |
| 5. 小玉作治(熊本生理) | 14. 大村 優(九大生理) |
| 大脳皮質の組織呼吸研究~續報 | カプトガニの視神經活動電壓について |
| 6. 緒方正雄(熊本生理) | 15. 和佐野武雄(九大解剖)・後藤昌義(九大生理) |
| 腎臓の組織呼吸研究~續報 | 猫の中樞神經に見られる靜電位について(第1報:表面の電位) |
| 7. 大原 博(熊本生理) | 16. 末永一男(久留米醫大生理) |
| 肝臓の組織呼吸研究 | 神經節における自然興奮性について |
| 8. 友田 勳(熊本生理) | 17. 熊谷恒雄(久留米醫大生理) |
| 摘出辜心臓呼吸研究~續報 | 松毛虫の神經節における興奮傳導について |
| 9. 河田眞雄(熊本生理) | 18. 和田正紀(久留米醫大生理) |
| 網膜及鼠腎皮質組織呼吸の研究~續報 | 心筋の強度期間曲線について |
| 10. 大木幸介(九大生理) | 19. 後藤賢二(久留米醫大生理) |

- 感應電流刺激装置の特性について
20. 嶺嶺教三 (九大生理)
 臺の肺臓に於ける呼吸反射について
21. 田坂 藤 (熊本大体育)
 週期性波動呼吸について
22. 緒方維弘・佐々木 隆・西村静一 (熊本大体育)
 一スアレプトマイシン中毒者の体温調節に就いての長期観察
23. 松本保久 (鹿児島醫大生理)
 キンヒドロン電極法による体表面の pH 測定法
24. 蓮尾千萬人 (三井産研)
 連續色名呼稱による精神疲勞検査法について
25. 太田 均 (三井産研)
 精神疲勞時における腦波の所見
26. 石西 進 (三井産研)
 諸種の疲勞判定法の批判
27. 河内虎男・石西 進 (三井産研)
 勞働時における血液ヘモグロビン及び蛋白質の消長について
28. 河内虎男 (三井産研)
 分光化學領域から見た血液血清の諸問題
29. 石西 進 (三井産研)
 勞働時における蛋白代謝について

第65回生理學東京談話會

時 昭和25年3月18日(土) 午後1時より

所と當番幹事 千代田区水道橋際東京齒科大学生理學教室 山田 守

1. 山本 清 (慈大生理)
 生動物膜透過性に就ての考え
 生きている動物を用いての膜の水透過性の研究から、明かに反滲透壓的透過現象を認めたことをきつかけとして、物質透過の原動力として吸着現象(界面力差)を考えはじめた。透過性、即ち單位時間內に單位面積の膜を通過する物質の量は、膜の性質と、それを通して物質を移動させる原動力に關係する。物質の透過を許す膜の性質(Permittivity)は、透過性に對し絶對の必要條件ではあるが、充分條件ではない。物質移動の原動力を考慮してはじめて透過性が考えられる。原動力としては、1)熱力學的勾配即ち擴散及び滲透壓 2)水力學的勾配 3)電壓勾配 4)界面力勾配が考えられる。殊に一方向き透過性の本態には後2者が關係の深いものと思われる。筆者は溶媒及び溶質の膜物質殊に蛋白への吸着について實驗考案したので、その点を主としてのべた。
2. 時實利彦・近藤達子 (東大生理)
 Neuromuscular Unit の活動様式
 同心型針電極を用いて筋活動電流を記録し、隨意收縮時の Neuromuscular Unit (NMU) の活動の状況を調べた。(1) NMUの放電頻度は收縮が増すと共に増加し夫々の固有の最大頻度に達する。最大頻度は約 20c/secと50c/secの2種類が區別される。(2)一定の收縮を保つていても放電間隔は一定でない。呼吸運動其他の要因による緩慢な変動とそれを除いても常に存在する不規則な変動とがある。後者は at random の変動である。(3)各NMU間の放電には Synchronization は認められない。(4)所謂 Rotation は認められないのが普通であるが反射性の弱い收縮では屢々存在する。又強い收縮を持続する時には放電の一時的休止が起る。(5)收縮の開始には徐々であるか急激であるかに従つてNMUの活動も recruitment 型や démlée型になる。(6)隨意收縮には proprioceptive Impulse が重要な役目をしている。
3. 時實利彦 (東大生理)
 麻痺筋の EMG に就て
 麻痺筋には正常筋と異なる様な NMU の活動様式の性質があるから之を利用することによつて麻痺の程度、麻痺發現の機構を推定する事が出来る。(1)NMU が減少しているから表面電極を用いて誘導しても針電極の場合の様に簡単な EMU の波形を得る。(2)放電間隔の変動は正常筋より大きい場合が多い。求心性衝撃の減少による自己調節作用の減弱によると考えられる。(3)正常筋に見られない synchronization が屢々見られる。特に脊髓前角炎に於て著しい。前角細胞の炎症による機能的融合のためと考えられる。(4)麻痺の強い筋で強い一定の收縮を持続させると放電休止の現象が著明に起る。(5)支配神經完全離斷時には fibrillation が見られる。又 fasciculation の見られるのは前角細胞の変性を考えさせる。

4. 眞島英信 (東大生理)

後索の活動電流

5. 大島正光・山中宏子・遠藤達之助・長谷清一 (勞研)

精神疲労の1つの見方について

6. 丹野樞彦 (横濱大生理)

分光分析の生理學的應用について

7. 細谷雄二 (大阪市立醫大生理)

視紅と暗順應の關係について

演者等は最近、動物實驗によつて網膜に於ける

視紅の再生を促進または抑制する多くの物質を見出し、これを人体に用いて暗順應に対する影響を檢した。その結果、多くの場合、視紅再生と暗順應の密接な因果關係を裏がきするような成績に達したが、これに反して、視紅再生には影響しない物質 (Nicotinamide, Vitamin C etc.) が暗順應を明かに増進することも認められた。従つて暗順應の要因は視紅再生以外にも存在することが實証せられたので、これに關する實驗經過をのべて2, 3の考察を加えてみた。

8. 杉 靖三郎 (無所属)

日本の生理學發展のために

第66回生理學東京談話會

時 昭和25年6月24日 (土) 午後1時より

所と當番幹事 新宿区河田町 東京女子醫科大学生理學教室 富田恒男

1. 根岸喜久夫 (群馬大生理)

骨筋線維の持続性短縮に對する不應期に就いて

余は第27回日本生理學會總會に於て、剔出骨筋線維は、その持続性短縮に際し、電氣的刺激閾を認め得ないことを報告したが、持続性短縮に就いては尙不應期が無いこと、之の事柄は從來報告せられた實驗的事實からも推定し得るところではあるが、特にこの事柄に就いての報告は見られないので、改めて實驗を行つたので、之に就いて報告する。即ち墓の縫工筋其の他より得た單一筋線維を隔絶面及び不分極電極を用いて、0.001secの間程を以て第1及び第2の2ヶの開放感應電撃を與え、其の短縮高を第1電撃又は第2電撃のみに依つて起る短縮高と比較したのであるが、2つの電撃を用いた際は、第1又は第2の何れの電撃に依つて起る短縮よりも大なることを認めた。次に0.01sec及び0.05secの直角電撃を與えた場合、夫々の場合に起る短縮高は、長時間通電の場合は常に短時間通電の場合より大なることを認めた。之等は當然の事柄であると思はれるが、長時間通電は間程零の2つの短時間通電と見做し得るので此の際全く不應期は無いと見做してよい。以上の實驗により、骨筋の持続性短縮に於ては、攣縮に於ける不應期に該當するものは存在しないことは明である。

2. 川田深太郎 (群馬大生理)

骨筋線維を一沃度醋酸、乳酸等の溶液に浸した場合の短縮性の回復に就て

余は先に骨筋線維に電流を通ずる際に起る所謂持続性短縮の大きさが陽通電 (短縮を観察する側を陽極にして電流を流す) によつて回復される状態に就て報告したが (日本生理誌12学64) 今回は更に一沃度醋酸、乳酸等の溶液中に於て一度全く短縮しなくなつた筋線維が陽通電によつて再び短縮し得る様になることを實驗したので之に就いて報告する。

實驗材料並に通電の方法 筋線維の短縮を描記する方法等は前回のものと全く同様であるが、筋線維は藥液中に於て陰通電によつて全く短縮しない状態にして其の後其の溶液中に於て陽通電を行い短縮性の回復を観察した。又一沃度醋酸の溶液を用うるに當つては墓又は蛙を殺す30~40分前に4%の一沃度醋酸溶液を注射して動物が全く中毒状態になつてから之を殺して筋を切り出した。

實驗成績 0.01%一沃度醋酸を含むRinger氏液中に於ては陽通電によつて次第に短縮性を回復し一定間程毎に其の開放によつて起る短縮は次第に大となり20~30秒で最大になり其の後は次第に小となるが、全く短縮しなくなるまでには20~30分又はそれ以上要するが、其の際陽通電の強さを増せば更に短縮が起るのが見られる。乳酸 (0.04~0.05%) 加Ringer氏液を用いても大体同様の結果

が得られた。

Ringer氏液の代りに 0.7%NaCl 溶液を用いた際は短縮性の回復は大体同様であつたが短縮し得る状態は更に長く續いた。KCl, CaCl₂ 等の多量を加へたRinger氏液類似の溶液を用いても著しい差は認められなかつた。以上の實驗成績から考按するに從來一沃度醋酸中毒筋に於ては1度短縮しない状態になれば最早如何なる方法を以つても短縮性を回復せしめ得ないと見做す如き考へは訂正せられなければならない。又乳酸が多量に存在する溶液中に於ても短縮性は回復せられると云う事は筋短縮の機序を考える上に極めて重要な事柄であると考えられる。

3. 澤野正晴 (群馬大生理)

平滑筋及心筋の変形電位に就て

皮膚の変形電位に就ては本川の報告があり又最近江藤は骨骼筋の変形電位に就て種々の實驗を行つたが、余は平滑筋及心筋に就て変形電位を観察したので之に就て報告する。

實驗方法は藁の小腸、心臓を杉の隔絶法によつて固定し隔壁の兩側を不分極電極を介して電流計に導き筋の一侧を伸展してその際の電位の大きさを測定した。實驗結果は

1) 小腸、心臓の中間を固定しその際兩側を全く等電位にした後、1側を伸展すればその側は電氣的に負となり他側を伸展すれば伸展側が負となる事を確めた。

2) 平滑筋及心筋に於ても骨骼筋と同様に伸展張力(荷重)と変形電位の大きさの関係は始めは張力の増加と共に変形電位の大きさは直線的に増加するが後、次第に張力の増加に對し發生する電位の割合は小となる事が認められた。その大きさは平滑筋に於て大凡 0.3mV(荷重50g)、心筋に於て大凡 3mV(荷重50g)であつた。

以上の結果により平滑筋及心筋に於ても骨骼筋と同様、伸展により変形電位が起りその理由としては恐らく伸展によつて膜の透過性が増加して電氣二重層の電位が変化する事に由るものと考えられる。

4. 佐藤謙助 (新潟醫大生理)

脳波と精神活動について

α 波の振巾測定法(本川)は2等分法の調和分

析と見る事もできる。正常人の脳波曲線は正規分布をするので、その Fourier 係数も正規分布をする。有限の分析時間の脳波の振巾と自乗振巾は既に報告した一般確率(密度)函数に従う分布をする。そして α 波の平均自乗振巾(α)は周波数の相異に α 波の構成素波群の数の2倍(η)と素波群の平均強度の半分(σ^2)の積($\alpha = \sigma^2 \eta$)となる。安靜時に10個の α 波毎に求めた($\log \eta$, $\log \sigma^2$)の諸点は多くの場合1つのある長さを持つた直線を形成するが、2本に分れたり、分れる傾向を示す場合もある。従つて $\log \eta - \log \sigma^2$ 直線の數、長さ、幅により安靜状態を質的及び量的に示し得る。

光刺激効果が著明な時には点($\log \eta$, $\log \sigma^2$)は對照のそれ等の左下方に移動する。刺激を繼續すると順應過程が見られるが、定型の場合には先づ對照の左上方の延長上附近に昇り、次いで對照の下方に降つた後に對照の位置に戻る。

