



論 文 集

生理科學組

雷氏德醫學研究院

第 一 卷

(中 文)

一 九 三 六 年

目 次

CONTENTS

82. 上海鍍鉻業工人之衛生研究。伊博恩,何鳳,朱鈺賢,李錦鏞。
中華醫學雜誌第二十二卷,第八期第669頁至696頁。1936。
Industrial Health in Shanghai, China. A study of the
Chromium Plating and Polishing Trade. B. E. Read, S. G.
Hatem, Y. B. Dju and W. Y. Lee. *National Medical Journal
of China, 1936, 22, 669-696.*
83. 營養之生理基礎。侯祥川。
中華醫學雜誌第二十二卷,第四期,第251頁至259頁。1936。
League of Nations Health Organisation Report on the Physi-
cological Bases of Nutrition, Nov. 25-29, 1935. H. C. Hou.
National Medical Journal of China, 1936, 22, 251-259.
84. 食物和營養。侯祥川。
科學第二十卷,第十一期,第963頁至974頁。1936。
Food and Nutrition. H. C. Hou. *Science (China), 1936, 20,
963-974.*
85. 營養素。侯祥川。
公共衛生月刊第二卷,第五期,第363至376頁。1936。
Nutrients. H. C. Hou. *Public Health Monthly, 1936, 2, No. 5,
363-376.*
86. 維生素表與營養表。侯祥川。
上海青年會會刊第三十六卷,第4頁至5頁。
Vitamin Chart and Nutrition Chart. H. C. Hou. *Shanghai
Y.M.C.A. Bulletin, 1936, 36, 4-5.*
87. 維生素。侯祥川。
中華護士報第十七卷,第三期,第127頁至138頁。1936。
Vitamins. H. C. Hou. *Nursing Journal of China (Nanking),
1936, 17, 127-138.*
88. 維生素。侯祥川。
國立武漢大學理科學刊第二,三期,第344頁至358頁。1936。
Vitamins. H. C. Hou. *Science Journal (National Wu-Han Uni-
versity), 1936 6, 344-358.*

89. 兩種維生素與疾病之關係。侯祥川。
中華醫學雜誌第二十二卷, 第九期, 第753頁至第772頁。1936。
Vitamin C and its relation to disease. H. C. Hou. *National Medical Journal of China*, 1936, 22, 753-772.
90. 甲種維生素來源之推測。馬弼德。
化學第三卷, 第四期, 505頁至526頁。1936。
The sources of vitamin A. P. G. Mar. *Chemistry* (Nanking), 1936, 3, 505-526.
91. 中國柑橘及其製成物之兩種維生素。侯祥川。
中華醫學雜誌第二十二卷, 第九期, 第729頁至742頁。1936。
Vitamin C content of Chinese citrus fruits and their commercial preparations. H. C. Hou. *National Medical Journal of China*, 1936, 22, 729-742.
92. 甲種維生素與疾病之關係。侯祥川。
中華醫學雜誌第二十二卷, 第十二期, 第1159頁至1172頁。1936。
Vitamin A and its relation to disease. H. C. Hou. 1936. *National Medical Journal of China*, 1936, 22, 1159-1172.
93. 中國食療之古書。侯祥川。
中華醫學雜誌第二十二卷, 第十一期, 第1015頁至1026頁。1936。
Chinese ancient books on foods and nutrition. H. C. Hou. *National Medical Journal of China*, 1936, 22, 1015-1026.
94. 鈎吻中毒。朴柱東。
中華醫學雜誌第二十二卷, 第四期, 第243頁至249頁。1936。
Gelsemium poisoning. C. Pak. *National Medical Journal of China*, 1936, 22, 243-249.
- *95. 碳水化合物新陳代謝的幾面觀。蔡翹。
科學第十九卷, 第五期, 第718頁至732頁。1935。
Some aspects of carbohydrate metabolism. C. Tsai. *Science* (China), 1935, 19, 718-732.
- *96. 肝臟與身體營養的關係。蔡翹。
公共衛生月刊第二卷, 第五期, 第353頁至356頁。1936。
Relation between liver and nutrition. C. Tsai. *Public Health Monthly*, 1936, 2, 353-356.

*未列入本卷之論文。

追念李瑞克先生

中國生理學會永久會員李瑞克先生，是一位實力工做的營養學專家，不幸去年在踢足球的時候，震傷肝臟，竟於十一月二十四日，在上海與世長辭了。這是本會最可惋惜的一大損失！

公歷 1906 年，李先生在蘇格蘭屬 Banffshire 內 Gamrie 地方降生。他的家世跟幼年的事績，我們知道的不大清楚。他的初級教育，是在 Macduff 公學得來。以後進入 Aberdeen 大學，受教六年，對於化學特有興趣，在班上列第一。1928 年他得文科碩士跟實科學士的時候，另受贈化學獎章；轉年又得 Robbie 氏化學獎學金；足見他的化學，有造詣特深的地方。蘇格蘭農部獎勵先生深造，贈研究資助金三年。從 1929 年至 1931 年，他在 Rowett 研究院，跟 Orr, Macleod, Magee 諸氏，研究炭水化物和磷酸鹽在腸內的吸收，得授哲學博士學位。隨於 1931 年，轉到美國 Western Reserve 大學，跟 Myers 氏研究血和組織內的澱粉酶，後來又到 California 農科大學跟 Hart 氏研究血和組織內硫氮化合物。

他加入上海雷氏德醫學研究院，是在 1933 年五月七日那一天，他到任的時候，就提出研究的計劃。他以為本地食物主要的成分，有從根本上研究的必要；國內普通人食物的調查，也是當今迫切的工做；他更特別注意嬰兒的營養。他利用化學的根底，逐步的進行具體的目標，在上海二年半的短期內，竟將預定的計劃，做完大半。他製成一種黃豆鷄蛋粉，飼養嬰兒，可以完全代替昂貴的牛乳。他最近調查斑牙區內飲水的氫量，是他關於食物和飲料內無機鹽類調查的一部份。

他對於工做，積極的進行；對於同事，非常和藹，總是虛心持己，富有合做的精神，所以與他接近的人，全都樂意跟他交往。他在中國工做的時間極短，可是他對於中國的貢獻，是有相當的價值。假若造物不忌才，讓他完成工做的計劃，他的造就是不可限量的，這不是從俗恭維故人，這句話是有相當根據的！

李先生也是英國生理學會跟生物化學會的會員，還是美國 Sigma Xi 的會員。他在中國所做的實驗，大部份已竟在本雜誌內發表。

B.E.R.

衛生調查

上海鍍銘業工人之衛生研究

上海雷氏德醫學研究院生理科學組

伊博恩 柯 蘇 朱紅寶 李維錄

本論文係近年來第一次關於上海工人衛生狀況之研究，第一次係一九三五年吉爾氏對於鉛字印刷業工人衛生健康有所考查與研究。最近我國政府於工業場所已漸加注意，對於教育方面及管理規則等，亦漸次改進。故此種地方性的研究，不僅重要，且屬當務之急。當此研究進行時尚可與各方面之有益詢求作相關之研討。雷氏德醫學研究院生理科學組，作大規模之上海食物分析，並於工廠工人之膳食加以調查，因所調查之工廠種類甚廣，經詳細討論後，乃決定於鍍銘工業磨擦五金工人之衛生狀況，及其膳食，作較深切之調查與分析。同時就二百餘人各作醫診檢驗。因此種工業（鍍銘及磨擦金屬）近數年始在上海發達，此等特種職業，於工人體格之影響，或能於此次調查有所發現。因此項工業具有特異之本質，故預期其有特異之影響於工人健康也。在鍍銘之先須將金屬表面磨擦光澤。革輪磨擦金屬時，乃致空氣中滿佈沙塵。本研究曾於此沙塵作性質的及數量的估計。其影響於工人之健康處，亦期於醫診檢查時有所發現。其他如工人之日常生活及工作狀況，均經一一詳細查明。故經此次多方面之研討後，工人之健康，關係於環境及職業者乃

得明瞭。近世工業發達，工人人數驟增，而各種工業，多各有能影響於工人健康之特質，生理家，公共衛生專家等，漸注意於工業之危險，與其對於工人之健康影響。本篇報告僅就上海許多工業中，擇其一種以研究耳。

在上海公共租界內十七萬工人中，約有四萬五千人，受僱於金屬工業之製造工廠。全部或局部機械製造，鍋爐冶製，鑄鋼鐵牀架，及多致鋼鐵上鑄刻，鏤製等，均須先將金屬面磨平或磨平後再經電鍍，最後始用以上之各項特殊手藝。雖然七十家鍍銘工廠僅有工人一千一百五十七人，但實際在其他工業中作磨擦革輪工人數目，當必較上述數字多至若干倍也。

近年來鍍銘工業異常發達，——自一九二九年新設者有五十一家，——且仍在繼續開設，上海以外之地方尤甚。故此類工業影響於工人之健康的研究，實有其實際價值。各工場之工作室均甚狹窄，約 15×30 方呎之面積，內中至少有二十工人工作。廳前街尾，為裝置革輪磨擦金屬之處，廚房多與鍍銘室相近，在夜曉時，工作室即用作學徒工人之寢室。

工 作 程 序

電鍍法係在某一金屬面上，由不同之鹽類溶液，經電流而沉積一層其他金屬。所欲積沉之金屬常成正電極，再連接電流。在鍍噴羅味（以後簡稱鍍銘）時，正電極乃一鉛質板。銘鹽乃合水於液缸中。當電解時，濃厚毒害之氣體散佈室中，故在歐西各國在專家指導下，於液缸側安置有效之抽氣機械，將所發之無益氣體，統行抽去，以免工人為此種氣體所傷。從液缸提取什物時，工人手腳極易為油液濺傷，其結果有不堪設想者。

上海工部局一九三五年年刊報告全上海之鍍銘工廠裝置

抽氣機者僅有五成。經本研究之論斷，得知未設抽氣機工廠，其濃厚壅塞之氣體，所影響於工人健康之鉅大與劇烈，更宣示本研究之迫切需要。

磨擦金屬乃鍍銘工業中必要手續，凡五金類表面不光滑者，皆須用粗細不等之磨刮革輪 (abrasives) 擦淨磨平。該輪或由皮革製成，或由布類製就，繫於一電動機轉動之軸桿上，軸桿轉動，則革輪旋轉甚速。革輪外緣先浸入濃膠溶液中，再黏上質點粗細不同之塊粒。粗磨時輪面上黏沙，細磨時輪面上敷赤粉、白石粉等，因其質點甚細，能使表面磨擦光滑也。在上海各廠中，普通所稱之“紅油”即西班牙紅，“白油”即英國白。當磨擦時，沙塵滿屋，工人乃日常工作，休息於其間。沙塵研究，後當詳述。