暗算による精神活動が著明ならば、光刺激効果の著明な場合と同様に對照の位置の左下方に点($\log \eta$, $\log \sigma^2$)は移動する。中等度の活動ならば對照の左上方附近にゆき、暗算終了直後に對照の位置の下方に降り次いで元に戻る。輕度の精神活動ならば對照の右下方の延長上附近に移動し、暗算終了と共に元に戻る。

以上により $\log \eta - \log \sigma^2$ 直線の數、位置、長さ及び幅等により α 波に現われてくる精神活動状態を質的並に量的に窺うことができる。

5. 細谷雄二 (大阪市立醫大生理)

網膜の螢光

網膜の螢光は Helmholtz 以來知られた現象で、螢光顯微鏡の進歩に伴い精細な實驗が可能になつた。演者は曾て(第10回生理學會)視細胞の螢光像について報告したが、その後も觀察を續けて來たので、今回は兩棲類(蛙・蟾)、鳥類(雀・鷄)、哺乳類(家兔)の新鮮な剝離網膜で確かめ得た知見に基づき、光照射に應じて變化する螢光性物質を主眼にして、桿狀体・錐体及び色素上皮の螢光像について述べ、その螢光物質が果して Vitamin A であるかどうかを考察してみた。

6. 田多井吉之助・森 悠子 (公衆衛生院)

循環好酸白血球數の變動(第1報)とくにその意義、計數法、アドレナリンによる變化について

下垂体向腎上腺皮質ホルモン (ACTH) 系の知見が急速にまし、Forsham 等 (1948) は循環好酸白血球数の変動を示標とし、これを腎上腺皮質機能判定に用いた。我々は同知見を應用生理学的に採りあげ、肉体的精神的作業における消耗度推定などを目標に検討をすすめている。

Thorn 等 (1949) の定法 (稀釋液-90ccの蒸溜水に 2% 水溶性エオゲン 5cc とアセトン 5cc を加える一にて凝血阻止靜脈血を計算板フックス・ローゼンタールを用い直接計數) を修飾し、1.8mm³ の血液中の好酸球を計數することにした。

塩酸エピレナミン 0.1% 水溶液 (Biton) を安靜飢餓で体重 10kg 當り 0.05cc, 成年男子に皮下注射すると、注射後好酸球数は、平均して 1 時間半で凡そ 40%, 3 時間で 50% 以上の減少を示し、後 4 時間半目には多少恢復の傾向を示した。これはアドレナリンにより下垂体を通じ ACTH が増し腎上腺皮質ホルモンとくに糖因子が働いたためと考えられているが、定性的な変化のみならず定量的な変化の検討へまで進みうる可能性を見出した。さらにアドレナリンに對する腎上腺皮質の反應に個人差が明かなのは、臨床診斷學は勿論體質醫科への應用の可能性を示唆する。

7. 竹中繁雄 (岐阜醫大生理)

赤血球の熱崩潰時に於ける活性化エネルギー以外の常数の決定について

本年總會にて報告せる追加であつて、その時には活性化エネルギーは決定し得るも、他の常数は決定し得ませんでした。それは單分子反應と假定したためであつて、實は單分子反應でなくても宜しい。

$$\frac{dx}{dt} = kf(x)$$

と任意の反應の時に、活性化エネルギーも、 k も、

$$k = A^1 e^{-\frac{E}{T}}$$

の A^1 も定め得ることとなる。それは、

$$tk = \int \frac{dx}{f(x)}$$

であるからである。

8. 竹中繁雄 (岐阜醫大生理)

生物化学的人種係数が人種點を分割することについて

生物化学的人種係數 $R. I.$ を i^2 とすれば、血液の ABO 型、すなわち遺傳因子型の各の出現の確率、 p, q, r について、直角坐標を利用して p 軸、 q 軸を利用して人種點 (p, q) を定めればこれは $p+q+r=1$ であるから、 p, q だけで定まる。

$$x=1-p, y=1-q$$

とすれば

$$i^2 = \frac{x^2-1}{y^2-1}$$

となり、双曲線を得る。この双曲線は、 y 軸と

$$y = \sqrt{1 - \frac{1}{i^2}}$$

の点で交わる。よって人種點はこれからの双曲線で分割される。

9. 瀬在昌次 (千葉醫大生理衛生)

Acetylcholine 感受性に就て

Clark は Acetylcholine (以下 Ach. と省略) 感受性に對する K, Ca イオンの影響を Ringer 液中の正常変動範圍内に限定した場合 Ca イオンは Ach. 感受性を減弱せしめ、 K イオン減少が Ach. 感受性を増強することを見ているが、この様なことはすべての Ach. 感受検体に於ても適用されるかどうかということ並びに感受性に對する機序が如何にして招來されるかということがとり残されている。著者は近時登場した抗ヒスタミン劑の抗 Ach. 作用の影響をも併せ検討し次の如きことを知つた。

Ach. 感受性に對する medium 中の K, Ca イオンの影響は被検体により異なり心臓標本に於ては K イオンの影響が著明でありそれが減少が著しく Ach. 感受性を増強するが平滑筋並びに骨骼筋標本に於ては K イオンの影響が殆んどなく Ca イオンの減少が Ach. 感受性を高める。 K イオンの減少が Ach. 感受性を高めることは細胞内より外部へ向つての K イオンの擴散を來す爲であり、抗ヒスタミン劑の抗 Ach. 作用はこの K イオン擴散性を抑制する事に起因しこの事柄は心臓のみならず骨骼筋に於ても條件によつては即人工的に K 擴散を増大せしめた場合に認められたる普遍的事實である。 Ca イオンの影響は輕微であり且特定の器官にしか見られないものである。その機序は恐らく K イオン擴散を細胞膜に於て抑制するものと考へられる。

10. 勝木保次・今西嶺三郎 (東京醫歯大生理)

活動電流用増幅器の交流化に就いて

増幅器の交流化に就いて、特に筋神経の活動電流では spike discharge の記録が可能であれば先づ使用出来るので、50c/sec の濾波器を使用した。周波数特性はまだ正確には測定してないが 100c/sec 以上 10,000c/sec 迄は設計上平滑な増幅が可能である。

筋について針電極を用いた spike discharge の記録及びその実施の供覧を行った。

筋 spike discharge は比較的大きいので容易に記録され、尙現在の感度は電磁オシログラフを用いて A 型振動子で 100 μ V を 1cm、ノイズなしに記録出来るから、神経についても充分使えんと思はれる。生体のシールドは不必要で、増幅器は携帯可能であり、使用法も甚だ簡単である。特に應用生理学的に利用価値が大きいものとする。

尙製作上 2, 3 の注意を述べた。

11. 坂本嶋嶺 (東大生理)

私の“細孔電極”(附“絶縁抵抗”)について

内腔が先端の穴に近づくに連れて段々と細くなった。通常用いられている細孔電極の孔の直径が 10 μ 以下の場合に Ringer 液だけなのに直流を送るとき屢々反電動力が生ずる。硝子の帯電により毛細管部に於てイオンの移動率が小さくなり移行部に於て濃度分極が起るためと考えられる。私の細孔電極に於ては孔部に於て内腔の彎曲がゆるやかで、圓形の孔が非常に薄い隔壁の中央に開き、

毛細管部が極めて短かいためイオンの移動率が変化しないためであろうと思われるが、實驗的に分極が少しも起らない。

なお細孔電極を用いる場合にはその回路の抵抗が大きくなり、往々にして 1M Ω を超えるから絶縁抵抗に注意することが大切である。絶縁抵抗は通電直後に、また大きい電圧を用いたとき特に小さくなる。そして絶縁抵抗をいつも 100M Ω 以上に保たせるたには周到な注意を必要とする。

12. 時實利彦 (東大生理)

Neuromuscular Unit (NMU) の活動様式 (2) 呼吸運動との関係について

種々の筋に就て NMU の放電間隔を測定すると at random な小さい変動の外にゆつくりした変動がみられる。この変動は呼吸運動に一致するものが多い。従来吸息性呼吸補助筋とされてゐる筋では正常呼吸時にも著しい呼吸性の変動がみられる。更に又上肢筋に於ても僅かながらこの変動がみられる。従つて正常呼吸時に於ても之等の筋は常に吸息性に關與している事が分る。呼吸性変動の位相は呼吸運動とは完全に一致しないので常に放電間隔の最小の相が吸息の極点よりも先行している。呼吸筋又はその支配神経の活動電流の様相から呼吸中枢の活動の機構を色々説明しているが、以上述べた呼吸補助筋に現はれる変動の様相がよりよく中枢の活動の様式を示しているものと思はれる。従つて之を基礎として中枢の活動の機構に或る程度の推定を下す事が出来る。

日本生理学第 1 回近畿生理学談話會

時 昭和 25 年 10 月 1 日 午前 8 時 30 分より

場所と當番幹事 京都府立醫大講堂 勝 義孝・吉村壽人

中食時には會議室で評議員會を開いた。

1. 岩田俊二 (京大第 1 生理)

前根電位に及ぼす電氣緊張の影響

莖の前根電位に及ぼす電氣緊張の影響に就ては曩に A 及び B 法として報告したが今回は通電極を変へ、一極を誘導前根附近の脊髓腹面におき、他極を同側同位の後根 (C₀ 法) 或は隣接後根 (C₁ 法) におき、順傳導性求む波による前根電位の変化を見た。A 及び B 法の場合は前角細胞膜透過性の変化と考えられたが C₀、C₁ 法の場合は介在ニューロンの興奮性の変化によると考えて説明出来る。

通電電流は 2~20 μ A. 且つ坐骨神経に對する單一開放感應電撃を用いた。

莖の前根として誘導せられる陰性変動を凡そ 3 の山に分け、S₁, S₂, S₃ とすると (但し S₁ 即ち Monosynaptic の Synapse 電位は、正常時には殆んど認め得ない)。

1) C₀ 法の場合 後根の方を陰極とすると、一般に前根電位は高くなり、S₁ が場合によつては判然とあらはれ、S₁, S₂, S₃ の中 S₂ が最も高い。之を逆通電すると S₁ は消失し、S₂, S₃ は何れも

低くなる。衝撃放電は大差なく認められる。

2) C₁法の場合 隣接後根の方を陰極にすると S₁ は正常時と同程度に判然せず、S₂ より S₃ が遙に高く全般に衝撃放電は活潑である。逆の場合は S₂, S₃ 何れも低く衝撃放電は殆ど認められない。

上記の変化は通電後根繊維の連絡する介在ニューロン細胞体のシナプス部に於ける電気緊張の生起により、介在ニューロンへの興奮傳達の促進或は抑制の起る結果として説明される。後根通電極を陰極とした場合には介在ニューロンに陰極電氣緊張を生ずる結果促進が起ると思はれる。

2. 正井章一 (京大第1生理)

平滑筋の静止電位に及ぼすアルカリ金属イオン並にアルカリ土金属イオンの影響

カタツムリ咽頭牽引筋の一端 (穀棘附着部より約2mmの部) を切断し甘汞電極を用い、potentiometer で負傷電位を測定し、負傷部或は健常部に Ca, Mg, Li, NH₄, Rb, Ba, K, (塩化物, 等張液) を塗布した場合の負傷電位の変化を観察した。

1. イオンを作用せしめず、切断後5分以後の負傷電位の変化を観察するに、切断後5分にあつては電位は -4~-8mV, 時間の経過と共に急激に減少し、切断後の時間にして -1.5~-3.5mV にて安定する。

2. 切断後1時間に Ca, Mg, Sr 等を作用させると健常部たると負傷部たるとを問はず、塗布された部位の電位が高まる。

3. 反対に Li, NH₄, Rb, Ba, K は塗布された部位の電位を低める。

3. 千葉康則・正井章一・久野 宗 (京大第1生理)

蝸牛の体液のイオン成分に就て

當教室では以前より蝸牛の咽頭牽引筋を使用して平滑筋の實驗をしてきた。吾々はその代用液として今までは Ringer 氏液を適當に稀釋して使用してきた。吾々は、より一層適當な代用液を作るべく蝸牛体液のイオンを定性定量分析してみた。

材料: ヒトスズマイ, ミスズマイマイ, クロヒメマイマイ等。

定性分析: 發光スペクトル分析により、次の金属イオンが認められた。

K, Ca, Na, Mg, V, Fe, Si, Sr, Al (?), Mn (?)