工廠工人

在所有經過醫驗之工人（約二百人）中，至少有一百四十一人年齡在二十歲以內。十一歲者有七人。人數最多之年齡為十五歲至十九歲之間。中國年歲用下列方式合成確實年齡。

$$x = a - 2 + \frac{12 - mb + mq}{12}, \quad \text{其中}$$

x = 確實年歲

a = 所稱中國年歲

$m b$ = 某月生日

$m q$ = 調查時之月份

被調查之工人，係由二十八個不同縣份僱來。百分之五十五（一百一十人）在上海留住時間尚不足四年。百分之六十二·五（一百二十五人）被僱作電鍍工業不及四年。此種數字無非表示被僱之電鍍工人多數係學徒或新學而已。

若本調查從工作時間、休息時間分配上與健康關係處加以研究，則發現有重要點甚多。此種工業固有特殊之危險，若使工

作時間減少，則工人受不幸結果之可能亦得減少。休息時間愈長，抵抗未能預料之危險力亦愈強。此種工人平均工作時間，每人每日為十一小時，每月休息共止兩日，但有六十七人休息時日，較兩日為尤少。

“學徒”制度之罪惡，於此種工廠中更顯其慘酷。廠主絕不顧及從鄉村僱來各少年或幼童之舒適及安全與否，至對於此幼童所具長者應有之教誨同情，更為罕見。廠主對於學徒所施者，正與父母所期望者相反。父母之期望於兒童者，為在大城市學得一種工藝，以為立身處世之技，此幼童或須經二三處工廠始能得一僅供膳宿，不給工資之學徒名義。廠主方面對於此等幼童之來歷或姓名，一無知曉。設此童罹疾或不幸為機械所傷，廠主更無同情心與責任心。或鞭撻之使其繼續工作，或竟斷絕其供給。當此調查起始，搜集材料時，一百九十二人中，百分之十五於三箇月中，或被解僱，或自動辭退。至於原因無從查明。但大多係因工作繁重致罹疾病，不能繼續工作者，因此弱者病者，長者漸被淘汰，新者幼者即前來補充。經此輪迴式淘汰，許多弱者在半途已離此職業，不能完成其學徒年限。普通學徒制度須訂立契約，但鑄鋸業學徒從無契約可言，蓋中途離去者太多故也。但中央政府工廠法規，凡學徒須立約載明生活工資等，又年齡至少須達十三歲，始能充當學徒，又於妨害健康或危險之工業，更有嚴厲限制，不准在多沙塵或有毒性氣體之工業中僱用學徒。故應以此種法規。電鍍業學徒之僱用，須嚴加限制或取締，不應如此放任，致工人健康蒙莫大之危險。

工廠之空氣狀況

工廠內之門與窗多設於一面，工作室一間常聚有二十人

工作既非每面設窗，故空氣流通量極小，滿室濃佈沙塵，工人日常呼吸其間，不獨塞塞呼吸器官，更滯滯於身體外皮各部，因機械之旋轉，故多數沙塵終日均在室中飄動，特別係微細者，以浮動於空氣中。

“紅油”經分析後，知其含有揮發物體百分之二十七，其餘為矽酸鋁化合物，含有微量鐵質，故呈紅色。

“白油”係白石炭雜有微量之矽與鎂，含有百分之五的揮發物。在地面掃集之物，分析後包含如下：

砂石	百分之五十
鐵屑	百分之十三
廢棉線等	百分之二十七
其餘	百分之十

工業上沙塵之普通或特別研究，均經步氏 (Blacktin, 1934) 述及。如已明悉其能發生之危險，則既有於工人健康上設法保護，而於保護法有效處，特加注意耳。

就上海之鍍路工業所致之肺塵埃沉着病 (pneumoconiosis) 可分二種，一曰鉻毒 (Chromium poisoning) 一曰石末沉着病 (Silicosis)。按 1935 美國標準，十立方呎空氣中所含鉻灰質須少於一毫 (milligram 公厘) 又一立方英尺空氣所含沙質須少於五百萬粒。

工人之體格檢驗更證明工廠中空氣已為危險之氣質，或沙塵所沾污，其數量方面，不知超過上述之標準若干倍。故估量其究竟多大之數字，反成不關緊要之問題矣。再則雖估計一平均質粒數目，亦感困難，蓋所有積沉之沙塵，無不雜大量之大塊沙石，(內包括鐵屑等) 雖在工作室旁之寢房內，一種簡單估計已顯示約含有二十五萬至二百萬灰粒，此質粒體小於 10 公忽 (microns) (千分之一公厘) 浮游空中，須經若干時始能落地。肺部石末沉着病，在歐美各國曾經詳細之研究，肺部沉着之石末大小，皆小於一公忽，從未遇有大於 10 公忽者。故石末質粒愈小，則為害於工

人肺部者愈烈。

不過本論文所研究調查者，乃另一方面之問題，即較大質粒將壅塞呼吸器官上部，而致局部刺激，呼吸困難，劈裂粘膜，枝氣管充血等等呼吸病。工人大多數鼻孔壅塞，以口代鼻孔呼吸，另以毛巾等類有孔物壅塞諸口部以防阻沙塵之吸入口中，凡此種種，皆是證明大粒沙塵影響於正常呼吸作用，及局部刺激之烈，下節所示鼻炎 (rhinitis)，鼻淵 (epistaxis) 及枝氣管炎 (bronchitis) 佔百分率之高，更可顯明沙塵於工人健康之影響。鍍銻工業中之銻質與磨擦時之沙塵二者之烈，均較美國標準，大至若干倍。

工作室中二十四小時內落下之沙塵

一方呎之珽盤面上，塗少許甘油，置於一工廠之工作室中，距地面約九尺高。經24小時，盤內積落沙塵為1,135克 (gram)。如此室面積為450方呎，則共落464克沙塵，約多於一磅（此係距地面九尺高處，如適在地面，所落當更多，因大質粒沙灰，不能飛高也）。

在寢室內24小時所積之灰塵為0.038克。此量較工作室中所落下者僅數百分之一耳。

吸入空氣中沙塵之數量

安氏 (Erlemeyer) 瓶裝約三十立方公分 (c. c.) 蒸溜水用作吸氣之用。因吸氣時帶有沙塵質粒收入水中。水經蒸發後可得沙塵重量，下表示所得結果。

第一表 磨擦工人吸氣所含之沙塵量

距地面高度	附近工人數目	吸氣時間	吸氣總量(升) (liters)	百萬分所含之重量(克)
5 呎	3	20	4	2,820
4呎	3	30	5	500*
3 呎	3	15	5	1,300
2呎	8	20	4	2,800
地平	8	10	5	1,550
地平	5	30	3	1,808
屋角地平	休息時間	10	6	506

* 午飯時,因沙塵多已落地,故數目甚小。

沙塵質粒之大小

潔淨之濾紙,用甘油浸濕置革輪前方,經七分鐘後收起,在顯微下數計其沙塵之多少及大小。再由顯微照像,以作復核對,結果如下:

(1 μ 公忽,一千分之一公厘)

五次平均,每平方公分(Sq. cm.),一小時共有

質粒大小	直徑	質粒數目
1. 微小質粒	22.5 公忽(μ)	30,000
2. 中等質粒	50 公忽(μ)	7,700
3. 大且不規則質粒	112 公忽(μ)	1,700
4. 小質粒,尖形,錐形	50 公忽(μ)	11,200

約 1.0 公厘(mm.)長之纖維上,黏有小於第一種質粒者甚多。

從以上數字質粒多少與大小,可見此種工人日常生活於極度惡劣之環境中,空氣內之氣體與沙塵,一再直接影響於工人呼吸器官各部。為患皮膚,亦甚顯然。故應為之改善,如正當空氣流通,與適宜保護等等,於下節詳述。

工人身體內部外部之狀況

工人得診檢驗即於各工廠之側室中舉行之。被驗工人均

表示合作,故所遇困難甚少,而能迅速結束。

在二百工人中,鍍銻及擦磨金屬工人約佔百分之四十,其中既有百分之十四,即三十一人有健全體格。此次結果,與吉爾氏(Gear)於一九三五年所發表之鉛字印刷工人體格健康多在正常下之結論,正相符合,此頗足以喚起一般工人對於體格健康之法意也。

診驗時工人之各種疾患,與各部異常之點,分論如下:

眼病:

結合膜炎	56人
沙眼	16人
角膜炎及其他	8人
平常狀況(無眼病者)	120人

患結合膜炎病者之多,乃由於下列一種或數種原因之結果:室內光線黑暗,光線不充足。從革輪磨擦下之沙塵飛滿室中,最易沾污眼部。再則液缸所發出之各種酸性氣質及銹質,均可侵襲眼部。

患沙眼病者,與平常在中國各處貧困者所患之百分率相同。較為急重之沙眼病患者,僅百分之十二·五。此種數字實較其他報告者為低,如黃氏(Huang)一九三五年就中國鐵路工人之診驗,患沙眼者為百分之三十九。普通衛生常識之缺乏,實為致此病之主因。

鼻病:

鼻炎	136人
鼻中膈潰爛	23人
鼻中膈穿孔	19人
鼻竇	56人
鼻中膈表面血管	3人
鼻中膈彎曲	7人

患鼻病者如此之多,實與此職業之特性有莫大關係,當然日常生活之缺乏衛生,與空氣之惡濁,亦佔一部原因。從液缸中發

散之烟氣，能致鼻液膜起局部苛性作用，此實鼻中隔滲孔與潰爛等之直接重要原因，而潰爛為滲孔之初步耳。鼻中隔潰爛及鼻炎，又起因於磨擦所生之沙塵。鼻中隔皮面滿鋪極細之灰粉一層，內雜五金屬粉屑。即鼻咽 (Naso-pharynx) 部分亦為此類沙塵所蓋滯。沙塵之化合物，前節已加詳論。從以上觀察，可作如下之結語：沙塵最低限度可致鼻中隔潰爛與滲孔。工人中之磨擦金屬，而同時又在液缸中鍍錫者為尤甚。工人中約百分之七十須輪流作磨擦與鍍錫工作，此為患鼻中隔潰爛與滲孔者所以多見之主因。

患鼻齦者多由於銻酸鹽氣質刺激而來，此氣質之刺激性當與鼻炎，鼻中隔潰爛，與滲孔等症亦有相連關係。空氣不流通，使氣質與沙塵為害愈烈。某一工廠內因空氣特別惡濁，所有工作液缸鍍錫者，鼻中隔全被滲孔，且有十四歲以下之幼童。

齒病：齒齦檢驗之結果：齒齦膿瘍 (Pyrr hoea) 患者九十七人，多數已致齒齦下部受染。患齒齦炎者二十六人，其他：

齒數	齦齦	鑲牙	落齒
1	12人	4人	5人
2	6人	0	2人
3	2人	0	0
4	1人	0	0
5	1人	0	0

此種工人患牙病者較吉爾氏所查之鉛字印刷業工人為少。

咽喉病：

咽部出血症(後壁)	40人
扁桃腺腫大	28人
扁桃腺腫大帶膿	74人

咽部(後壁)充血症患者甚多，其原因蓋為一日之工作時間，自十二至十四小時，無時不呼吸於污惡之空氣中，是以呼吸器官上部極易侵染疾病。其主要之原因，仍為銻酸鹽之氣質及磨細

之沙灰。咽部後壁會加詳察，灰粉積一薄層，已將彼膜與鼻中隔隱匿。故工人所咳之痰或鼻涕無不盡成灰黑色。

耳病：患嚴重之耳炎者二十一人，但皆患於一耳。常有工人向作者訴述耳聾，由此點即可證明患耳病者之多。耳病本可幸免，工人患慢性耳炎或耳膜炎時，倘不耽擱，立為醫治，則患者當能減少。患鼻炎者之多，極易傳染及於耳部。因鼻炎實由於此種工業之特質性所致也。

呼吸器管病：

鼻創或變創即之異常改變	40人
由於塵染(沙塵)而起之異常改變	16人
活動性肺結核	9人
有肺結核之疑似	4人
慢性枝氣管炎	2人
急性枝氣管炎	1人

以上描寫工人日常生活狀況，乃為傳染呼吸器病之理想環境，多人應聚一室，睡眠，飲食，起居於滿佈沙塵毒烈氣質之空氣中。隨地吐痰及鼻涕尤為常事，故極易傳染。

患結核病者十三人，此數比較似低。但此病極易傳佈，故為大眾設想預防起見，亦一緊急問題也。

生活狀況既極低劣，又加以沙塵與銻氣質之刺激，乃使呼吸器官之抵抗力益薄弱而低減。故傳染病更易散佈。呼吸器官內之細毛上皮之保護能力亦隨之而減。

由於職業之特性肺部起不正常之變化者十六人，診斷纖維性變(fibrosis)或肺塵埃沉着病(pneumoconiosis)標準，乃肺部經察驗須有下列症狀：氣息聲音微弱，觸覺響增加，枝氣管氣息增強，叩響遲濁與肺鳴音缺少。試閱此十六人之已往診病紀錄，作鑛業工做皆已超過五年，中有一人已超過二十九年。但尚無夜晚出汗，食慾減少，或體重減少之徵象。表面之壑狀僅為身側痛疼，易於疲乏，及咳嗽等。

當檢查時，大半工人，胸部呼吸之周圍差，不及常度。且帶有第二肺音播揚。

此種工業上之危險，實由工人工作於有害之沙塵空氣中，時間過長所致。故易為纖維性變及肺塵埃沉着病所侵襲。平常纖維性變侵染時間，至少須十年至二十年，短於此時限各種因灰沙而致之纖維性變不易存在 (Collis, 1913)，但此種電鍍鍍及磨擦工業之工作繁長，并加空氣所含沙塵較多，故纖維性變侵染時間，無須十年，因工人中已有十六人染有此病也。克氏 (Collis, 1913) 并曾論斷，採金礦工人每日工作時若減少，則肺塵埃沉着病之侵入時限必可延長。故此業工人因工作時間加長或較長，則纖維性變等症侵染，自屬較易。尙有一主要原因，即工人既在革輪上磨擦，又時須在液缸側鍍鍍。因鍍氣質吸入時易起枝氣管炎 (Lehmann, 1919) 故呼吸器道衰弱。當沙塵吸入時纖維性變之侵入自然加速也。

皮膚狀況：工人之皮膚狀況，可分為兩組：第一組由於職業之特質而起之皮膚病，第二組由於衛生飲食等而致之病：

由鍍而致之食嚙式潰瘍	11 人
鍍液缸工人手上之潰瘍	15 人
疥瘡	4 人
尋常瘡疥	4 人
濕氣	4 人
腿部濕疹	1 人
膿皰瘡等	10 人

由於臭蟲咬後因指甲搔傷之皮膚帶有膿血者甚多：

七十四工人從專液缸工作者，十一人患有由鍍而致之食嚙式潰瘍約為百分之十五。此種潰瘍呈圓形，已侵蝕至軟肌內部，中深處現有腐肉，此種潰瘍約為 0.5 至 3.5 公寸大小。病傷常在手背處有一或多數之潰瘍。最易發現於薄皮膚處或骨節處，或皮膚較裂處。因皮膚微有破裂則液即易侵入，漸次擴大而成

潰瘍

屬於第二組之皮膚病，即上列疥瘡以次之各症，全由於衛生清潔方面欠注意，如所有被檢驗之工人，止有一工廠有沐浴之簡單設備。一星期祇許洗澡一次。故時常沐浴實為一最有効之皮膚預防法。清潔確可減少潰瘍及其他疥瘡等病之發生。

心臟病：共十九人有不規則之心臟病，其分佈如下：

有最遠性雜音，但心臟不擴大者	7人
有最近性雜音，兼心臟擴大者	12人
特別心動徐緩者	2人

多中心臟病者與患腳氣病者相關，以上十九人中，有十人患腳氣病。

其他損傷：工人中約百分之四十，均有局部損傷。或擦破，或割傷，或手指指甲割去。全由於轉動革輪革帶，或酸類所致。但一有損傷，即易有較重之他病侵入。各廠中無一有醫藥設備者。某廠中一十一歲之年幼工人，被擦破胸部，因無立時初步醫藥，故破傷處即滿覆膿水。廠主不問，幼童亦不知治療，祇待此肌肉之自然更生。如此動輒數月，始能痊癒。但如有其他傳染病侵入其間，則結果更將不堪設想，廠主之不負責任，實為大原因也。

一般狀況：

腎臟障礙	7人
腎盂積水	1人
疝病左腹股	2人
疝病右腹股	1人
疝病右腹股	3人
右頸腺患結核者	1人
急性痢疾與脾部擴大	1人
畢丸之纖維瘤(?)	1人
腳氣病	10人
急性枝氣管炎	1人

患腎臟病者之多，實不得不歸咎於此種職業之特性，鉛毒不獨致皮膚損傷及鼻部潰瘍等症。尤可致腎炎及糖尿等症。其為害之烈，幾等於鈾(uranium)，所不同者，鉛不致起浮腫耳(Soll-

mann, 1932)。除鉛毒外，工人或亦感受鉛毒(Lead poisoning)。因電鑄鉛時除正電極爲鉛片外，尚有許多用具，亦係鉛製，鑄酸與鉛起反應時，可化合爲鉛酸鉛。而鉛酸鉛在鹽酸液內之溶解爲百分之十，故工人或亦感受鉛毒也。

患腳氣病者如是之多，將於下節敘述工人膳食時，爲詳細討論，此處從略。

關於醫診工人身體各部結果之討論：此種工業，經研究後，有以下危險結果：如鼻炎，鼻部潰瘍，鼻中隔穿孔，及食嚥式潰瘍，結合膜炎，鉛毒，鉛毒纖維性變，肺塵埃沉着病等特症。但同時如肺結核，沙眼，耳炎，及各種皮膚病等，雖爲貧困人等之普通病症，但經在此種工業內工作，無不加重危險。

工人之普通衛生既不講求，已足致以上各症迅速傳佈。再加以此種工業之特性，能致特別病症（如鼻潰瘍等），工人等常以幼小之年，即掙扎於此類危險職業中，日常生活既苦，環境之惡劣，更能漸漸屈伏青年之健康。故工人健康之危機，日趨嚴重也。

但一經詳細研究此種工業危險之內容，則知可怖之危險，非全不可避免者。且非工業本身之錯誤。如生活狀況低劣，空氣惡濁，工作時間過久，飲食不良，及一般衛生之不講求等，實爲影響工人健康之主因也。而工業本身之特種危險，反成次要也。雖有一二廠主，於工人衛生方面知所注意。設法改進工人生活，但因動須金錢，因工業出品競爭之烈，有使廠主不得不放棄改進主張而仍舊貫。工人生活狀況，乃更無機會改善矣。

由以上觀察，吾人可得一結論。工人健康之不良，小半由於鑄鉛工業自身之危險，但多半由於工廠管理之不善。故原因全係人爲的與可改良的。工廠改善管理，一日不能貫徹實現，則工人健康即一日不能改善。當然同時工人生活狀況經濟狀況，全

行提高，則衛生自易講求，而工業之危險，亦漸減少也。

工人之膳食

電鍍鑄業工人之膳食調查，僅為大規模上海工人膳食研究之一部。其他職業工人之膳食及上海機關內職員之膳食研究結果，將與上海食物分析之營養價值與討論，另行發表。此處從略。

(甲) 工人組別之分析：八個鑄鑄工廠工人之膳食，經詳細調查與分析，其中六個工廠工人，曾經醫診檢驗，其結果即上節所論述者。此次膳食調查，頗為詳盡，除正式作工之工人外，廠主眷屬與事務人員統括在內，共得二百八十一人，按年齡之組別，有如下表：

第一表，八鑄鑄工廠中工人年齡之分佈表

工廠編號	工人數目	男 工 人										女 人 *					
		十二歲	十三歲	十四歲	十五歲	十六歲	十七歲	十八歲	十九歲	二十歲	二十歲上	六七歲至	八九歲至	十一歲至	十二歲至	二十歲上	
1	50	2	1	1	2	8	8	1	2	2	18	1			1	3	
2	20	1	2	2	3	2	2			11		1	1	1	1		
3	25			1	2	7			2	1	12						
4	43			5	4	7	2	6	4		15						
5	57	2		1	4	4	3	1		1	33		1	1		3	
6	35	1	4	3	3	3	2	1	1		12	1				4	
7	21			1	1		1	4	1	1	10		1			1	
8	21				1	1		3	2		10		1			3	
總數	281	6	7	14	20	32	18	16	14	8	121	2	4	2	2	15	

* 女人為廠主之眷屬，住宿廠內，且膳食與工人相同。

為計算膳食各成份需要量，常按照折合率，將未成年人及女人折合“成人價”(man value)，但按一九三五年國聯採用之新

標準，凡年滿十二歲者，所有膳食成分，無論男女，其基本需要物量與成人相同。在第一表內止有八個未成年女孩之膳食需要量低於一單位（一單位即成人基本需要物量）。若吾人祇以人數計算（即281人），則結果相差低於百分之一。此種差錯，無關緊要。故以下計算膳食各成份之需要物量時，即統以成人數目而計也（281）。

膳食調查時期，每一廠連續七日，每日所用食物之量於烹飪前，詳細稱量記錄。所有棄遺部分及每餐遺留部分，統須由原物中折減。各種食物成份均經化學分析，以備計算。如有特製食品，亦須將其出產地及製法等詳細記錄，以備分析時之考查。每餐之確實人數須按實數記。如工人外出或有外賓加入時，均須詳細記錄清楚。