滲透壓: $\Delta = -0.330^{\circ}\text{C} \sim -0.350^{\circ}\text{C}$

$\Delta = -0.340^{\circ}\text{C}$ として計算すると約 0.18mol の mol 濃度に相等し、NaCl 溶液にすると約 0.56% となる。

pH: 約 8.3 の弱アルカリ性

定量分析: Ca⁺⁺ 25~30mg/dl

K⁺ 20~25mg/dl

Mg⁺⁺ 0.3~0.6mg/dl

Na⁺ 120~140mg/dl

以上の結果にもとづいて、イオンを全部塩化物として、計算して一應代用液を試作してみた。以下はその成分である。

CaCl₂ 0.078%

KCl 0.042%

MgCl₂ 0.002%

NaHCO₃ 0.02%

NaCl 0.42%

以上は化学的分析の結果を基にして試作したものであつて、今後は十分に生物實驗をしてみなければならぬ。現在のところ生物實驗は不完全であるので、後日發表する豫定である。

4. 笹川久吾 (京大第2生理)

生機成立の場としての生活基本小体

演者は過去10年間に得た細菌、ウイルス、その他の微生物及び各種動物組織の電子顯微鏡による研究結果と内外諸学者の遺傳子、動植物組織細胞原形質、腫瘍、細菌・ウイルス等その他生活体構成要素の化学組成、物理化学的諸性質並びに微細構造に關する業績を綜合して、生活体を構成する最小の構成原基は 10~20m μ 大の蛋白質・リポイド・酵素より成る物質系であろうと結論し、之に生活基本小体なる名を與えた事は第27回生理學會に於て報告した處である。其後 St. Györgyi, F. O. Schmitt, Fernández-Morán 等の1950年の諸業績より我々の假説を一層確認するに至つた。我々の云う基本小体は固定乾燥等の操作によつて生命を失つた時に電顯像として 10~20m μ の電子光学的に密な顆粒体に認められるもので、生機發現時に於ては死後かゝる顆粒体として出現し得べき結合配列を取り得る1つの物質系であつて、かゝる物質形即ち生活基本小体とそれを含む媒体との間に生機が成立し、發現するものと考えるのである。

基本小体を形成する物質並びにその結合に關して現在研究を續行しているが、蛋白質としては核蛋白が主体をなすと考へ、リポイド或は酵素との間には化学結合即ち側鎖結合或はその他の結合様式によつてゆるく結び付いて1つの單位構造を取り得るのではないかと思はれる。又 Pauling の蛋白構造に關する Coiling 説の考へを取り入れて、之と Frey-Wyssling の考へる細胞質の分子論的構造説によつて生活基本小体の模型を考へ、この基本小体の結合に基く Potential の activation により起電力の發現、熱發生等のエネルギー代謝並びに物質代謝の成立を説明付けると共に、基本小体より各種生活体が構成せられる事に關しては Oparin 等の説へる coacervation の考へを導入して説明して居り、更に我々の立場からすると麻酔・疲勞・中毒・乾燥等の Parabiose 及び其の恢復・加熱・藥劑その他の物理化学刺激による細胞の死等の機轉の理解及び説明が容易となり、其の他免疫・血清學を始め生物學的の諸現象もよく理解し得ると考へている。

5. 丹生治夫 (京大第2生理)

平滑筋動作流誘導に關する考察

從來數回の學會で發表して來た平滑筋動作流に關する實驗成績を、其の後に得たものと合せ發表する。

1) 多くの研究者による平滑筋動作流の波形の不一致は、結局誘導方法、特に組織と極との接觸面積、極間距離に重点を置かなかつた事による。

2) この動作流波形は、上記の事を考慮すれば比較的簡単な曲線が得られ、その意味も良く了解される。即ち數分の1秒の持續を持つ尖電流曲線を主体として之に種々の臓器の特性による遅電流曲線が加はつている。

3) 最も定型的な曲線を示すものは、鼠の輸尿管である。之れは唯だ1個の二相性尖電壓よりなり、之に大きさ不定の遅電壓が續いている。單極誘導にては唯1個の單相性曲線が得られ、誘導極を交換することにより正しく逆轉する。

4) 宮子筋においても殆んど輸尿管と同様な結果が得られた。

5) 胸管に於ては極間距離を短かくすれば尖電壓が鮮明に現れる。之には一般的にやや複雑な遅曲線をともなう。之については現在研究中である。

6. 細見泰三・万井正人 (京大第2生理)

溶血現象の細胞生理學的研究 (第1報) 低滲透壓による溶血の様式について

溶血現象に關する今日までの業績の多くは、形態變化の觀察に缺ける所がある。吾々は Methodik の改良によつて之を解決しようとした。

位相差顯微鏡を用いて溶血時の血球形態の變化を追求し、又電子顯微鏡を以てそれに相當する時の血球膜の微細構造を、人及び鼠の赤血球について觀察した。

蒸留水溶血の際、内容物が膜を通過する方法に3様式を區別し得る。即ち、

- 1) 血球膜に大きな破裂又は破壊の箇所が出來て、そこから一舉に内容物が出る様式
- 2) 血球膜の數箇所に限局して抵抗の弱い箇所又は孔が出來て、そこから内容物が出る様式
- 3) 全血球膜面に微細な間隙が出來て、そこから内容物が出る様式、がある。

而して之等の各様式成立要素としては次のものがあると思ふ。

- 1) 低滲透壓の作用させ方の緩急
- 2) 成熟の程度による血球膜の強靱さ
- 3) 溶血時の Medium の條件、即ち乾燥程度血漿の有無、溫度等。

以上3要素は生理學原論の見地より、刺激強度被刺激性、刺激方法と analogisch に考へ得る。

以上の事によつて、溶血後に膜の示す像から推理して、赤血球膜の化學的組成を形態學的に解析せんとする時 (我々は蛋白質及び類脂質のモザイク狀配列の不能性を指摘している) 又種々の溶血機構の本態を解明せんとする時、1つの尺度を提供し考へ方の Model を與える事になる。

又今日までに溶血後の血球膜構造として報告されている一致せざる諸結果も、この見地より再検討する時は聊か理解するに役立つものと思ふ。

7. 細見泰三・桑原薫三 (京大第2生理)

溶血現象に關する細胞生理學的研究 (第2報) 低滲透壓による溶血の内容について

赤血球の構造に關しては Ponder, Broderson, Rollett, Lepeschkin-kaja, Mudd, Seifriz 等の主として光学顯微鏡による固定染色等各種の操作を加へたものについてこの研究が報告され、彼等により間接的な形質膜の存在並びにその構造及び内

容に關する検討が種々行はれている。その内形質膜に關しては Ponder (1924) の三層説, Seifriz (1927) の fibrous colloidal structure 説等が提唱せられ、又その内容としては ca57% の水と ca34% の血色素及び残り約9% の stromasubstance, 塩類, 糖類等の化学組成が明かにされている。stroma の構造, 核様小体, 血色素以外の原形質成分に關し血色素以外の原形質成分に關しては未だ幾多の異論が存する處である。

演者達はかゝる赤血球の構造を1943年以來電子顯微鏡的に追求して來たが、形質膜及びその内容物の一部として十數 $m\mu$ 又はそれ以上の多角形結晶狀粒子の存在する事を1949年第26回の生理學會に於て發表供覽した處であつて、後者は血色素らしいことを指摘した。然し乍らその當時試料作製法と電子顯微鏡操作の未熟によつてその大いさ、正確なる形狀の把握に成功せず、又かゝる試験管内溶血上清を用うる限り、その成分的分析や赤血球との關連性を明かにし得なかつた。従つて超遠心機を有し得ない我々は Tiselius 電氣泳動装置による成分分析を試みたが充分の成果を得ず、従つて經 3mm の圓形 200mesh 金網をはめ込む様にした特別の支持台を考案し、この金網の上に0.5% のフォルムバル薄膜を張り、之の上で赤血球を浮遊せしめ乾燥時間のかへて蒸留水溶血を起ししめる様にして電顯試料作製の簡易化とその時間の短縮をはかる等 2, 3 の改良を行つて、赤血球とそれより排出する内容とを同時に可視可能ならしめ得た。斯くして赤血球より排出する四角或は六角結晶狀粒子の存在を証明した。この最小の粒子は十數 $m\mu$ であつて、赤血球膜の近傍のものは約 100 $m\mu$ 大の結晶でその内に形狀不明な十 $m\mu$ 代の粒子も多數に認め得た。赤血球より遠ざかつた部分は形狀大いさ殆んど一定している。かゝる結晶は血色素の結晶常數として X 線廻折より與えられている値即ち血色素の單位格子は 2 分子を含み、乾燥狀態では單斜晶系に屬する $102 \times 56 \times 49 \text{ \AA}^3$ なる大いさを有する結晶である事と比較して我々の得た血色素結晶は 2~4 分子結晶なりと認められる。Stroma 構造を思はせる溶血後の形質膜の濃淡像も得ている。核様小体, 原形質成分の分析には現在 Tiselius 電氣泳動装置を用いて行つてゐる。

7. 村上長雄・桑原薫三 (京大第2生理)

ドナデオ反應についての 2, 3 の検討

1) 試薬の面では色々の観点から、ドナデオ標準法が現在のドナデオ反應では最も良好に思はれる。しかし尙一層メチレン青の濃度を低くする事がより精密にドナデオ値を測定する要因であろうという事を原則的に証明出來た。

2) 家兎に於ける尿量及尿ドナデオ値に及ぼすアドレナリン、アセチルコリンの影響より見ると、人間の運動中及休息中の尿を分割的に採取した場合の尿量、尿ドナデオ値の変移がある程度説明され、又家兎に於ける X 線超短波の分野刺戟の効果も説明がつく様に思はれる。つまり運動中及び超短波の刺戟はドナデオ値及尿量への影響はアドレナリンの刺戟の場合に類似し、休息及 X 線の刺戟はアセチルコリンの刺戟に類似する様に考えられる。又尿ドナデオ値としてあらはれるのは、筋肉でドナデオ陽性物質がつくられる時最も著明であろうという事が、X 線家兎分野照射刺戟によつて判明した。

9. 幸塚嘉一・石川繁子・大島保子・外3名 (大阪女子醫大生理)

一方向きの興奮傳導に關する研究 再び神經筋肉接續部に於ける興奮傳導に就いて 附. H. H. Dale 氏化学傳達批判 “新興興奮傳導性平行法則” の立場より

10. 岡本和子・菊地三枝 (大阪女子醫大生理)

一方向きの興奮傳導に關する研究 “Apparently non-conducting system” (假稱) の檢證 (其の2)

11. 幸塚嘉一・石川繁子・外4名 (大阪女子醫大生理)

一方向きの興奮傳導に關する研究 一方向き興奮傳導に關する私達の研究 用假説の實驗的檢證 (豫報)

12. 田村喜弘 (京大第2生理)

京大生理案賦活劑の實用化

本學會 (第23, 25, 27回總會) で屢次發表の京大生理案賦活劑 (疲勞の豫防, 恢復促進, 運動能率増進劑) としては綠茶, 葡萄糖, アナカ, グルタチオン, ビタミンB, ビタミンC, メチルプロパ

ミン、蔗糖を含む B 號が主に使用せられるものであるが「藥品」を多く含む爲に良効果を有するにも不拘一般普及を目的とする實用品として不適である。依つて 1)「藥品」を含まない、2)安價な 3)服用しやすいと云う 3 点を目標として綠茶、葡萄糖、人參末、牛蒡子、陳皮、麥粉、澱粉、サツカリ、蔗糖、ハツカ末等々を配合した混劑を案出し、これを大形錠劑或いは菓子型に賦形して前記 3 條件を略満足せしめるものを得た。従つて茲に問題となるのは効力如何であるから 19~36 才迄の男子を 15 名を被檢者として夏季握力、肺活量、膝閾、血壓及び自覺の身体徴候を示標として効果試験を行つた。

a) 握力：最高 28% の増加を示し有効な事が判明した。但し舊賦活劑 B 號の 34% には及ばなかつた。

b) 肺活量：握力に對する効果程著明でないが肺活量増大に有効であつて最高 15% の増加をみている。

c) 膝閾：夏季相當に高い膝閾値が服用後 30 分、60 分、120 分後と次第に良好になる傾向を見ている。

d) 血壓：一般に最低血壓値の減少がみられるのは末梢血管の擴張に起因すると考へる。舊賦活劑 B 號は最低血値の不变、最高血壓の増加を生起する事から此の兩混劑の有効作用の本質に差異があるものと思はれる。

e) 自覺の身体徴候：服用後 10 分より有効に作用し、60 分頃に作用は最高に達し 5~6 時間持續する。

要するに、筋力に對し其の効果を高め且つ服用 60 分後が最も有効であり、此の有効作用の本質は舊賦活劑と新實用賦活劑とで相違がある事を知つた。如斯他覺的に効果を見るのみでなく、自覺的にも亦有効であるから所期の目的に副い得たと考へている。