(乙) 日納 (Daily intake) 之熱量：各人日納之熱量 (或能力, Energy) 是否充足，當視其工作之性質與數量而定。最近國聯衛生局所採用之標準為無論男女凡滿十二歲者，在靜息時所需之基本熱量為2,400卡 (Calorie)，成人體重為七十公斤。從謝氏 (Shirokogoroff 1925) 江蘇學生體格調查結果，中國中部之成人體重約五十五公斤，則按比例上海人所需之熱量在靜息時為1,886卡。但因個人之工作性質與數量不同，故除基本之需要熱量外，按工作性質或數量，多需若干卡。輕便工作每小時約需另加五十卡，中量工作每小時約五十至一百卡，笨重工作每小時約一百至二百卡或再加多。縫紉工人之工作時間約為十二小時，從每日所納之熱量，即可計算每日所能做之工作（從第二表）。第一工廠內工人，每日所納之熱量平均2,330卡，等於1,886（基本需要）加444。合每小時加37卡（以十二小時計算）。輕便工作每小時需另加約五十卡，是第一廠工人另加之熱力，實不足以完成其工

作。第四工廠內工人日納之熱量在所調查八廠中為最多，2,889卡等於1,986(基本需要)加1,003卡，有富裕熱量每小時84卡，以備用於工作。

以上僅就基本需要熱量與工作需要熱量二者評述工人中大多數為年幼之青年，正當發育時期體內部長成均有特別需要，以完成健全體格。據國聯所採之標準，自十一歲至十五歲發育時期之青年，因保持其特別日常活動，與身體內部建設之要，每日多需用1,200卡。鍍錫業工人中，約百分之二十七在上列年齡之內，平均每日所納之熱量為2,490卡，等於1,886加604卡，此數字去青年所需要之熱量甚遠。於成人僅足做輕便工作，操中等工作，已不可能矣。第三工廠中工人日納熱量最低，故無怪其工作遲緩與少效。其體重之測驗亦最輕，其由於營養之不足，益顯然矣。

計算以上工人日納熱量數目時，乃根據於所食之物量，但食物之消量與被吸取量，視食物之不同而異，絕非所食者盡行消化或被吸取。膳食中常有一小部未為消化而排出體外。以穀類為主要食物者為尤甚。故工人真實日納之熱量當較以上報告數目為低。

至於工人之所食物量比較低少，并非由於廠主所供給之食物不足（作者當調查時見每餐除蔬菜、肉類外，米飯永有大量餘剩），乃實由膳食中，各成份之不均衡（後當詳論），減低工人之食慾而使工人不能盡量飲食也。近年來之動物營養實驗已證實，若膳食中缺乏某種維生素，則動物之食慾立弱，納食減少，體重即隨之減輕。故此等工人之膳食，乃由於不能盡量食取食物而致。若能多加各種維生素食物於改善工人膳食內，則工人食慾自增，直接亦可增加體重與健康，工作率亦自加高也。

(丙) 以百分率計熱量之來源：英國衛生部於一九三四年

建議：一完善之膳食，其熱量之百分率來源，須由於蛋白質者百分之十四，脂肪類者百分之三十一，碳水化合物者百分之五十五。熱力來源之所以必須照此比例，而由三大類食物組合并分配者，蓋因如此，則膳食中各類食物所含之要素（essentials）始得充裕之量。雖蛋白質、脂肪類、碳水化合物三大類食物，皆可發生熱力，但於人體內部各有其特別之生理作用，并各含特種要素（如維生素甲與丁含脂肪內）以調和生理機能程序。工人之膳食成分比例，與標準膳食格例相差甚遠。工人之膳食成份所含之碳水化合物過多，蛋白質與脂肪類過少。美國人之膳食中穀類所發之熱力不足百分之四十。上海工人膳食中米類所發之熱力為總量百分之七十二·五。雖在東方人膳食中豆類食品可替代一部肉類，但豆類與肉類食物之含量，仍較美國人膳食內所含之肉類為少。一九三一年楊陶雨氏當調查上海紗廠工人生活狀況時，即指出工人膳食所含穀類過多，魚肉、蛋等動物性食物過少。此次調查之結果亦為碳水化合物過多，蛋白質與脂肪類物均嫌過少也。

蛋白質之需要量：因工作之性質數量相似，故各年齡之工人所需要之熱量大致相差無幾。蛋白質之需要量則迥乎不同。蛋白質除在體內可供發熱外，其最大之功用為製長肌肉之原料，及維持各種神經系與肌肉正常之機能。動物在生長時期，需要蛋白質最多。此條於正在發育之兒童須特別注意。故最近採用之標準，發育時期之兒童，於基本需要量外，須另加蛋白質量。世人公認成人每體重一公斤日需一克蛋白質，以為體內代謝之用。年齡在十七歲至二十一歲者，每體重一公斤需要蛋白質1.5克，十五歲至十七歲者需要2克。五歲至十五歲者需要2.5克，其中之一部分須為動物性之蛋白質。生長率愈速所需要之蛋白

質量亦愈多。動物性蛋白質量在歐美之標準約為總量三分之一，東方民族之需要如何，現在尚無明確答案。

第二表。日納之蛋白質，脂肪類，炭水化合物及總熱量

工廠號數	人數	蛋白質 總量(克)	動物性蛋 白質量(克)	脂肪類 (克)	炭水化合物 (克)	總熱量 (卡)
1	50	55.4	3.2	36.0	446	2,530
2	29	64.7	10.8	57.5	421	2,460
3	25	51.2	7.6	43.1	424	2,270
4	43	70.7	14.2	71.1	491	2,890
5	57	68.5	6.6	28.6	523	2,023
6	35	63.1	10.0	41.2	437	2,371
7	21	70.9	4.5	55.8	464	2,651
8	21	47.2	5.3	56.4	406	2,320
平均	281 (總人數)	61.5	7.8	48.7	451.5	2,490
休息時間，年於十六歲 至十七歲者基本需要		110	37(?)	78.6+	314+	2,486—3,056
中等工作			600—1200 卡 等於			3,086—4,286

第二表所列之蛋白質總量，平均為工人每日可得 61.5 克。成人納得此量，尚稱足用。但動物性蛋白質量，尚嫌過少。大多數工人年齡在二十一歲以下，其所納之蛋白質總量，於保持正常代謝及供給生長，均感不足。以此比例計算，人數最多之年齡為十六歲，日需蛋白質九十三克。但所納尚不足六十二克。動物性蛋白質之低少，尚不在討論之內。第三、第八兩廠膳食狀況最壞。第一廠較好，惟動物性蛋白質過低。從體格測驗表上看來，第八廠內工人身體重量最低，身長最矮，營養不良，實有最大關係。

納入餐量可影響於吸收蛋白質量。若每餐由大量之穀類組成，可減少已納之蛋白質功用。但影響至如何程度甚難斷言。蘇氏 (Sugimoto, 1926) 曾查得膳食由大量白米組成，則米之蛋白質吸取量減至百分之八十。

蛋白質之性質，按其來源，有動物與植物之分。工人膳食中

植物性之蛋白質百分之九十以上為米之蛋白質。素氏(Suzuki, 1926)由動物實驗發見米蛋白質不如動物性蛋白質於幫助生長或保持體重為尤差。米蛋白質內加入石灰或色氨酸其生理價值可改進。糙米蛋白質較細高白米者為佳。加肉類或豆腐亦可增加白米蛋白質之生理價值。故欲增進白米蛋白質之生理價值須膳食內補充以黃豆、花生米或肉類等。

脂肪類物與炭水化合物：上段已敘及工人膳食所含脂肪質較一般標準膳食所含者為低。脂肪質有飽飲性，使食慾易於滿足。因其含有高量之熱力（1克脂肪質物可發 9.3 卡熱力，蛋白質或炭水化合物僅能發 4.3 卡熱力），故可減低膳食內大量之食物。且一部脂肪質物常含有溶解之甲種與丁種維生素，但豬油內缺乏此類維生素。上海人之膳食內多用豬油或花生油或黃豆油，就已知記錄，此種油類所含之維生素並不甚多。但

第三表。日鈉鈣磷與鐵之量。

工廠號數	鈣 / 磷	鈣		磷		鐵	
		克	以體重 —公斤計	克	以體重 —公斤計	克	以體重 —公斤計
1	0.679	3.732	13.3	1.694	19.9	0.035	0.64
2	0.876	0.733	18.3	0.836	15.2	0.039	0.71
3	0.813	0.618	11.2	0.734	13.3	0.025	0.47
4	0.910	0.939	17.1	1.031	18.8	0.032	0.58
5	0.640	0.969	16.5	1.423	25.9	0.031	0.56
6	0.680	0.856	15.6	1.261	22.9	0.034	0.62
7	0.590	0.840	5.3	1.407	25.6	0.031	0.56
8	0.852	0.675	10.5	0.677	12.3	0.019	0.35
平均	0.732	0.775	14.1	1.058	19.2	0.03	0.56
成人標準需要 以體重65 公斤計	0.515	0.534	9.7	1.037	18.9	0.012	0.21
長育時期 兒童需要	0.515	0.801		1.556		0.018	

欲知究竟,此時尙無正確實驗故難立下斷語。總之,工人膳食既含低量脂肪質物,且其品質較劣,是可報告者耳。

碳水化合物爲膳食中主要之熱力來源,且較其他二類食物價廉,故易於獲得。爲世界各民族膳食中最普遍之食物,因每餐時須納入大量,極易影響其他食物成份在內部之吸用量。故膳食中不應合過多之碳水化合物也。工人膳食中含過多之碳水化合物,按膳食原則甚不適宜。

無機鹽類: 身體內部最易缺少之無機原爲鈣,磷與鐵。第三表列工人膳食中所含之鈣,磷與鐵量,日納若干克,及以體重一公斤計合若干毫。表下半爲世人公認之許氏 (Sherman, 1932) 標準,未行爲發育時期兒童之標準需要。按華氏 (Hawley, 1927) 等研究。兒童所需要之無機鹽類約多於成人者百分之五十,此量數乃經國聯所採用者。

因食物之不同,可影響於體內吸取無機鹽類之功用限度。第四表列工人膳食中無機鹽類係由各種食物而來。

第四表 在各種食物中鈣,磷,鐵分佈表

食 物	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)
動物性食物	0.0578	0.0845	0.0026
菜蔬,根,莖類	0.1933	0.0761	0.0092
豆類及其製品	0.1627	0.1998	0.0054
雜物	0.1164	0.0847	0.0057
麥類 (米)	0.2587	0.0614	0.0078
總 計	0.7744	1.0785	0.0307

鈣: 第四表得知鈣之來源,幾全由植物性食物而來,但標準需要之鈣量,乃多由動物性食物也。如歐西各國人膳食中鈣之主要來源乃乳類食品。但植物性之鈣在體內之功用與動物性

食物之鈣相較經實驗證明，二者功用限度不同，前者較劣。故上表內所列鈣量數字，於成人或可足用，而於方在發育時期之少年則感缺乏。蘇氏 (Suzuki, 1926) 曾發現若膳食中主要食物為白米時，欲得適當發育，膳食中需要增多量鈣質。如豆腐中所含大量之磷質最礙發育，欲避免此弊，更當於膳食中多加鈣量為尚也。

鈣在體內之代謝，與膳食中所含之丁種維生素，有直接相連關係。鈣之吸取及功用等，全賴膳食中丁種維生素量為倚依。工人日常工作於不適宜之環境（沙塵及惡濁空氣等）中，甚少機會曝露陽光中，故工人所賴之丁種維生素來源將全由膳食。但就吾人研究工人膳食之丁種維生素量，並不充裕。日食之豬油幾不含丁種維生素，且膳食中脂肪質量甚低。故工人膳食中鈣量可為內部功用者，甚為低少也。

鈣質除與身體骨骼之構造及生長有莫大關係外，於體內各肌肉間之無機鹽類均衡亦有密切聯絡。許氏 (Sherman, 1935) 由多年之經驗與實驗，於鈣質在體內之功用，曾作以下結論：富於鈣量之膳食不止於改進生長率，增加効能及健全體格，并可減低死亡率，使生氣勃勃與延長壽命也。

磷：膳食內磷質之供給與鈣量之多少有相連關係，二者在體內之代謝乃相互依歸。第三表內所示之磷量在成人已稱足用，但於幼年，尚少嫌不足。磷之絕對量多少，尚不成問題，而鈣與磷之比率最為緊要。缺乏鈣質或缺乏磷質全可影響於骨骼發達之健全。

第二、三與第八工廠工人，膳食中所含之磷量特低，同時鈣、磷二者比率亦不相稱。第四工廠膳食中雖有大量之鈣，而磷稍差。雖其他原因不無關係，然第四工廠工人身最長而體最重，其膳食含有大量鈣質，第八工廠工人身最矮，體最輕，其膳食內鈣、磷數量

多不適宜，於此可見鈣與磷量於身體發達之影響，良非淺鮮也。

鐵：從第三表工廠膳食中所含之鐵量全稱富裕。鐵之代謝與鈣量有關。若鈣量充足時鐵量用度可減少。但鈣量不足時，鐵量須增加也。故各廠膳食所含之鈣量既非充足，則鐵量雖富裕或僅僅足用耳。

膳食中維生素量：關於中國食物中所含之維生素量，文獻參考甚感缺乏，丁種維生素量竟付闕如。本文所表示，僅就各種維生素之比較量數或大約量數等加以計算。如與歐西食物之可比較者，或食物之類似者之數量用以核算，藉以明瞭工人膳食中究竟所含之維生素至如何程度（見第五表）。國際單位之標準需要，乃國聯所採用者。

甲種維生素：膳食中缺乏甲種維生素時，易致夜盲症。此症在所診驗之工人中尚未發見。其他由於甲種維生素缺乏所致之疾病甚夥，最普通者，乃皮膚病。在此種工業中工人之患皮

第五表 日給之甲、乙與丙種維生素量

工廠號數	甲種維生素 (國際單位)		乙種維生素 (國際單位)		丙種維生素 (毫)	
	總量	由青蔬菜及 粗糧之來源	總量	乙種維生素量 (毫等值)	總量	由青蔬菜及 粗糧之來源
				總量		
1*	1,320	584	448	3.81	31	29
2	4,640	3,770	222	1.89	86	81
3	1,145	870	165	1.45	69	57
4	2,771	2,625	202	1.49	83	81
5	3,363	3,256	182	1.38	82	81
6	4,450	4,335	222	1.89	70	70
7	2,007	1,825	224	1.68	59	58
8	2,180	2,080	198	1.71	127	126
平均	2,785		233		75	
標準需要 (以五十五 公斤體重計)	3,300		228	2.0	39	

*膳食以糙米代細白米

府病者極為衆多，據估計第二與第六工廠膳食中含有足用之甲種維生素量，第一與第三工廠乃極缺少。膳食中能多供以青菜類，則甲種維生素量自富，間接可使工人體格健康，皮膚及眼病可減少也。

乙種維生素：按高氏 (Cowgill, 1934) 表以計算上海工人膳食所有之乙種維生素量，并按高氏法以解釋其結果。脚氣病之能否避免，可由日納之總熱量與所納乙種維生素量之比例計算。第一工廠因所食為糙米，故無脚氣病，第三，第五，與第八工廠工人所食為白米，故極易招致此病。有時雖食物中所含乙種維生素量甚高，但因其在高溫下易於損壞，故烹飪時不可不加以注意。在鹼性之溶液中，乙種維生素亦易於消失。

丙種維生素：丙種維生素量係由紀氏與伊氏 (Chi & Read, 1935) 用化學測定法所發表之上海食物丙種維生素價值表計算而來。但有時化學測定法之價值，比用動物測定者高一倍，因此刻無較準確之數目，故祇可用此發表之數目計算，以示大約數目而已。從膳食中所含丙種維生素量，亦可與診驗工人之結果，互相校正。

第六表 各種食物中甲，乙，丙三種維生素分佈表

食 物	甲種維生素 (國際單位)	乙種維生素 (國際單位)	丙種維生素 (國際單位)
動物性食物	1.6	31	0.8
蔬菜，根，莖等	2,420	41	7.3
豆類及其製品	120	55	1.2
麵類	11	23	
穀類	56	80	
	2,733	233	74.5

第一工廠膳食內所含丙種維生素量低於標準需要。故在該廠中發見不少之壞血病患者。其餘工廠之膳食尚可稱含有

足量之丙種維生素 丙種維生素於烹低時極易消失，時間愈長，消失愈多，故烹調時間之管理，當特別注意。第六表示丙種維生素之來源，幾完全由於蔬菜類食物，故煮蔬菜時間不宜過長，以保持食物中多量之丙種維生素。

丁種維生素：歐美各國人民膳食中，丁種維生素之來源，全賴乳類、蛋類，或動物之肝、脂肪類食物。上海人膳食中所含上列食物，極為缺少。常食之魚類為江湖中少脂肪之魚。食大量之白米，及身體極少暴露於陽光下。其需要之丁種維生素量必甚鉅，因無確實數字，以表示工人食物中究含若干丁種維生素，但就所食物類測斷，上海工人膳食中所含丁種維生素量必甚低少也。

論 斷

因無正確代謝實驗，故此種膳食估計之正確價值，甚難論斷。至於各種食物之消化量，及被吸取量之限度，尤成問題。所引證之各種食物標準需要，全由歐美專家以彼邦膳食情形而推定，其是否適宜於東方人膳食問題，更成疑問。且東方人膳食夙有素食之稱，採用歐美標準，須加以考慮。但體格測驗，乃絕對準確之標準，若以同年歲工人與上海學生身長體重相比，則前者劣於後者（見第七表），工人體格發育之低劣，是由膳食或其他環境（如空氣流通清潔等）固難斷言。但膳食不良乃相關原因之一，是可信也。

第七表 十六歲半時之標準高度與重量

	重量(公斤)	高度(公尺)
江蘇學生	48.20	1.62
電鍍廠工廠工人		
第一廠者	42.31	1.50
第二廠者	40.48	1.48
第三廠者	41.31	1.50

第四廠者	45.35	1.55
第五廠者	44.31	1.47
第六廠者	59.65	1.47
第七廠者	33.84	1.48
第八廠者	38.60	1.42

膳食調查與醫診結果相互之關係

除電鍍銻工業自身之特種危險外，工廠內工人常患者為結核病，耳炎，膿漏，齦齒等病。此類病患與營養不良有直接關係。如上文曾論及工人發育之不良及各部之不健全，乃由於膳食中缺少動物性蛋白質，鈣，磷等量及甲，丁二種維生素等所致。

若經詳細觀察，又有不少特殊疾病與膳食有密切關連者，如第八廠有一人患貧血症，其膳食中鈣，鐵二者納量均不足。因第一廠用糙米，全廠無一人患腳氣病，第四，第五，第六三廠均有患腳氣病者，第八廠中有三人患重腳氣病與心臟病（見第五表）。而以上數廠膳食中所含之乙種維生素確均甚低。

第一廠膳食中含最低量丙種維生素，雖無顯著之壞血病患者發現，但百分之六十工人，齒齦均有齒齦炎之疾病，有時帶膿。第八廠內工人日納多量之丙種維生素，既有一工人齒齦帶膿，四人患齒齦炎而已。第四廠工人雖有大量丙種維生素之納入，但患齒齦炎甚多，此種現象，或有其他原因。高的鈣，磷比率及低量丁種維生素，是當注意者。膳食中丙種維生素之多少，與齒齦炎及壞血病，有相連關係，但有時在潛伏期間，病狀亦不易發現，惟丙種維生素之缺乏，恆與其他營養狀態相關，如許氏（Sherman, 1932）關於三種維生素有所論斷：甲種維生素於營養與健康最為重要，因膳食若缺乏甲種維生素時，身體立致衰弱，間接尚能增加許多傳染病之侵襲。

缺乏甲種維生素時，服病最易傳染，第四，第八兩工廠工人之多患角膜炎，實由於此。最近弗氏 (Frazier, 1935) 曾表證不脫眼部被侵襲，皮膚之健全，亦將受其影響，而肺部，膀胱，消化器官等，將均為波及。工人中患皮膚病者之多，乃由於膳食中所含甲種維生素缺乏，致皮膚器官不克運行其作用，乃逐漸消退，而為疾病所侵襲。洗澡設備之不足，當屬原因之一。膀胱銣基酸除為生長必須外，與皮膚之代謝，亦有深切關係；米中所含膀胱銣基酸量極少，膳食中所含動物性食物亦低，故工人之皮膚，既乾粗且色沉着，再則膳食中所含脂肪質甚低，亦一招致皮膚病原因也。

膳食中脂肪質不獨與皮膚之代謝有關，且與呼吸器官之機能有密切之關係。質高之油類，含有多量之各種維生素，如魚肝油因其含有甲、丁二種維生素，乃用於治療結核病與呼吸衰弱病。缺少佳質油類，為胸部病患之原因。因膳食中缺少甲種或丙種維生素，乃影響於呼吸器官之外皮作用，工人工作於惡濁空氣中，致一無保護，故該器官最易為疾病所侵襲。於此可見營養不良，影響工人之健康之鉅。工業之特種危險，已使常人難於抵抗，況於無良好營養之工人乎。