13. 笹川久吾・田村喜弘・宮本 保・猪子光俊・外 8 名 (京大第 2 生理) 村上長雄・大原 親・土屋涼一 (京大体育)

全國高校野球大會出場選手の体力及疲勞についての各種検査項目別検討

關西 5 大学 7 教室 (京大生理、京大内科、阪大整形、京府大生理、兵庫大醫化学、三重大生理、兵庫

大衛生) 合同にて昭和 25 年度全國高校野球選手權大會 (8 月 13~21 日) 出場選手につき全試合に互つて体力並に疲勞等の検査を行つた。演者等は握力、肺活量、フリッカーテスト、膝閾、血壓、脈搏數 (立位、坐位) 時值、走力の検査を分擔し、成績檢討途上各検査項目別に興味ある事柄を得たのでこれを報告する。

1) 肺活量と身長、胸圍との關係については正常人にみる如く判然たる相關を認め得ないのは鍛錬者の 1 つの特長とすべきであらう。

2) 握力と身長、体重との關係に於ても亦然りである。

3) 肺活量と比肺活量 (肺活量/身長) より一壘手の長身が判明する。

4) 筋力の勝敗の面における影響は可なり強く見出される。これは握力、肺活量と勝敗との關係を一覽する事によつてわかる。

5) 体力的に強く影響を受けるのはバッテリーで、次で二壘手、遊撃手の如く守備範圍の廣いものである。これは試合による肺活量減少率、握力の値、脈搏差 (立位、坐位)、膝閾の変化、脈搏數の増加率、脈壓の変化等より論ぜられる。

6) 各項目別兩年度比較によつて昨年度の試合による疲勞度に對して本年度は比較的樂な試合と云へる。此の原因の 1 つとして食質の改善による合理的の身体管理をあげ得る。

7) 長期に互る試合の行はれる如斯大會における選手の体力、疲勞の狀態に對して心臓血管系の検査法が良好な示標となる。

8) 投手の腕筋の狀態を知る爲に行つた時值測定では二頭膊筋については適當でないと考へる。

9) 連續試合の場合第 3 戦後に強い疲勞狀態に陥る。

10) 膝閾については 40 度を一應の限界として其の線の上か下かによつて疲勞を論ずるのが適當と考へる。

11) 走力については 100m、ベース 1 周とも走力の練習不足の爲か良好なものではなかつた。但し優秀打者はいづれもよい脚力を有している事がわかつた。

14. 勝田 穰・平岡 馨 (三重醫大生理)

全國高校野球選手權大會に於ける体力醫學的研究

昭和25年度全國高校野球選手權大會出場チームに就き運動歴、病歴、自覺的疲勞徵候、尿ドナジオ反應（加粉法）の四項目の調査を実施した。

運動歴：野球並に其の他の輕技類は過去2ヶ年間の出場者と大体同じであるが、重技経験は遂年の減少する傾向が認められた。

病歴：23、24兩年度同様結核性被疑疾患のものが相當にあること、大きな疾患に於ける罹患率は肺炎、結核性被疑疾患、盲腸炎、デフテリア、腸チフス、赤痢、腎臓疾患等の順位に、其の他中耳炎、關節炎等が高いことを知つた（被検者524名）。

自覺的疲勞徵候：勝チームと負チームとではその消長の様子に相異があり、前者では試合前に較べて試合運動系統は低下を示すが循環、呼吸、代謝、消化、神經等の諸系統は増大し、後者では運動系統のみが逆に増大し、他の諸系統は減少を示した。試合翌日には負チームは全系統に於て自覺的疲勞徵候を更に減少しているが、勝チームでは神經、消化兩系統に一層の増大が認められた（翌日に於ける勝負兩チーム間の逆方向への動きは從來の成績と正反對になつている）。

ドナジオ反應：全試合を通じて試合前平均11.7点、過去2年間に較べて4点内外低くなつてゐる。個人的には第1試合前20点以上のものが23年度33.9%、24年度7.4%あつたが本年度は1/153 0.7%に過ぎなかつた。此の様にドナジオ値が低くなつてゐることは不戦勝チームが勝残つたことにも一因は求められるが、選手の身体の合理的な管理特に疲勞の豫防及び恢復等（種々のビタミン劑の使用、マッサージ等）がよく行はれ出したことにも原因するかと思はれる。

何れにしても本年度の試合は昨年及び一昨年度に較べて疲勞は輕度であつた。自覺的疲勞徵候並にドナジオ値の兩者を通じて第3試合の前後から疲勞が増大する傾向が窺はれたことは昨年迄の成績と一致している。

15. 長井音次・得津太郎（和歌山醫大生理）

BenzenのHydroxy-Amino-, Carboxyl-誘導体の螢光性について

Tryptanの代謝過程に於て種々の螢光性物質を生ずるが、その中Anthranil酸、5-Oxyanthranil酸及び3-Oxyanthranil酸等のHydroxy-, Amino-Carboxyl-誘導体についてその螢光性を調べた。

試料を Teorell-Stenhagen 系廣域緩衝液に溶かし螢光の強度と媒介の水素イオン濃度の關係から各試料について夫々のpH-螢光曲線を得た。

その結果から次の事を推論する。

1) pH 値の異なる溶液では螢光の強度に差があるから、螢光的比色定量法を行うには注意を要し一定のpH 値の溶液について比色しなくてはならない。最もよいのは螢光が最大強度に出るpH 領域にて比較すべきである。

2) Anthranil 酸の pH-螢光曲線に就てみると、最大の螢光を出すpH 値は3.6であつて、50%の螢光強度を示すpH 値は2.1及び4.9の附近にある。之をAnthranil酸の解離恒數 $pK_A = 2.13$, $pK_B = 4.97$ 及び等電点3.55であるのと比較對照すると、螢光性を示すpH 領域とfreeのAnthranil酸の存在領域とが極めてよく一致していることから、Kathion型或はAnion型からは何れも螢光を出さないで、螢光性を示すものは中性の分子種であらうと考えられる。

3) 5-Oxyanthranil酸その他アルカリ性媒介に於て自働酸化的で、又は分解を受けると思われるものでは、アルカリ側に於けるpH-螢光曲線も影響を受けてゐると思われるが、螢光性を有する分子種は恐らくはKathionか、中性分子(ampholyteであるかも知れない)か、或はAnionかの中何れか1つ或は2つの分子種ではなからうかと推定せられる。

16. 細谷雄二（大阪市立醫大生理）

暗及び明網膜の遊離 Choline 及び Acetylcholine 量に就て

Choline（以下Chと略記）及びAcetylcholine（以下Achと略記）が視紅再生を著しく促進する事實（細谷・黃の實驗）とCh服用が暗順應を増強する知見（細谷等の實驗）から推して、網膜のCh及びAchは明暗順應の過程に重要な役割を演ずるものと考えて實驗した。今回は張の實驗（未發表）を根幹として述べる。

慕・蛙・鶏・鳩を用い、一眼を暗順應他眼を明順應に保ち、暗網膜は暗室、明網膜は明室に於いて剝離、生理的食塩水による抽出を行い、acetylationしたものを莖灌流心臓に作用せしめ、既知濃度のAchの作用を標準にして定量を行つた。

主な實驗成績を摘記すれば、いずれの動物に於

いても Ch 及び Ach 量は暗網膜の方に多く、乾燥網膜 g 當り r で示せば次の如くである。

	暗網膜	明網膜
鼯 (10例平均)	29.3	25.8
鶏 (10例平均)	122.5	29.1
鳩 (3 例平均)	164.0	57.1

鳥類の暗網膜 Ch 及び Ach が兩棲類より遙かに多く、明暗の差がかくも著明なことは文獻には見當らない事實であつて、これは鼯の網膜には桿体が多く圓錐体が少ないのに反して鳥類では殆ど大部分圓錐体から成ることに由來するのではないかとおもう。

17. 木村英一 (大阪市立醫大生理)

桿体外節分離について

桿体外節分離法として齋藤氏法及 Lythgoe 氏法が行はれているが演者は齋藤氏法を變じ容易に桿体外節を分離することに成功したので、その手段をのべる。20時間以上暗室に置いた蛙を用い、暗室内赤色光下で比重約 1.030, pH=7.8 の葡萄糖液中で網膜を剝離し、之を2枚のスライドガラスの間に挟み押し潰し前記糖液中に洗い流す。之を遠心沈澱管に採り數回靜に振盪後蒸留水を少量靜に重層する。次に毎分 3,000 回轉で15分間遠心沈澱を行う。桿体外節は蒸留水と糖液との界面に集り層をなし色素上は、視神經纖維層その他各細胞は底部に沈み、油球及び小細胞破片は蒸留水の最上層に集る。桿体外節層をピペットで採り檢鏡すると、尙少量の色素上皮は細胞破片等が混在するので、之を比重約 1.160 の糖液に投じ蒸留水を重層して再び、前記同様遠心沈澱を行うと、夾雜物の大部分は沈澱し、殆んど桿体外節のみを採取出来る。Lythgoe 氏等の如く血球計算器を用いて算定すると、蛙網膜10枚から約 750 万の桿体外節が分離され氏等の 570 万より尙多くの外節が得られた。外節を pH=4.6 の磷酸緩衝液で洗い毎分 3,000 回轉10分間遠心沈澱を行い上清を除き膽汁酸塩溶液で5分間抽出、3,000回轉30分間遠心沈澱して得られた透明な視紅溶液の分光吸収は $550\text{m}\mu$ 以下短波長の吸収が從來の方法で桿体外節を分離抽出した場合より減少して居り、之を更に化学的に精製すれば純粋な視紅溶液が得られるものと豫想される。鶏の桿体に關し孵化後2週間前後のひなの網膜20枚を用い、前記方法で桿体外節の分離を試み

赤及び黄色の油球と混在する桿体外節とおぼしき細胞を少數認めたが此の膽汁酸塩による抽出液では視紅特有の分光吸収は認められなかつた。尙鶏の網膜に關しては更に數量を増加し檢する豫定である。

18. 古河太郎 (大阪市立醫大生理)

脊髓前根及び後根電位に對する TEA の作用

鼯及び食用蛙の剔出脊髓につき實驗し、その前根電位及び後根電位に對する TEA (Tetra ethyl ammonium ion) の作用を檢した。0.11mol TEA 水溶液 (等張液) と、Ringer とを種々の割合に混和して、その中に脊髓を浸漬して、藥液を内部にしみこませた。TEA の作用は或程度迄可逆的であり、Ringer にもどすと恢復する。實驗中、標本の温度は大略 15°C に保つた。

1) 前根電位: Slow potential は著明に亢進する。衝擊放電は單シナプス性及び多シナプス性共に促進せられる。藥液の作用が強度になつても、電壓の低下はみとめられないが、その出現がなくなる。

2) 後根電位及び後根反射: 後根電位は Lloyd によれば DR I, DR II, DR V に分けることが出来る。TEA により DR III-V は著明に亢進するが、他は變らない。共に藥液の作用の進行と共に出現がなくなる傾にある。著しいことは後根反射が盛になることであつて、その衝擊放電の早いものは DR IV に一致して出現するが、多いのはこれより少しおくれて DR V の上昇期にあらはれるものである。

3) 前根を刺激せる場合の後根電位: 是は DR V と區別できない性質のものとされるが、これも亢進をみる。かつ條件を適當にすれば、衝擊放電がみられる (逆傳導性後根反射-假稱)。これにも 10msec 位であらはれる早いものと、60~80msec であらはれるおそいもの (DR V の上昇期に出る) とある。

4) 後根反射及び逆傳導性後根反射の出現については、人工的シナプスと同様に考へて、即ち field effect の一種として、その發現の機構を論ずる事が出来る。

19. 大賀泰郎 (阪大第2生理)

家兔防禦條件反射に關する研究 (其の3) 弱い

條件刺激の場合

6V 豆球の点燈を條件刺激とし、同時に家兎の右後肢に電撃を與えて光による防禦反射を條件付けた。ベルに依る防禦條件反射と比較すると 1) 條件反射初出現迄の強化回數が多い 2) 條件反射の大きさが小さい 3) 消去され易い 4) 亢奮恢復曲線は大体似ている。以上の4点であつた。

次に光防禦反射の條件付けを行つても條件反射が出現しない場合に、光の点滅、無關刺激ベルとの同時投與、ベルの單獨投與等の實驗を行い次の如く結論した。

- 1) 家兎防禦條件反射は情緒の亢奮が重要な關係があるから、條件刺激そのものの特性が情緒中樞の亢奮し易いものであること。
- 2) 大腦中樞に條件結合が出來ている場合には情緒の亢奮を起させる刺激は條件反射を出現せしめ、必ずしも條件刺激を必要としないこと。

20. 樋渡志良・船内宏一 (阪大第2生理)

聴原發作に及ぼすビタミンBの影響

我々は 12kc/sec の音刺激によつて起る鼠の聴原發作に及ぼす V. B₁, B₂, B₆ の影響を見た。

發作の素質ある鼠を選び V. B₁ を 1mg, V. B₂ を 0.05mg, V. B₆ を 2mg 毎日腹腔内に注射して検査した。

V. B₁, B₂, B₆ 注射群では發作の強度が減少した。V. B₁, B₂ 注射群, V. B₁ 注射群でも減少したが、V. B₁, B₂, B₆ 混合注射の場合が最も著しかった。

動物の中で注射により發作の誘發率が非常に影響されるものと殆んど影響されないものとが見られた。

21. 堀口 隆 (阪大第2生理)

頭部通電に関する研究 (其の2) 痙攣閾下刺激による影響

家兎を用い、種々なる強さの痙攣閾下刺激を用いて頭部通電を與えた場合の自律神経系と運動との關係を詳細に検討した。

直流交流何れの場合も、後肢運動の現われない程度の微妙な刺激を1回行くと、副交感神経緊張状態が著明に現われた。

此の強さの刺激を連續數回行つても後肢運動が現われず副交感神経緊張状態を持続した睡眠様状

態を呈する一群と、他方漸時交感神経緊張が充まり、初めて後肢運動が現われる一群があつた。

更に強い刺激で後肢運動の現われる場合は、交感神経緊張状態が著明に現われた。

此の強さの刺激に依つて起された、自律神経系亢奮は24時間後に痙攣閾値を下降せしめた。

22. 久保秀雄 (阪大第1生理)

酵素蛋白の結合について

酵素蛋白のうちアミノ酸化酵素の酵素蛋白部分である Negelein, Brömel の蛋白と他方、作用簇である FAD との結合ならびに基質アミノ酸との全酵素系との結合について次の結論を得た。

- 1) FAD が蛋白に結合すると蛋白の自酸化が抑制される。
- 2) 蛋白の自酸化はアルカリ側 (pH8.3以上) では SH-基 の酸化による不活性化である。
- 3) 蛋白の自酸化を考えていたうち酸性側で作用能の減退は基質との結合の減少である。

23. 川上正澄 (兵庫醫大生理)

強化呼吸に関する研究

人体に就て、意識的に過剰呼吸を行い、超過排出し得る CO₂ 量、血中 CO₂ 量、血中乳酸量、並に CO₂ 排出運動後に於ける所謂疲勞状態に就き検討した。

- 1) CO₂ 過剰排出量は最高 22 l, 最小 12 l (被験者 8 名) に及んだ。
- 2) 1 分間 80~100 回に及ぶ浅い呼吸に依り呼吸運動した場合、その後の疲勞感は作業後 4~5 時間經過してから主観的に強まり、脱力感、意志力の減退、食慾不振、睡眠障碍を起した。

これに反して 1 分間 14~18 回の呼吸數を以て深呼吸を行い、呼出した場合は、その呼出運動中止後、時間の経過とともに疲勞状態は良好になつた。そして夜間睡眠障碍等は認められなかつた。尚 CO₂ 超過排出量、呼出運動持續時間、超過代謝とともに浅い呼吸の型による CO₂ 呼出運動の場合の方が深い緩徐な呼吸運動の場合に比べて小であるに拘らず、上述の症状を呈する。且つ CO₂ 混合空気を吸入せしめた際にも浅い頻數の呼吸を行つた場合の方が疲勞状態は大である。

以上のことより、この場合の所謂疲勞は單に酸

塩基平衡のずれに基くものでないことを認めた。

24. 尾松芳男 (兵庫醫大生理)

微量炭酸ガス分析装置に就いての一考察

混合気体中微量に含まれる炭酸ガス定量に就いて、ホールデン型の装置に工夫を加え、従来のものよりも簡易にした。

使用例として空気中炭酸ガス分析を、日本薬学協定法と共にし、其の成績を比較し充分目的を

達する事を實証した。

本分析器は使用に習熟すれば、操作簡便にして短時間にて分析を終了出来る。

温度が短時間内に激変する場合には使用困難である。

特別講演

久野 寧 (名大生理)

歐洲の生理学の近況

第67回生理学東京談話會

期日 昭和25年8月5日 (土) 午前8時より午後6時まで

場所と當番 港区芝愛宕町、東京慈恵會醫科大学生理学教室 杉本良一・名取禮二

1. 丹野楯彦 (横濱醫大生理)

電子顕微鏡の生理学への應用に就ての考察

a. 從來生物細胞の機能の探求と顯微鏡の形態のそれとは別個の体系を辿つて發展され、その間を結びつける分野の開拓がその手段がなかつた爲になされる事が少なかつた様に思はれる。近時電子顯微鏡 (以下電顯) の發達によりその分解能が光学顯微鏡に比して 100 倍も増した事によつて、生物細胞の機能に直接關係ある生物膠質粒子の集合配列の状態、凝固凝集、膨潤等の状態を明瞭に認識し得るに到つた。従つて將來生理学の分野に電顯が利用される範圍と度数とは光学顯微鏡の領域を超して擴大されて行くであろうと思はれる。

b. 電顯試料を作製するに當つて 1) 試料を乾燥させる事、2) 電子線を照射する事に就て現在缺點としてむしろ過大に評價されがちである。第1の問題は乾燥過程の間に膠質の配列の状態、異常な凝集等が起る事を防止すれば良い事であつて將來の問題としては重要な障碍とはなり得ない。第2の條件は電子線の照射によつて試料が過熱される事であり現在のところ極めて菲薄な組織を材料として選ばねばならない。従つて應用の範圍が限定せられる事は止むを得ない。

c. 我々は此の様な問題よりもむしろ試料を作製する際に生ずる Artifact に悩まされる事が大きい。即ち光学顯微鏡では問題にならなかつた程度の Artifact が其の分解能の増進に比例して著しく現はれる。例へば赤血球膜を處理する際に蒸留水で處理をしたもの、固定劑を作用したもの、染色をほどこしたものは、Ringer氏液で處理したものに比較して其の膠質構造は著しく異なつて現はれ

る。従つて特殊の處理をした試料の電顯像から其の未來の形態を推測する場合は極めて慎重でなければならない。

d. 我々は電顯の生理学への應用の1つの例として電顯を用い赤血球の溶血の機構や赤血球の透過性と膜の膠質構造との關係をしらべた結果、將來電顯によつてのみ其の機構を明かにし得る多くの問題があるであろう事で推測されるに到つた。

2. 丹野楯彦・小林芳壽・齋藤源太郎 (横濱醫大生理)

生物膜に就て

我々は赤血球を低張溶液中に於て溶血せしめた後の赤血球膜を多數電子顯微鏡にて觀察し、生物膜の1つとしての赤血球膜に就て次の様な概念を得る事が出来た。

a. 赤血球の表面は Hb を含まない、特殊の膜様ゲル組織で覆はれて居る。従つてその様な組織を赤血球膜と稱しても良いであろう。

b. 赤血球膜組織は極めて緻密な構造を持つて居て電子顯微鏡像では無構造に見える。

c. 赤血球膜組織の厚さはシャドウイングをほどこした試料の電子顯微鏡像から計算すると約20~30m μ で赤血球の厚さの1/100程度と推定される。

d. 赤血球はその表面にゲル組織を有するがその内部に同様なゲル組織があるか否か明かでない。1000枚程度の試料からは赤血球の内部に特殊のゲル組織があると思はれる像は發見出来なかつた。

従つて若し存在するとしてもそれは極めて僅かなものであらうと推定される。

e. 従つて一應赤血球は Hb を含むゾル組織が表面のゲル組織に包まれたものと考えて居る。

f. 但赤血球の特有の形態が表面のゲル組織のみで保たれて居るか否かは不明である。

g. 膜ゲルは可成柔軟な組織である。少くとも血漿側の面は可成ゾルに近いものと認められる。媒質の pH が酸性側に移ると凝固が進み、ゾルからゲル化する傾向が現はれ、pH がアルカリ側に移動するとゾル化が進む。

媒質の ion の種類として Na ion は表面膠質をゾル化し、Ca Ion はゲル化せしめる。

h. 赤血球膜は適當にゾル化されて居る時に透過性は最小であり、K 及 Na ion に對して不透過性であるが、ゾル化又はゲル化が進むと共に K ion の透過が現はれ更に進むと Na ion の透過が現はれるようになる。

i. 更に媒質の種類によつては膜面の膠質粒子は大きな凝集粒子を形造る事がある。此の様な條件の下には Hb の透過も行はれ非滲透壓的な溶血が現はれる。

3. 伊藤秀三郎・牧野秀夫 (東京醫大生理)

電撃作用 (第15報) 電撃に依る血小板数の推移に就いて

著者は電撃作用が末梢血液中の血小板數に如何なる変化を及ぼすかを調べる爲、兎・猫・犬及び海葵を使用し A, C, 20, 40, 80 及び 140V の電壓を夫々動物に通電した。又血小板計算法は 0.9% 食塩水を稀釋液として用い直接計算法に依り求めた。

その結果上記各電壓に對し孰れの場合も血小板數に著変を認められなかつた。然し生理的動搖範圍内に於て斷電直後乃至30分後に増加する型 (I 型)、斷電後1乃至3時間後に増加する型 (II 型) 及び斷電後4乃至5時間後に増加する型 (III 型) の3型が見られた。此の第I型は電氣に對する感受性の強いものに見られその変化は一時的で大きく動搖し通電に依る末梢血量の増加が原因すると思はれる。續いて第II型は血小板數よりむしろ通電に依り生じた赤血球崩壊産物の増加と思はれ、第III型は第I型より漸や感受性の鈍いものが取る型であつて初期は血管收縮強度で血小板數も減小するが4乃至5時間後に血量増加を來すからと考えられる。斯して生理的動搖範圍内に於ける増減は

動物の感受性、一時的血量増加及び赤血球崩壊産物である血小板類似小体の產生に依つて起るが著者の1人伊藤が第25回日本獸醫學會で行つた電撃作用の他の報告に對する市川氏の發言——電撃死の一次的原因は血小板増多に依る血栓形成という説を著者は否定せねばならない結果になつた。

要するに著者は電撃作用では血小板數に影響を與えられぬ事を認めた。

4. 篠 璧 (慶大生理)

外徑 100 μ の微小電極使用後の網膜組織像に就て

食用蛙の網膜に就て外徑 100 μ の微小電極を用いて、網膜に對する電極位置を色々に変へてその光照射による電氣的反應を検した後、其の網膜組織像を調べて見た。その結果によると 10 μ 前後の微小電極を用いた場合と異り、100 μ の微小電極は網膜内に侵入し得ず、單に之を壓しつぶして居る像が得られた。そしてこのことを得られた電氣的反應と對比して考察を試みた。尙興味あることは網膜の内境界膜は比較的強靱らしく、之が突き破られた像は全例中1例もなかつた。

5. 久保秀雄 (阪大第1生理)