討論與建議

電鍍鉻業之特種危險，曾經多人研究。於工人方面之各部預防法亦經國際勞工局 (1934) 發表推行。工業中之鉻毒，曾經公認為慢性的。侵染部分，主要者為皮膚及呼吸器官上部。結果為皮膚之被刺激，或成潰瘍，與鼻部及喉部之漏通。最初時間僅為皮膚上之一小裂痕，或擦破，但經液質或氣質之鉻化物侵染，即逐漸成形。惟其為慢性的，故不覺疼痛，屢久始成鉅創焉。

由以上之事實經過乃建議以下之預防：

(一) 所有毒害之氣質及沙塵當設機械抽出工作室,使工人不易與之接觸。

(二) 應作司密士土(洋灰)地面,使不能吸收污物。桌椅須每日灑洗清潔,并設置有效之溝渠。

(三) 每餐前工人必須洗手。噴水沐浴設備須立即設置。

(四) 工人手部,鼻部,須敷以油膏,以保護之。用凡士林(Vaseline)與紫奧林(Lanolin)最佳。

(五) 預防設置如橡皮手套,橡皮套鞋,圍裙等,須立即備齊。液缸側工人,更須預備呼吸罩。

(六) 有定時之醫生診查,工人一有小傷,須立即停工,以便醫治。

(七) 工人膳食應加改善,膳食應多用含有多量甲種維生素者及有多量蛋白質者之食物。以維護身體之抵抗力,而增加工作效果。膳食之不良,可使食慾消滅,工作效率降低,并增多危險與疾病。

理想之工廠設備,各工人有各自工作衣服,食堂與工作室離開,各人有各自儲衣櫃等。故所調查之工廠,與理想設備,相差遠甚。上列建議數則,無非擇其緊要者陳述而已。最低限度,如洗滌設置,保護皮膚之油膏,以及面罩等,膳食中多增青菜及豆類製品,均簡而易行,由此數則做起,工人健康上必大有增進也。

本 文 提 要

(一) 電鍍業工業中工人之衛生狀況曾經調查。發現工人中多年幼之兒童,并工作於最劣之衛生情況下,工人等並無防護危險與疾病之設施。

(二) 此工業在上海發達區,詳為報告。工廠之房屋佈置,

工作之方法程序,工作室中之空氣情況,均經陳述,所有狀況須大加改革。

(三) 工人之體格醫診檢驗結果:

甲. 疾病之非由於職業所致者: 結核病,耳炎,膿瘍,齒齦炎等……貧苦階級人等易被傳染者。

乙. 由於職業之特種危險而致之疾病: 電鍍鍍液缸側之工人,結合膜炎,慢性潰瘍百分之十四, 鼻部潰瘍,鼻中隔穿孔百分之十三·五,鼻炎,鼻竇等。

磨擦金屬類及在革輪側之工人,鼻炎,結合膜炎,鼻竇,肺塵埃沉着病,百分之十二·三,并其他損傷。

(四) 工人之營養不良,每日所食總量不足,食物成分低劣,身體體輕之測驗,更明證其營養不足,能使身體各部作不正常之發育。

(五) 與營養不良有關之疾病, 曾發現有脚氣病,齒齦炎等,由於抵抗力弱,而為傳染之疾病,有皮膚乾粗破裂,呼吸器官病等。

(六) 本篇研究與第一次鉛印業工人衛生狀況調查之結果結論吻合。工廠之衛生設備過劣。故欲工業之有正當發展,工業衛生之講求,乃刻不容緩者也。

譯 著

營養之生理基礎

國聯衛生科營養專家委員會之報告

LEAGUE OF NATIONS HEALTH ORGANISATION
REPORT ON THE PHYSIOLOGICAL BASES
OF NUTRITION, Nov. 25-29, 1935.

上海雷氏德醫學研究院生理科學組

侯祥川譯

營養與疾病有密切之關係，近數年來，已在科學上逐漸證明其於個人衛生及健康實佔一重要地位。國聯衛生科有鑒於斯，在已往十年間，對於此問題有特別之研究。此篇所論，係最近（民國二十四年十一月二十五日至二十九日在倫敦會議中議妥）營養專家之報告。

此報告包含各營養要目，論述極為簡明，又值中華醫學會現任研究委員會，特別注重於營養問題，故特譯登本誌，以介紹於同志。想讀者當以先睹為快也。

譯者誌：

引 言

據博納氏 (Burnet) 及愛克氏 (Aykroyd) 之報告，現世食品多缺乏重要之營養質。最普通者係保養食物之不足，而非發熱食物之不足。前者指富有維生素及無機鹽之食物言，後者指蛋白

質、脂肪及含水炭素言也。本委員會之意見與此報告相同，而於審查之結果特分二章說明之。第一章論發熱力食物之日需，第二章論無機鹽與維生素之日需。

第一章 日需之熱量、蛋白質及脂肪

1. 每日所需之熱量

甲. 成人，男或女，居住於天氣溫和之處，不作手工，其所需之熱量為二千四百卡。

乙. 依工作之輕重，應增加之熱量如下：

輕工作	加重	每點鐘	50 卡
略重工作	加重	每點鐘	50 - 100 卡
重工作	加重	每點鐘	100 - 200 卡
極重工作	加重	每點鐘	200 及以上卡

丙. 未成人及妊婦、乳母，其所需之熱量可於下表得之：

年齡 (男或女)	係數	卡
1-2 歲	0.3	720
2-3	0.4	930
3-5	0.5	1,200
5-7	0.6	1,440
7-9	0.7	1,680 *
9-11	0.8	1,920 *
11-12	0.9	2,160 **
12- 及以上	1.0	2,400 **
婦人		
妊婦	1.0	2,400 ***
哺乳	1.25	3,000

嬰兒未滿一歲，其所需熱量非依重量計算，不易說明。下表約為適合之數：

年齡	每體重一公分所需數量
0-3 月	100 卡
3-6	90
6-12	80-90

壯健兒童及少年，應因其日常動作而增加其熱量之所需於上表(丙)。現漸議定，自7—11歲之男女兒童^{*}，其動作為輕工作，11—15歲之男童^{**}為畧重工作，而女童自十一歲以上^{**}為輕工作。婦人料理家務，不論是否妊娠^{***}，應照輕工作八點鐘計算。

2. 每日所需之蛋白質。普通成人每體重一公斤所需蛋白質不得低於一公分；至於蛋白質之來源，應擇用多種而其中一部份以用動物者為較佳。

當發育、妊娠及哺乳時期，動物的蛋白質尤為要需。而於發育時，大部份應為動物的蛋白質。

下表所列係各年齡每日應需之蛋白質。

年齡	每體重一公斤應需之蛋白質
1—3歲	3.5 公分
3—5	3.0
5—15	2.5
15—17	2.0
17—21	1.5
21以上	1.0
婦人	
妊娠	2.0
哺乳	2.0

3. 以上委員會所議各表均係平均數目，用時應照此意義解釋。

4. 日需之脂肪。通常食物必需含有脂肪，但依現時所知，未能斷定實需若干。

5. 天氣與日需食物之關係。冷天食物之熱量應增加。

第二章 日需之無機鹽與維生素

6. 本委員會認明現世食品非缺於發熱力之食物（當於

卡),乃缺於保養之食物(富於無機鹽維生素)。保養之食物,最好爲乳及乳製品,蛋及腺肉;其次爲綠葉菜,生果,肥魚及肌肉。單有發熱而無保養性之食物,如糖,已磨的穀類,及數種脂肪是。

發熱力之食物中,如未磨過的穀類,其保養品已屬不多;經磨過之次數愈多,其保養品愈減少。多數之脂肪經提淨後,其保養品亦減少,或全無。純糖只可用爲發熱力之食物而已。因無機鹽及維生素完全缺乏。現世增加食糖之習慣,有減少保養性之食物之可能;其對於營養之關係應注意。

7. 妊婦及乳母之日露。本委員會曾規定妊婦及乳母所應需之保養物,以求營養之完善;其所需之份量應較他人爲多,則庶幾初生嬰兒得有適當之保養品,發育嬰兒亦得有充裕之營養。

此項食物之選擇,最難處係在供給足量之鈣,磷,鐵,及乙種,丙種,丁種及庚種維生素。

8. 未去或已去乳皮的乳,富於鈣,磷及庚種維生素。其所含之乙種維生素,成分亦佳。乳脂肪最富於甲種維生素;蛋含甲種,乙種,丁種及庚種維生素,亦富於鐵。此各種食物之蛋白質,不僅自身爲最高保養性物,且有增加植物蛋白質之消化之可能。乳另有益處,因其所含之鈣及磷多,而且易消化,因此而增加丁種維生素或日光之作用。乳自身含鐵極少,但能增加他種食物所含之鐵之作用。

9. 通常之食物,缺少丁種維生素,故非於陽光多時,或陽光多的地方,妊婦,乳母及方發育之兒童,每日應服少量之鰵魚肝油。鰵魚肝油最富於甲種維生素,亦爲碘之重要來源。在多甲狀腺腫病的地方,若無海魚;其食物中必添以含碘鹽類,或他種含碘物。

10. 普通食物中之糖及白米之一部分,應以馬鈴薯替代之。

馬鈴薯含兩種維生素，及較穀類易消化之鈣及磷；其含鐵及乙種維生素，亦較已磨過之穀類為多。此係指產馬鈴薯之地方而言；雖各處情形不同，但普通可以引用之。

11. 成人及兒童之日需。第一、第二、第三、及第四表中所列各種食物細數，係在英美，及瑞典、挪威各國實驗所得結果；對於妊婦、乳母及五歲以下兒童，認為係適宜之食物。表概係一種模範，應按各國飲食習慣之殊異，及食物供給之不同而更改之。但務須不變該營養之原則。

第一表除去穀類、脂肪及糖外，所列之保養食物共1,400卡；其應需熱量可照例增加。非妊婦或乳母若因經濟關係，其所需之保養食物或可稍減。然在發育之兒童，其食品之大部份應為保養食物。

第二、三及第四表所列各食物係供給一歲以下、一歲至二歲、二歲至三歲、及三歲至五歲之兒童食用；較大之兒童因其發育與年齡成反比例，所需之保養物可免增加。如是，10—15歲之兒童所需者，約與五歲兒童相同。

12. 總 結 論

甲. 通例食物之種類愈多，其含有足量之保養食物較諸限於幾種簡單之保養食物為妥。

乙. 白麵粉因磨時失去其重要之營養之要素，故應少食，並代以糙米或其他穀類，而尤以馬鈴薯為佳。多食白糖，應視為有害；其一部份可以馬鈴薯代替之。

丙. 不論年齡幾何，乳應佔食物之重要成分。現有數國議增妊婦及乳母日需之乳至一千公分，並以充分之乳供給嬰孩，兒

童與少年，本委員會特表讚許。至於實行免費或減價供給乳於以上一般人等，本委員會尤以為應提倡之。

本委員會另有欲為讀者介紹之處，即已去乳皮或去乳油 (separated) 之乳，雖因提去脂肪時失去其甲種維生素，但其蛋白質，乙種及丙種維生素尚存，若認為廢物而不利用之，實為一大耗損。