酵素蛋白の結合について

1) 作用簇 Flavine adenine dinucleotide と Negelein, Brömel 蛋白が結合するとき、作用簇單獨で酸化還元を行うに要するエネルギーの 6/100 程度のエネルギーを以て酸化還元が完了される。すなわち、酵素蛋白は作用簇の反應をエネルギー中性的にもち來らすはたらきをもつ。かつこの中性化にまでおしあげるエネルギーは作用簇と蛋白との結合に要するエネルギーに等しい。アミノ酸化酵素において作用簇と蛋白との結合のエネルギーはアキササチン核の N-H 結合において共有結合とイオンとの変化にもとづくと假定したときのイオン性化のエネルギーとメタクロマジ的結合のエネルギーとの和に等しくなる。すなわち、作用簇と蛋白はメタクロマジ的に疎に結合しつゝ、作用簇の電子配置を変えて酸化還元を極めて僅かな遊離エネルギー消費のもとに準可逆的に行うようにするものといえる。

2) 酵素系に對する親和性は基質 D, L-アラニンよりは安息香酸の方が 1.5 倍程度大きい。すな

わち安息香酸がおしのけの阻害を行うのは結合エネルギーの差に歸してよい。

3) 蛋白への結合の強さは作用簇 (FAD) とリボフラビンとは殆ど等しい。

4) FAD と蛋白との結合のエネルギー、さらにこれへ基質の結合エネルギー、この2つの和は絶対反應速度論から求めた活性化のエネルギーと等しい。すなわち 蛋白=FAD=基質複合系の保有するエネルギー準位は反應進行を阻むエネルギー障壁を丁度越える高さにあり、かつエントロピーの面で相當大きい値が算出されることから秩序性の高い複合体の構成に支持を與える。

4) 蛋白の自酸化は FAD が結合することによつて抑制される。こと至適 pH 曲線と全く型を一にする。これは pH8.3 を中心として基質結合の力が弱り、アルカリ性側では蛋白分子中の SH-基の酸化の調節にその理由が見出される。

6. 高木健太郎 (新潟醫大生理)

呼吸の交代性について

ウレタン麻酔のウサギの腦幹切斷、肺膨縮、呼吸種々相に於ける氣管閉鎖、及び漏洩時の横隔神經、迷走神經働作流、及び呼吸の機械曲線を描記して次の結論に達した。

迷走神經は呼吸に對して2つの異つた作用を有する。1つは靜的 (static)、或は緊張的 (tonic) の作用であり、いま1つは相的 (phasic) な作用である。前者は肺の容積が大なる程吸息抑制的に働く纖維であり、後者は肺が擴大する際に働く纖維である。正常呼吸の場合には肺が擴大された状態にあるから、緊張性纖維 (なれ遅纖維) は常に抑制的に働いており、その抑制は吸息の初期に於ては弱く、吸息の進行とともに強くなる。一方相的纖維 (なれ速纖維) は吸息が起り始めると同時に働いてこの吸息をより強くする。しかしこの吸息促進は次第に弱まつて行く性質を有し、緊張性纖維の抑制に打負け呼息に移行する。呼息が進み、肺が萎縮するにつれて抑制は次第に弱くなり、次の吸息が起る。かくして交代性が持續される。これら交代性を起す機序は、中樞自体に生ずる交代性の發現機序を証明する手がかりとなる。

今、1つの神經細胞からの衝撃が強くなればなる程、それ自身の興奮を抑制する緊張的抑制側枝と、いま1つ相的な促進的な回歸側枝 (recurrent

collateral) を假定すれば、中樞に於て交代性が發生することが考えられる。このような考えによれば、迷走神經を切つた場合の交代性も理解できる。呼吸の交代性發現はこれまで或は中樞性といわれ、或は末梢性といわれているが、私をしていわしむれば、末梢、中樞と特に區別する必要はない。

なお迷走神經中の緊張的纖維は呼吸の交代性に關係するばかりでなく、同時に吸息始發位 (肺容量) を一定にする重要な作用を有する。

7. 本川弘一 (東北大生理)

視覺過程の波動性

黄色の視標を2秒間呈示した後に、その縁より3mm 隔つた所へ徑2mmの白色試験視標を呈示し、之を取り去つた後1.5秒目の眼の感電性を測定すると、白色視標を單獨に呈示した場合よりも感電性が大きい (同時誘導)。兩感電性の差を對比効果と定義する。今、黄色視標の呈示と白色試験視標呈示との間に青色の視標を呈示すると上述の對比効果は零になつてしまう。この現象を中和の現象と呼ぶ。

黄と青の視標が網膜の任意の2点に落ちる場合に中和の現象が見られるのであるが、兩者が盲斑をはさむ様に呈示すると中和は起らない。兩網膜像の間に或る傳播するものがあつて互に干涉して中和の現象をおこすのであるが、盲斑によつて傳播が妨げられると中和が起らないと解釋出来る。白色視標の像またはその殘像も盲斑と同様傳播を阻止する働きがある。この目的で用いる白色視標を阻止視標と呼ぶ。黄と青の間に阻止視標を呈示する事にして、青を呈示してから阻止視標を出すまでの時間を色々にして實驗すると或時間以内では傳播阻止がおこり、其時間を超えると阻止がおこらない。この臨界の時間で青視標と阻止視標の距離を割つたものが傳播速度である。暗順應眼では傳播速度は誘導の種類に關係なく1.7mm/秒である。種々の色光に對して明順應している網膜では傳播速度は暗順應眼よりも一般に遅く、またそれは明順應に用いる色光の波長によつて相違する。斯様に傳播するもの、これを假に網膜誘導波と呼ぶならば、誘導波が光の如く網膜内で反射、屈折等の現象を示すことを証明出来る。また誘導波がプリズム型の網膜殘像中を傳播するときは屈

折をうけるが、その屈折率も測定出来る。かくして求めらる屈折率は、傳播速度の方から波動光学

の法則に従つて算出したものとよく一致する。故に誘導波は正に波動と考えるべき根拠がある。

第68回生理学東京談話會

期日 昭和25年9月16日(土) 午後1時より

場所と當番 港区芝区白金台町 公衆衛生院 松岡脩吉

1. 時實利彦(東大生理)

Neuromuscular Unit の活動様式 (3) 直立姿勢時の下肢筋に就て

直立姿勢を弛緩型、正常型、緊張型の3型に分類し、之等に就て筋活動電流を指標として腰及び下肢筋の働き方を調べた。正常型直立姿勢では M. sacrospinalis, M. gluteus max., med., min., M. iliofemoralis, M. biceps femoris, M. gastrocnemius, M. soleus, M. abductor hallucis 等が働いている。M. gluteus と M. iliofemoralis は拮抗的に股関節の固定を行つているが、其他の膝関節及び足関節での固定は1側的である。関節迴轉軸と重心線との位置から了解出来る。之等の筋の Neuromuscular Unit の活動様式は随意収縮の場合と本質的に異なり、伸展反射に基く反射的収縮である。尚ほ之等の反射は大脳皮質、小脳、前庭迷路、脊髓等に於て巧妙に調節統御されていると考えられる。

2. 坂本嶋嶺(東大生理)

筋及び神経の分極について

直径9乃至95 μ の孔をもつた不分極性細孔電極を蛙の骨骼筋線維(縫工筋の骨盤端に近い部分、筋膜を除去)又は神経線維(第9脊髄神経幹末端における運動神経線維又は神経線維群、神経外面の結合組織を除去)に當て、種々の期間の等電圧を筋又は神経線維に丁度閾下に作用せしめ、電流を通電後の種々の時間に、ある一定の期間、容量の大きい蓄電器に導き、電氣量を弾動電流計の振れで讀み、次に筋又は神経線維の代りに自己感應及び電氣容量のない可変抵抗を置いて同じ所作を繰返し振れが同じになるときの抵抗を見出した。然るにこの見掛けの抵抗はいつも通電中一定の値であつた。然し之等の場合に電流開放後に分極電流が現われるから筋又は神経線維に分極が起ることは確かであるが、その分極電動力は mV のオーダーより小さいことを認めた。

3. 市岡正道(東京醫齒大生理)

神経に於ける刺激間隔と興奮間隔

囊坐骨-脛骨神経に2回の直流刺激を與え、第2刺激を相對不應期の色々な時期において、遠近(20~87mm)2ヶ所から活動電位を誘導し、刺激間隔-興奮間隔曲線を作成し、次正常興奮が傳導中に速度を変化する爲に遠距離誘導で Lucas の所謂 "irresponsive period" が生ずるが、近距離誘導では生じないことを明にした。傳導中に刺激間隔-興奮間隔曲線が変化して行く模様を示す作圖法を示し、之によつて "irresponsive period" の生起する過程を考察した。

4. 若林 勳(東大立地研)・市岡正道(東京醫齒大生理)

回復興奮の傳導による過期化に就て

次正常興奮の速度が先行する興奮との時間的間隔によつて変化することを示す前題發表の刺激間隔-興奮間隔曲線を用い、不規則な回復興奮が神経の如き傳導系の1点から高頻度で發足する場合傳導途上興奮間隔が変化し過期的のものに近づきゆくことを1, 2の假定の下に作圖によつて示した。(東大立地自然科学研究所報告5號に發表の豫定)

5. 澤野正晴(群馬生理)

骨骼筋の変形電位(第4報)

江藤は骨骼筋の変形電位に就て種々の實驗を行つたが、余は此の問題に關し更に次の如き實驗を行つた。其の方法は筋に一定の速さで増加し又減少する張力を與え、其の際現れる変形電位と張力の経過を描記する如くしたのであるが電氣的連結法は余が第66回生理学東京談話會に發表した「平滑筋及び心筋の変形電位」の際と大体同様のものを用いた。即ち骨骼筋を杉の隔絶箱に固定し、1側に張力を加えて伸展せしめ、兩側の Ringer 液から分極電極を介して電流計(電壓感度 3.0×10^{-8} V)に導いた。筋に張力を加える際には筋の一端に糸を結びつけこの糸をブロマイド紙を巻きつけた

圓筒の回轉軸に巻きつけて圓筒を回轉するに従つて筋に張力が加えられる様になつてゐる。此の際筋の伸展に係はらず常に一定の張力が加えられる様にするため糸の中間を適當の彈性を有するゴムを以つて構成し、此のゴムの一定の伸びを目標にして圓筒が大体1回轉すると筋に對して丁度100gの張力が加わる様にした。斯くして圓筒が回轉し張力が加えられるに従つて、發生する變形電位は電流計の鏡にフレを生じ移動する光線によつて感光紙面に張力と變形電位の關係を表す曲線が描記せられる。實驗材料としては麤の半膜筋、内直筋等を使用した。以上の實驗方法によつて得た張力と變形電位の關係を表す曲線を觀察するに張力の増加と共に變形電位も増加し張力が次第に減少すると變形電位も次第に減少し其等の經過は殆んど一致している。

次に Ringer 液中に乳酸を注射し (50%乳酸 Ringer液1cc + Ringer液40cc) 上述と同様の方法に由り張力と變形電位の曲線を描記するに往及復の經過は一致せず1度發生した變形電位は張力を去つても減少しないことを認める事が出來た。

以上は余の考案した方法によつて今日までに得られた結果であるが、余は更に此の方法によつて種々の場合に於ける變形電位と張力の關係を觀察するつもりである。

6. 澤野正晴 (群馬大生理)

骨骼筋に對するベラトリンの作用知見補遺

余は骨骼筋の變形電位(第4報)を觀察したと同様の實驗方法を用い、Veratrin を Ringer 液中に注射し (0.1% Veratrin-Ringer液1cc + Ringer液40cc) 筋に張力を加えて變形電位を觀察したるに、變形電位の發生經過を示す曲線の中に張力が或る大さ

になると所謂 Veratrin 曲線に該當すると思はれる様な山を認める事が出來た。山形の報告に由れば、正常狀態に於ては Veratrin は筋に作用し難く、電氣二重層の電位が正常狀態より低下した時に Veratrin が作用し易くなると述べて居るが、此の際も張力に由り筋が伸展せられ電氣二重層の電位の変化が起りその爲 Veratrin が作用して、Veratrin 痙縮が起り、その際發生する側作電位に相當する電位が變形電位の發生經過中に生じて起るものと考えられる。

7. 山本 清・小山忠七 (慈恵醫大生理名取教室) 筋のイオン移動と痙縮の關係

蔗糖痙縮及びそれに及ぼす無機鹽類の影響についての種々の實驗結果から次の推定に到達した。

1) K イオンは筋内正常含量より増しても減つても痙縮を起す。正常の筋内 K 濃度 (0.08Mol) とつり合う外液 K 濃度は 0.003Mol (0.024%) である。

2) Na, Ca, Mg, Ba イオン等はいずれもある濃度以上で蔗糖痙縮を完全に抑制する。

3) 蔗糖には筋線維膜の K に對する透過性を促進する作用がある。Na, Ca, Mg, Ba 等はこの蔗糖の作用を抑制するものと思われる。

即ち蔗糖痙縮は、蔗糖が筋線維膜にはたらいて K イオンの外向き透過を起すことに起因する。この際筋線維間の Na, Ca, Mg イオンが擴散して濃度が減少し、蔗糖の筋線維膜に對する作用を抑制しなくなることも原因の1つである。

8. 酒井敏夫・奥津 注 (慈恵醫大生理名取研究室)

筋蛋白線維及筋鞘の線膨脹係数

について

1) 筋勞作時の尿について、單位時間當尿量と尿中諸物質との關係をみると、尿量の増減は尿中諸物質の増減と密接な關係があるが、これらのことについて、尿量と尿色、表面張力、尿中 2, 3 の無機鹽類 (Cl, Ca, K), 尿蛋白, 尿の SO_3/Cl 等の關係を既存の資料より考察した。筋勞作時に

第69回生理学東京談話會

期日 昭和25年10月21日 (土) 午後1時より

場所と當番 世田ヶ谷区祖師谷町 勞働醫學心理学研究所 勝木新次

1. 小林 丘 (千葉醫大生理勞生)

疲勞とカリウム代謝

日本生理誌 12, 343. 頁に掲載の原著「尿中カリウム排泄周期性成立について」を御参照下さい。

2. 高松 誠 (勞研)

筋勞作時における尿檢索よりみた負荷度の指標

尿にみられる生化学的所見として、もつとも著明に現はれる現象は、尿量が減少するというのである。尿中の諸物質は筋労作ばかりでなく、1日の生理的波動や食事、飲水量等の影響を受けて、各々特異な動きをしめすが、水分代謝（尿量）というわくでくくつてみると、尿量がある程度以上減少すると、尿中各種物質もこれと関連して一定の方向に動いていることがうかがえる。

なほ、現場調査の資料から時間当尿量が、20～30ccのところ、ある物質代謝の変りめがあるようである。

2) 筋労作の負荷度の示標として実験的根據にもとづいて、従来から尿の SO_3/Cl を用いていたが、製鉄工場の現場において調査した例から、重筋労働ことに高熱重筋労働の場合、作業強度及び高熱環境の負荷度の示標として有意義なものであることをみた。

3. 時實利彦（東大生理）

各種運動、動作の筋の働き方に関する研究（其の1）

1. 歩行運動 2. 自転車操行運動

EMG を利用して歩行、自転車操行時の下肢筋の働き方を調べた。誘導は表面電極及び針電極を用いた。歩行時には下肢の多くの伸筋、屈筋が相

互神経支配のもとに協調的に働いている。自転車操行時に於ても歩行と同様に相互神経支配による働きがみられるが圓運動という条件に束縛されているために歩行時よりは幾分無理な働き方がみられる。

4. 時實利彦（東大生理）

Neuromuscular unit の活動様式 (4) 筋疲労について

種々の筋に重い加重を負荷した等尺性収縮に於て筋が疲労した場合の EMG を表面電極及び同心型針電極で誘導した。表面電極を用いた場合には正常時の約 50Hz の Piper リズムの振動数が減少して 15～20Hz となり、又振幅の変動も著しくなる。同心型電極を用いて個々の NMU の活動を調べると Rotation が著しい。この Rotation の現象は Motoneuron の機能低下と自己受容器の機能低下による proprioceptive impulse に基づく Motoneuron の Facilitation の低下によるものと解される。この様に考える表面電極で誘導した場合の波形の変化が極めてよく説明出来る。従来余り考慮されていない proprioceptive impulse による Motoneuron の Facilitation は随意運動のみならず筋疲労の重要な要因である事が分る。

第70回生理学東京談話會

期日 昭和25年11月25日午後1時より

場所と當番 文京区湯島三丁目 東京醫科歯科大学生理学教室 山極一三・勝木保次

1. 大島正光・黒沼敏治・鈴木健二・山中宏子・遠藤幸之助・長谷清一（労働醫學心理学研究所）

ちらつき値から見た大脳機能の変動の仕方について

ちらつき値が視覚系の光に対する興奮性を表し後者はまた大脳機能の興奮水準の代表値と考えて差支えないと思はれるので、かゝる見地にたつてちらつき値の動き方を見ると、ちらつき値はある一定の水準に収斂してゆく傾向をもっていることが種々の点から明かになった。即ち作業前後のちらつき値或は休憩、休日の前後におけるちらつき値の動きにおいて總てそうである。例えば作業前の値が高いときには、作業によつて低下し、作業前の値が低いときには作業によつて上昇する。之はあたかも弾性体の場合の如くで、従つて Hooke's

law, Young's Modulus に相當するものと考えることが出来る。そして収斂してゆく水準は作業強度が強い作業中には低い處に維持しようとする傾向があるが、しかもかゝる作業に連日従事する者が作業のかゝり始めにおいては反つて高い水準をとつている。之は作業に対する1つの生体の適應の結果と考えられる。

2. 佐藤昌康（東大立地研）

神経束と繊維の“accommodation”の比較測定

1) 筋の最小収縮を目標にして蠶の坐骨神経の accommodation 曲線を、指數上昇電流を用いて測定し、40例中17例が直線より外れて下むきに曲つた。

2) 末梢部を1本の大きな運動繊維のみにして

束の部に通電して測定すると、全て直線であつた(6例測定)。

3) 此の結果から束に於ける曲線の曲りは、測定の目標になつてゐるのが、1本の繊維の興奮でなく、2~3本の繊維の興奮による筋の収縮である爲によると考えられる。従つて此の最後の勾配に沿つて曲線を原点の方に延長して、此の勾配の基電流を、始めの勾配の倍數にして求めると、運動繊維が次の群に分けられる。

a. 最も太い繊維、基電流約 $3.5\mu A$ (I_0)、 λ 約6~7msec.

b. 基電流約 $1.1 \sim 1.8 I_0$ 、 λ 約10~20msec.

c. 基電流約 $4 I_0$ 、 λ 約25msec (以上 $25 \sim 29^\circ C$)。

此の最後のものは最も細く、緩い筋の収縮を起す。

4) $10 \sim 15\mu$ 及び $8 \sim 10\mu$ の大小2本の繊維を切り出して、各々の accommodation 曲線を求めると、大きな繊維が基電壓低く、 λ の値は小さい。従つて大小の曲線は交叉するのを常とした。又大小の基電壓の比は $1.1 \sim 1.8$ で、これは3)のa, bの比に相當する(23例測定)。此の測定の際、各CR指數上昇電流を加える時、最も低い電壓で出る活動電流を、同一の繊維の興奮と假定すると、明に曲線は下むきに折れ曲つて、束の實驗結果を眞似することができる。

5) 束及び1本に通電して測定した同一の繊維の λ の値は誤差の範圍以内でしか異なる。

6) 0.01% veratrine, 1% guanidine, 0.001% aconitineは基電流及び最小勾配を著明に減少せしめることが見られた。

3. 富田恒男・船石 彩・水野宏通・神田光子・飯田浩子(東京女子醫大生理)

低抵抗毛細管電極法の猫の網膜、聽神經、嗅球への應用

低抵抗毛細管電極(富田1)を、猫の頭骨に固定し得る如く設計した電極固定器に装着して、網膜、聽神經及び嗅球中の single unit の夫々の刺激に對する反應を検した。

1) 網膜 電極が網膜外にある場合には普通の E. R. G. が得られるが、蛙の場合と違つて猫では a-波を缺き、又 d-波は寧ろ僅に負方向の振れとして現れる。電極が網膜表面に達すると蛙に比して遙かに活潑な spontaneous discharge が認められ、

刺激による on-並に off-discharge が同様に活潑である。電極が網膜内に進むと、光照射に伴う大きな負の振れが検出されることは蛙の場合と同様であるが(富田2)、小さな振動性電位の重疊は明瞭でない。又光遮断に伴う負の振れは存在せず、却つて僅かに正方向に振れる。それにも拘らず、off-discharge が極めて活潑であることは、網膜内に於ける負電位のみを generator mechanism とすることの不充分であることを示唆しているものと考ええる。

2) 聽神經 演者等が現在迄試み來つた範圍内に於ては Galambos 及び Davis(3)の實驗結果と全く同一の成績が得られている。

3) 嗅球 Spontaneous discharge は可成活潑に検出される。現在13種の嗅物質を鼻腔内に吹き込んで discharge の変化を追求中である。Unitによつては刺激により明らかに Spontaneous discharge の inhibition を示すものがある。

文 献

- 1) 富田恒男(1950)毛細管電極法と網膜活動 日本生理誌 12, 学4
- 2) Tomita, T. (1950) Studies on the intraretinal action potential. Part I. Jap. J. Physiol. 1, 110
- 3) Galambos, R. and H. Davis (1943) The response of single auditory-nerve fibres to acoustic stimulation. J. Neurophysiol. 6, 39

4. 藤森聞一・本間伊佐子・大坪孝彦(國立東京第2病院生理科)

皮膚電氣反射に関する研究

所謂單純回路により Vibrator-F を用いて皮膚電氣反射を記録した。必要に應じて同様な2個の裝置を併用し、電極は Zn-ZnSO₄ Kaolin paste を用いた。

研究成績は次の通りである。

1) 77例の成人について自律神經現象である呼吸、脈搏 (Electrotachogram) と連續同時記録しつつ音、暗算、刺針、刺針の暗示の一連の刺激を與えた場合の反應の様式を追求した所、呼吸変化は明確でなく、脈搏変化は暗算の場合のみ陽性率が高いのに對して、皮膚電氣反射はいづれの刺激の場合にもよく現れた。此の事から此の反射が興奮の極めて鋭敏な標識である事がわかる。

2) 猫の腰部交感神經節 L₂-L₆ に感電刺激を與えるとその側の足趾にのみ反射が現れ、神經節を

個々に切断すると L_5 , L_6 のみが有効である。

この場合一次回路開放時の単一感電刺激を用いるとその強さと反射の振幅との間に規則性が認められる。

基電流を強めてゆくと夫れに應じて反射の振幅は増加し、反射率をとると実際に起り得る範囲内では略一定の値となる。刺激間隔を漸次短縮してゆくと夫に伴つて反射曲線が次第に重疊し、終に振幅の著しく大きな1つの反射曲線が得られた。

3) 腰部交感神経節切除患者に於て術前には兩足蹠から反射が現れ、術中に L_2 - L_4 に直接感電刺激を加えるとその側の足蹠のみに反射が現れ、 L_5 , L_6 神経節切除後その側の足蹠に於て電気抵抗は著しく増し又反射も現れない。

4) 単一汗腺に富田教授の銀毛細電極を挿入し他極を口唇粘膜におくか又は注射針を皮下に刺入

して、直接増幅器に入れるか或は電流を通じて Vibrator-F に入れる事によつて、単一汗腺の働作電流と反射とを記録する事が出来た。

以上の詳細は生体の科学に發表豫定である。

特別講演

5. 久野 寧 (名大生理)

國際生理学の概況

6. 勝木保次 (東京醫齒大生理)

High gain D. C. oscilloscope の供覧

増幅器はすべて交流化した電源を用い、differential で、2段増幅で、Braun 管につなぎ感度は入力 1mV で 1cm の振れが得られ、安定度が非常によく、noise も少く 200 μ V の現象も識別出来る。

第2回生理学中國四國談話會

期日 昭和25年11月12日午前9時～午後4時

場所と當番 米子市西町 鳥取大学醫學部生理学教室 福原 武

1. 中曾榮吾 (米子生理)

卵管の運動について

2. 山下隆章 (廣島生理)

クラゲ感覚の藥物の作用

3. 西田 勇・大和人士・岡田勝喜 (岡山生理)

耐火煉瓦工場に於ける各職種工員のエネルギー代謝率に就て

労働強度を表わす1つの尺度としての、エネルギー代謝率に就て考察した後、各職種工員の瓦斯代謝測定により、エネルギー代謝率を算出し合せて、労働時間をも測定しエネルギー代謝率と労働時間とを如何様に組合せて考慮したらよいかに就き述べる。