丁。鮮菜或水果應為普通食物之一成分。若食物中含有充分之保養食物，則除丁種維生素外，他種維生素之份量自屬適當。倘保養食物不能得而有之，則只有已經公布及證明適用之人造維生素物品方可用之。

戊。當兒童發育及婦人妊娠時期，若無充分之陽光，食物中應有額外之丁種維生素，如鱈魚肝油，或已受紫外光線射照之食物。此節本委員會特鄭重聲明之。

13. 介紹待研究之問題

- 甲。審查兒童之營養狀況。
- 乙。誕生後第一年日需之有營養性食物。
- 丙。最低日需之維生素及無機鹽。
- 丁。最低日需之脂肪。
- 戊。各種含蛋白質之食物，其營養及補充之價值，並查定何種動物之蛋白質為發育及健康之要素，並斷定所需為若干。
- 己。各種穀類經多次磨後，其營養力有如何之不同。
- 庚。增加糖之食物，對於健康究有若何之妨礙。
- 辛。天氣對於日需之食物之關係。
- 壬。普通食物較本報告所介紹之食物標準相差若干。

甲. 保 養 食 物

甲. 保 養 食 物

食 物	重 量 公 克	鈣 分	磷 分	鐵 公 厘	甲 種 維 生 素		乙 種 維 生 素		戊 種 維 生 素	丙 種 維 生 素	卡	註
					國 際 單 位	國 際 單 位	國 際 單 位	國 際 單 位				
乳	1,400	1.2	0.9	2.4	0.02- 0.05	3,000	50-150	富有	少	少	680	(1) 係指肉汁算 (2) 係指作油而化 之乳
肉(禽或豬肉)	220(1)	-	0.3	3.0 2	(2)	少	少(3)	富有	少	無	200	
火腿(一個)	50	-	0.1	1.4	-	1,400	14	富有	無	40(4)	70	(3) 肝, 腎及雞肉除外 (4) 則指雞肝為三 公份
乾酪(Cheeddar)	30	0.3	0.2	0.4	-	800	少	略有	少	少	125	(5) 係指菜核乳
綠花菜	100(5)	0.5	-	1.0	-	100	25(鮮)	略有	300(鮮)	無	30	
馬鈴薯	250	-	0.2	3.0	-	少	50	略有	320(熟)	無	250	
玉米(乾)	10(6)	-	-	2.0	-	少	10	略有	無	無	35	
燕窩(干)	3.5	-	-	-	-	豐富	3,500	無	無	300	30	(6) 係豆(bone)甜乳
保水乳或煉乳, 以 如起而作衛生者										250- 700		
麵 粉		2.0	1.7	11.7	36厘	8, 00	104- 254	充足	870- 1, 120	340	1, 400	

乙. 補 充 嬰 孩 之 食 物 依 個 人 之 所 需 而 差 異 之

食 物	重 量 公 克	鈣 分	磷 分	鐵 公 厘	甲 種 維 生 素	乙 種 維 生 素	戊 種 維 生 素	丙 種 維 生 素	卡	註
煉乳(加糖)	250(7)	-	0.2	3.0	-	-	-	-	1, 000	(7) 係指肉汁甜乳
未甜乳	250(8)	-	0.9	9.0	-	270	-	-	1, 000	(8) 係指肉汁甜乳

嬰 孩 之 食 物

如 所 需

第二表 嬰兒之食物

年齡一歲以下

九個月以下之嬰兒，應哺以人乳。在陽光不多的地方或不多時，須加以小份量之鰵魚肝油（至每日六公分），以供給丁種維生素。非哺以人乳之嬰兒，此層尤為重要。同時每一嬰兒，必係以鮮果汁或鮮菜汁，以補充其兩種維生素之日需。

若不能哺以人乳時，嬰兒之基本食物應為乳（需要時可使其成分略為變更），並加以足量之含甲、丙、及丁各種維生素之食物。

雖若完全哺以人乳為不可能之事，則嬰兒之營養物之一部份應為人乳，而補充之食物以牛乳及其他保護物為宜。

年齡一歲至二歲 (1,000 卡)

食物	重量(公分)	卡	蛋白質(公分)
甲. 營養食物			
乳	1,000	660	32
雞蛋一個(或同等之食物,如三十公分肉,魚或肝)	48	70	6
綠葉菜	30-60	15	—
馬鈴薯(及其他塊莖,塊根類菜)	50	50	1
鰵魚肝油	8	50	—
含丙種維生素之食物(鮮菜或水果)			
		525	39
乙. 補充的發熱力食物			
脂肪(牛油為佳)	3.5	25	—
穀類(麥)	50	150	7
總共		1,000	46

第 三 表

年齡二歲至三歲 (1,200 至 1,300 卡)

食物	重量(公分)	卡	蛋白質(公分)
甲. 營養食物			
乳	1,000	660	32

雞蛋一個(或同等之食物,如三十公分肉,魚或肝)	48	70	6
綠葉菜	60—100	20	2
扁豆等(及其他豌豆,胡根類菜)	100	100	2
鱈魚肝油	3	30	—
含兩種維生素之食物(綠葉及水果)			
		890	42
乙. 補充前發熱力食物			
脂肪(牛油爲佳)	3.5	25	—
穀類(如麵包)	160	300	14
總共		1,205	56

第 四 表

年齡三歲至五歲(1,400卡)

食 物	重量(公分)	卡	蛋白質(公分)
甲. 營養食物			
乳	1,060	660	32
雞蛋	48	70	6
肉,魚或肝	30	40	6
綠葉菜	100	30	3
扁豆等	150	150	3
鱈魚肝油	3	30	—
含兩種維生素之食物(綠葉或水果)			
		980	50
乙. 補充前發熱力食物			
脂肪(牛油爲佳)	7	55	—
穀類(如麵包)	125	400	17
總共		1,435	67

[此稿於三月十三日收到]

食物和營養

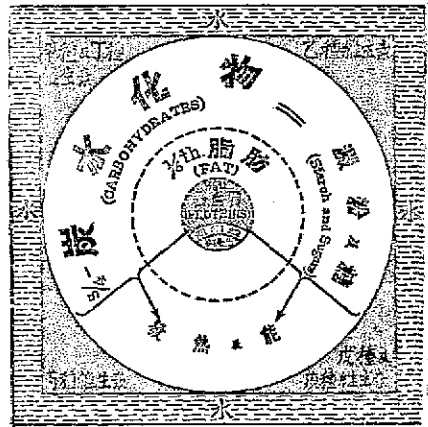
侯 群 川

上海雷氏德醫學研究院生理科學組

凡食物可以消化,並且能供給人身體的能力,組織的需求,或是能調節生理作用的,都可以稱牠營養素,牠的功用,就是(1)能維持基本新陳代謝。(消化完畢不動作時體內的工作)(2)供給動作原力。(消化工作也在內)(3)助生長和發育。

食物的營養素可分六種,(一)蛋白質,(二)脂肪,(三)炭水化物,(四)無機鹽,(五)維生素,(六)水(參考第一圖)前三種蛋白質,脂肪,及炭水化物是發熱和供給能力的物質,蛋白質還有構造和增長或整理組織的功效,無機鹽不單是骨骼牙齒構造的要害,而且於組織上生理作用,有密切的關係,維生素可說是調劑全身生活機能的媒介,實在是發育,生殖,健康,和抵抗傳染病的要素。

水對於人的生理作用,有密切的關係,因為水是組織中大部分的成分,而且是各物質的溶液,對於調節身體溫度,有重大的作用。



完善的飲食

第一圖

*本文係廿五年六月廿五號在大衆鄉村同工研究會所改譯的。

若是水份缺乏，腎臟的排泄不良，酸性物的存留就太多，血液會變濃厚，運動不靈，肌膚乾枯，很有生命的危險。

我們每人身體所需的水量，應當隨食物，氣候，和生活的情形而定多少，大約日需2—5升，其中二分之一至三分之二為純水，其餘可由食物裏面的水份取給。

其他營養素的需量第一問題，就是熱力，可是因為體重和工作不同，所以需要熱力也不同。照歷來營養家實驗結果，成人體重70公斤，做略重的工作，所需的熱量大約3000卡，這種數目已經英國衛生部和德國營養家所公認為標準，並且是人所需要的實在數目，但是因為糞東西和消化的時候有一部分消失，所以飲食必須增加百分之十。不過這種3000卡的數目，是適用於平常機器匠每天作十個鐘頭的工作的，假如在公事房辦事的人，每天所需不過2200卡，作苦工的人就必須6000到7000卡。最近國聯衛生科營養專門委員會規定每人每天所需的熱力，（請看第一表）成人體重七十公斤，沒作工的時候，住在天氣溫和的地方，每天所需的熱力，是2400卡，婦人在家裏作家常事務，每天大概八個鐘頭，可算是輕工作，那麼應當每點鐘照標準的熱量，約加50卡，略重工作每點鐘大約加到100卡，重工作必須加到200卡，最重工作須加到200卡以上。

第一表 日需之營養素及熱力

（依國聯衛生科營養專家所議定）

成人，體重七十公斤，輕工作每日所需之食物	
蛋白質	70. 公分（三分之一應為動物的蛋白質，或可以豆類的蛋白質代替之。妊婦乳母每體重一公斤所需之蛋白質應按二公分計。中國人體重平均約60公斤，故每日所需之蛋白質可減至50公分，脂肪及碳水化合物亦可略減些。）
脂肪	100. 公分
碳水化合物	400. 公分
鈣	0.68 公分（妊婦、乳母均應加約二倍，即共為2.60公分。）
磷	1.32 公分（妊婦、乳母均應加約一倍，即共為2.80公分。）

鐵	0,015	(食物中綠葉菜含鈣,磷及鐵較多)
碘	0,000014	(海藻及海魚含碘)
甲種維生素	4,200	國際單位(等於0,00252公分 Carotene 結晶)
乙種維生素	300	(等於100,公分米糠)
丙種維生素	1,000	(等於0,050公分 Ascorbic acid 結晶)
丁種維生素	2,000	(等於0,00005公分 Calciferol 結晶)

天氣溫和,無工作,每日所需之熱量為2,400卡,輕工作,每點鐘加50卡;

略重工作,50—100卡,重工作,100—200卡,極重工作,200—300卡以上。

未成年人,每日所需之熱量及蛋白質

年齡	歲	熱量	卡	每體重一公斤所需之蛋白質	公分
1—2		720		3.5	
2—3		960		3.5	
3—5		1,200		3.0	
5—7		1,440		2.5	
7—9		1,680		2.5	
9—11		1,920		2.5	
11—12		2,160		2.5	
12—15		2,400		2.5	
15—17		2,400		2.0	
17—21		2,400		1.5	