4. 岡田勝喜 (岡山生理)

高壓の損傷電流に對する作用

筋肉 (蛙の腓腹筋) の損傷電流に對する高壓の作用はその細胞膜の透過性を高める事により損傷電流の電位を急激に低下させる。なおこの透過性を増す作用は高壓という特殊な所謂刺激によるもので電気刺激その他の刺激とは異つたものである。

5. 丹原英昌 (岡山生理)

高壓の酸素作用に及ぼす影響

Pepsin による Fibrin 及び Pepsin; Pancreatin による Gelatine の分解を 300 氣壓の下で緩衝液を使用して行くと変化がなかつた。然し使用しなかつたものでは中性では同じであつたが、酸性の側ではより酸性で、アルカリ性の側ではよりアルカリ性で分解で行はれたような結果を示した。これは壓によつて電解質溶液のイオン活量の増加による溶液の pH の変化によるものではないかと思われる。

6. 横屋 喬 (岡山生理)

Adrenalin の蛙心に對する作用について

Adrenalin の所謂逆作用の原因を検べて交感神経の作用がその支配する組織の種類或は場合によつて異なる機序を明かにし度いと思ひ、Straub 法に従ひ夏蛙について検査した。

1) 10^{-4} の Adrenalin を含む osmin 溶液は蛙心を抑制するが之はその中に含まれている chloreton 及び酸性の爲であると思はれる純粹 Adrenalin を用いての實驗では Adrenalin 自身の作用は 10^{-3} でも促進的である。

2) Ringer 液の HP 或は K^+ , Ca^{++} の濃度を變化

させて Adrenalin の作用を検べたが逆作用は認められず、Ringer 液が Alkali 性或は Ca^{++} の多い時 Adrenalin の促進作用は弱く酸性或は K^+ の多い時は強い。

3) Ergotamin, Lmidalin, Chinidin, Histamin, Acetylcholin の前處置によつて Adrenalin の逆作用を認めるに成功しなかつた。

4) Tyrosinase で Adrenalin を酸化させると抑制物質 Adrenoxine が出来ると報告している Bacq の實驗を追試中であるが未だ Adrenoxine の証明に成功して居ない。

7. 錢場武彦・入澤 宏 (廣島生理)
循環系に對するニコチン作用について

8. 福島友重 (廣島生理)
動脈壁構造

9. 渡邊俊男・西本和男 (廣島生理)
動靜脈の壁構造

10. 入澤 宏・沖田 實 (廣島生理)
細尿管よりの色素透過についての考察

11. 飯塚恒治 (廣島生理)
炭酸ガスの血管作用

12. 八田博英 (廣島生理)
リンパ管の構造と收縮性

13. 西田芳郎 (廣島生理)
細胞内の色素の流れ

14. 西丸和義・岡田乾一 (廣島生理)
組織間隔について

15. 井上 章・村上喜久子 (山口醫大生理)
組織蛋白に関する研究 (第2報) 脾臓核蛋白に就て

第1報に述べた如く牛脾或は人脾の0.15N NaCl による抽出液より稀醋酸を用い pH4.6にてpentose-type の核蛋白 (PNP) を得る。之を稀カルカリ

に溶解再沈を繰返して略々電気泳動的に単一成分に精製し得る。磷酸緩衝液 $\text{C}\mu=0.02\text{pH}=5.3-8.0$)を用い 20°C にて PNP の易動度を測定し外挿的に等電点 $4.8 - \frac{d\mu}{dpH} = 9.3 \times 10^{-5}$ なる値を得た。又 Norshrop 及 Anson の隔膜法により $D_{20}=6.0 \times 10^{-7}$ 程度の値を得た。従つて分子量は大約 7×10^{-4} 程度となる。滴定曲線は pH 6.0 以下にて難容となる爲に正確な結果は得難い。

Mirskyの方法にて 1MNaCl により Deoxypentose-type の核蛋白 (DNP) を抽出精製を抽出精製する時之も磷酸並に Veronal 緩衝液にて略単一の界面を形成する。併し溶液の光散乱強く易動度の正確な値は得られぬが、pH7.8にて $28 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vol sec}$ の程度の値を得た。粘度は PNP に比して遙かに大なる構造粘性を示す。併し中性液の存在に依り影響せられ、水溶液は 1M 食塩水溶液に比して粘性低く、 0.8M 食塩水溶液は之の中間に位する。PNP にはかゝる事は見られない。又尿素、塩酸グアニジン等により粘性を増加する。之等は孰れも核酸の解離により非對稱性を増加するものと考えられる。

16. 岡 芳包 (徳島生理)
生体での酸化還元電位に関する 2, 3 の考察

17. 橘 茂雄・梶浦 浩 (徳島生理)
植物細胞の核分裂相に對する青酸の影響 (豫報)

追加・岡 芳包 (徳島生理)
血球計算器の誤差に関する推計学的考察

18. 福原 武 (米子生理)
兎の呼吸中樞について (豫報)

19. 福原 武・蒲原 沃・馬場三郎・福原 貞 (米子生理)
呼吸運動の一新描記法及び迷走神經刺激の影響 (實驗供覧のみ)

附記: 參會者22名、質疑討論が頗る盛んで次第にこの會の趣旨に沿いつゝあることは喜ばしいこととであります (當番幹事記す)。

會

報

1. 日本の生理学研究者の爲にと米國生理學會から下記の雑誌の寄贈がありました。福田が保管しておりますから、利用御希望の方は學會事務室に御申出下さい。

AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY

Vol. 100 (1932) Nos. 1, 2
 Vols. 101 (1932) ~ 103 (1933)
 Vol. 105 (1933)
 Vol. 106 (1933) Nos. 2, 3
 Vols. 107 (1934) ~ 123 (1938)
 Vols. 125 (1939) ~ 127 (1939)
 Vol. 129 (1940) No. 3
 Vol. 130 (1940)
 Vols. 132 (1941) ~ 142 (1944)
 Vol. 143 (1945) No. 3
 Vol. 144 (1945) Nos. 2, 3, 4, 5
 Vol. 147 (1946)
 Vol. 149 (1947) Nos. 1, 2
 Vols. 150 (1947) ~ 151 (1947)
 Vol. 152 (1948) Nos. 2, 3
 Vol. 153 (1948) No. 1
 Vols. 154 (1948) ~ 155 (1948)
 Vol. 156 (1949) No. 3
 Vol. 158 (1949) No. 3
 Index to volumes 91 to 120

PHYSIOLOGICAL REVIEWS

Index to volumes 1 to 15
 Vol. 11 (1931) Nos. 3, 4
 Vols. 12 (1932) ~ 22 (1942)
 Vol. 23 (1943) No. 4
 Vol. 28 (1948) Nos. 1, 2
 Vol. 29 (1949) Nos. 2, 3

BIOLOGICAL ABSTRACTS

Vols. 16 (1942) ~ 23 (1949)

JOURNAL OF APPLIED PHYSIOLOGY

Vol. 1 (1948-9)

2. スペイン生理學會から寄贈。

REVISTA ESPAÑOLA DE FISIOLOGIA

Vol. 1 (1945) No. 4
 Vols. 2 (1946) ~ 5 (1949)
 Vol. 6 (1950) Nos. 1, 2

3. 米國生理學會の斡旋による米國各大学から寄贈の別刷は現在約 1,500 冊となりました。1 回に10冊以内、期間10日間にて貸出しています御利用下さい。

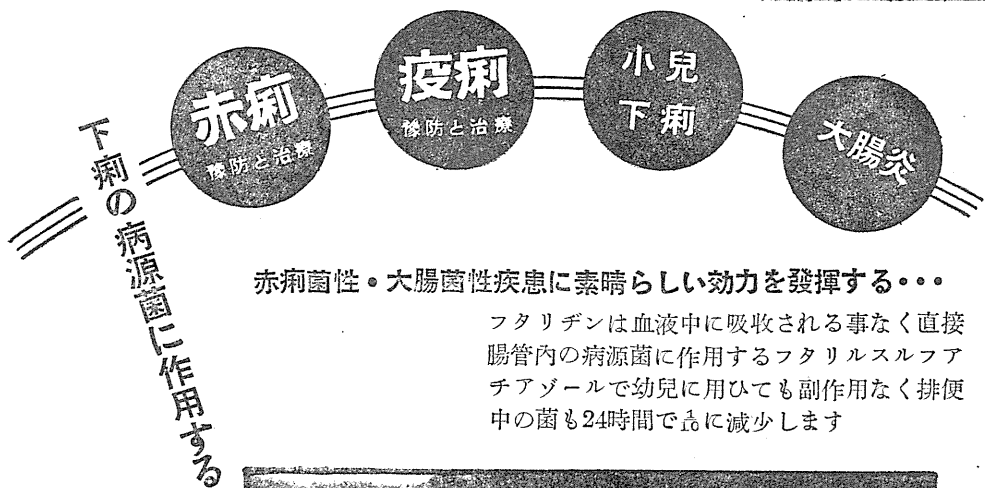
正 誤 表

頁	場 所	誤	正
211	左下より5行	抑制的	促進的
248	右下より16, 18, 19行	Benyinger	Benzinger
249	左5行目		
250	右下3行目		
249	左下9行目	citronensaure	citronensäure
250	右下15行目	Adnvl 酸	Adenyl 酸
251	左上2行目	Sprngorum	Springorum
251	下3行目	ventilati on	ventilation
251	〃 2 〃	chemoreceptots	chemoreceptors
251	〃 1 〃	phgsiolngy	physiology

a c d b

第 1 圖

244 頁 第 1 圖の上方の縁に左記の a, b, c, d 及びその括弧と矢印が脱落しました。實物で夫々の位置で表わしてありますから御記入下さい。



赤痢菌性・大腸菌性疾患に素晴らしい効力を發揮する・・・

フタリヂンは血液中に吸収される事なく直接腸管内の病原菌に作用するフタルルスルファチアゾールで幼児に用ひても副作用なく排便中の菌も24時間で6に減少します



日本化成
(旧三菱化成)

フタリヂン

販賣元 中村瀧

異状醗酵を制止する無毒性細菌製劑



(主 効)

病原性細菌の殺滅
強力なる解毒作用
消化不良
自家中毒
蕁麻疹

傳染性腸疾患
慢性便秘の調整
急性慢性腸カタル
食欲の増進

専売特許

粉 100 瓦 特約店 鳥居商店
末 500 瓦 店 岩城商店
東京田邊

ビスパン

製造發賣元 ミクニ化学産業株式会社 東京・日本橋・室町4ノ5

昭和二十五年十二月二十五日發行

編集集

東京大學醫學部生理學教室
戸塚武彦

印刷所

三浦武次郎
鶴岡印刷株式會社

發行所

日本生理學會

會費
（昭和廿五年度）
金五百圓

中外製藥の良心的医薬品

腦溢血の予防と治療に

ヒカルチン錠

（ルチン劑）

肺炎・淋疾・其他一般化膿性疾患に

ネオIIチセプタール

スルファメチルチアゾール末・注・錠

バセドウ氏病の特効劑

メチオジール

メチルサイオユラシール劑末・注・錠

ビベンジル系新合成卵胞ホルモン劑

ロバール

（注・油溶・水溶・錠）

嫌・好・氣性兩菌を併殺する

ホモスファルミン「中外」

（略名ホモズル）末・注・錠

變質・強壯・解毒に

ヨードIIプロカノン

（靜注）

特にロイマチス・坐骨神經痛に

アロピラIIザルプロ

（略名強力アロプロ）（靜注）

鎮痛・消炎・解熱に

ザルソIIプロカノン

（略名ザルプロ）（2.5%・5%・靜注）

製造元 中外製藥株式會社

化膿症の

合理的な治療に

サルファ劑は撰擇の時代である。

1. 治療効果の高いこと、
2. 副作用の少いこと、
3. 治療費の軽いこと、
4. 入手の容易なこと、

これ等の總てを具備したもののこそ、即ち

◆第一◆のダイアジン………

テラジジン

肺炎・淋疾・細菌性下痢・一般化膿症

第一製藥株式會社

東京都日本橋・大阪市道修町・福岡市下祇園町



第一製藥