十二歲小兒,每天所需的熱量比較成人少,照第一表上所列的數目七歲到十一歲的小孩,十一歲到十五歲的女孩,因為他們活動,所以須照成人輕工作每點鐘加50卡計算,十一歲到十五歲男孩須照略重工作每點鐘加100卡,孕婦同奶媽所需的熱量,最低限度每天3000卡,若是他們仍然作家常工作,那麼還要照輕工作每點鐘加50卡的熱力,在冷天時候所需的熱量,無論何人必須增加。

能生熱量的營養素,照上面所說的就是碳水化合物,脂肪,蛋白質,平常炭水

化物是熱力的直接來源,脂肪可說是儲蓄的熱力,是預備在不吃的時候需用的,蛋白質是存入組織和細胞構造的裏面,非等到前兩種來源用完,並不分裂來發生能力。

蛋白質不單是能力的來源,也能整理組織細胞變壞的地方,並且還能調節生理作用,上面已經說明,蛋白質可分作很多種,按普通說法,他的生理作用,植物的蛋白質較動物的稍差一點,植物的蛋白質吸收到身體裏面,比較動物的少,吃五穀類多的時候,差不多有百分之二十到百分之四十不能吸收到身體裏面,植物蛋白質因為煮的情形不同,所以吸收的也不同,假如乾豆子煮到沒有爛的時候,大部分不能吸收到身體裏面,至於動物蛋白質如肉和雞蛋,吃下去差不多完全吸收到身體裏面,還有一層,植物蛋白質的生理作用,和動物蛋白質的大不相同,所以我們所需用的蛋白質三分之一應當是動物的,若是不能得到動物蛋白質的時候,可以用豆的蛋白質來代替,因為豆的蛋白質與動物的蛋白質較其他植物蛋白質為相近,普通成人體重每一公斤每天所需用蛋白質一公分,孕婦和奶媽所需用的蛋白質應當加倍,日常膳食中若是缺乏蛋白質,就要發生一種水腫病,並且身體軟弱,減少抵抗傳染病的力量,孕婦若是缺乏蛋白質,他的胎兒瘦弱,並且容易得病。

脂肪與碳水化合物,照從前實驗結果,大概每一公分脂肪,應當有碳水化合物四公分配合,纔能有適宜的生理作用,這兩種的總分量,應當按各人每天熱力的需用計算,普通

碳水化合物	每公分所發熱量 4.1 卡
脂肪	9.3 卡
蛋白質	4.1 卡

按照第一表,我們每天所需用的無機鹽和維生素是很少的,但是普通人家飲食中常常缺乏,所以引起缺乏營養素的各種病,假如缺碘就發生甲狀腺腫,缺鐵就患貧血,缺鈣和磷就患佝僂病,或是軟骨,缺各種維生素,就發生

第二表上所寫各種病狀食物中含有維生素和無機鹽的，現在國聯衛生科專門委員會叫他為保養食物，這種名詞是用來和生能力的食物作分別。生能力的食物，就是碳水化合物，脂肪，和蛋白質。

維生素在不久以前，尚以為係一類微小不明的天然食物質，他對於有機體能發生絕大作用，自維生素名詞提出到現在不過二十五年，我們對於各種已經知道的維生素，實際上多可以分出他純粹的結晶體，內中有一種，就是丙種維生素，並且已經能用人工製造，所以維生素是有機化學物質，和飲食中的其他成分相同，不過他的分量甚微，但對於生命的關係極大，飲食者若缺少這種物質的一種或數種，個人的健康和發育，就會發生影響，那麼第二表中所列舉的各種病狀，可就要隨他而起來了。

甲種維生素 個人的飲食中，若缺乏甲種維生素，會發生夜盲病，在日落以後，看物不清，或發生乾眼病，（結合膜與角膜乾燥，以致排膿，潰爛，最後成盲。）他的抵抗傳染病力減低，致常有肺炎，腹瀉，腎病，膀胱病，與尿石，及耳，竇，涎腺等的傳染，並且能令人不生育，在生長時期內的兒童，若是飲食中少含這種物質，那麼這兒童的發育有顯著的阻滯。

含這種維生素的食物，其中最重要的為全乳，含脂的乳製品，組織脂肪，肝和肝油，青菜，紅蘿蔔，以及多種水果，如番茄，香蕉，棗子，橘子等。普通人所需的甲種維生素，淡羅氏（Rose）所說，約四千二百國際單位，這樣的分量，等於一磅全乳和兩個大雞蛋所能供給的。

乙種維生素 個人飲食中如果缺乏乙種維生素，能發生腳氣病，這種病症常見於多食精米（白米）的人，有多數性神經炎或水腫的特殊症，和他種營養素缺乏的徵狀，如食慾不振，消化不良，體重減輕，乳汁不足和不育等等。

這種維生素，天然的分佈甚廣，在五穀和大豆，豌豆的胚和外皮內，尤為豐富，可惜我們所食的米，經過碾磨，這種維生素已經失去了。

我們每日所需乙種維生素的最低量，依柯氏（Cowgill）的建議，約三百

期略缺乏這種維生素，可致眼內障、消化性潰瘍和阿狄森氏病，對於結核病和風濕病，有較大的易感性。

新鮮水菓和蔬菜中，多富含這種維生素，沙田柚、辣椒、草頭（苜蓿），和中國橘子，除黃巖蜜橘之外，都是這種維生素極好的來源。

丙種維生素容易溶化於水，也容易受氧化作用，消滅他的能力，加熱的時候氧化更快，所以久煮對於這種維生素，最有害處，又因為他容易溶化在水中，煮後大半入湯中，實際上不可以在煮前先把蔬菜浸入沸水，這種習慣是應當廢除的。

我們每天所需的丙種維生素，近來由羅氏主張，成人約五百至六百國際單位，施氏（Szent Györgyi）曾計算嬰兒每日所需丙種維生素保護劑量為二十五公絲（毫），成人每日所需的保護劑量，充裕的計算為五十公絲，這份量約等於一千國際單位，或是橘汁三兩半（一個大橘子）。

丁種維生素 這種維生素是預防佝僂病所必需的，佝僂病在幼兒就是骨變軟，結果可致腿成弓形，而且因為他的骨變薄，所以容易折斷，在產婦就是壞骨病，她的骨盆變狹窄，因此生產甚艱，缺乏這種維生素，也可致牙齒缺損，和神經過敏的病。

丁種維生素祇含在少數食物裏面，如肝、肝油、蛋和乳油等，若是我們單靠日常食物來取得這種維生素，那麼人人都要患佝僂病了，可是受日光照射，也能得到同樣的功効，來補他的不足，還有經過紫外光線照射的穀類和蔬菜，也有丁種維生素的作用，（通常的穀類和蔬菜不含丁種維生素）所以得有充分的陽光的人，就不怕食物中缺了丁種維生素。

戊種維生素 這種維生素，已經知道是動物靠他維持正常生殖機能所必需的，（鼠類尤甚），但和人類的生殖有甚麼關係，還沒有確實證明，況且人類的普通飲食中，所含戊種維生素，平常已可足用，所以關於這種維生素，我們可以不必多慮了。

庚種維生素 這種維生素是為預防陪拉格病所必需的，庚種維生素原由宜氏 (Goldberger) 和他同事首先記述，最近研究結果顯示這預防陪拉格病素是數種因子所合成，其中一因子已經證明是弗拉芬 (Flavine)，弗拉芬自身有促進生長的活動力，若是和預防皮炎，及抗貧血病的因子聯合起來，可以預防人類的陪拉格病，這種病症特殊的地方是皮膚發炎，色素沉着和皮膚變厚，舌和口滿腹瀉，和某種神經擾亂。

庚種維生素最豐富的來源，是酵母，腺器官，瘦肉，魚，蛋，和若干種蔬菜，我們每天所需的庚種維生素究竟若干，尚待斷定。

總而言之，我們若是要有充分的營養素，那麼我們的食物應當多選擇上面所述的保養食物如蔬菜，鮮果（參看第三及第四表）和些海味，對於蛋白質因為各種食物所含各有不同，所以應當食有多種含蛋白質的食物（參看第五表）並且一部分應當用動物的。

第三表 菜類之無機鹽及維生素

菜 名	無 機 鹽			維 生 素			
	鈣	磷	鐵	甲 種	乙 種	丙 種	庚 種
菜類:							
苜菜 (綠)	3	2	1	2		3	
苜菜 (紅)	3	2	3	1		2	
菠菜	2	1	3	3	2	1(煮過)	2
甜菜葉	3	<1	2	2	1	1	2
蒲公英葉	2	1	2	2	2	1	2
白蘿蔔葉	3	<1	-	2	2	2	3
油菜	2	1	1	2	1	3	2
白菜	1	<1	1	1	2	3(未煮)1(煮過)	2
鷄毛菜	<1	1	1	1		1(煮過)	
生菜	1	<1	1	1	2	3	2
藍、花類:							
菜花	3	1	<1	1	2	1	2

龍鬚菜	<1	<1	1	2	3	?	3
芹菜	2	<1	<1	?	2	?	?
茭白	<1	1	1	—	—	—	—
根類:							
馬鈴薯	<1	1	1	1	2	2(煮十五分鐘)	2
白薯	<1	<1	<1	2	2	2	?
紅蘿蔔	1	<1	<1	3	2	1(煮過)	2
甜菜	<1	<1	<1	1	1	1	2
芋頭	1	1	1	—	—	—	—
白蘿蔔	2	1	1	—	2	2	2
小紅蘿蔔	<1	<1	<1	—	1	1	?
茭莖	2	1	<1	—	—	1	?
蔥頭	1	<1	<1	?	1	1(煮過)	1
果類:							
西紅柿	<1	<1	<1	2	2	3(煮過或未煮過)	2
茄子	<1	<1	<1	1	1	?	?
南瓜	<1	<1	<1	2	?	1	?
黃瓜	<1	<1	<1	—	1	1	?
冬瓜	<1	<1	<1	—	1	1	?
實類:							
黃豆(乾)	2	3	3	1	2	?	?
毛豆(綠)	<1	2	2	1	2	1	?
豌豆(乾)	2	3	3	1	2	?	1
豌豆(綠)	<1	2	2	2	2	2	1
蠶豆	1	3	1	—	—	1	—
豇豆(乾)	2	3	—	—	—	—	—
扁豆(乾)	2	3	3	?	2	?	?
玉蜀黍	<1	1	1	2	2	1(罐頭)	1

* 食物每百公分含每人日需量五分之一以上 爲 3
 食物每百公分含每人日需量十分之一至五分之一 爲 2
 食物每百公分含每人日需量二十分之一至十分之一 爲 1
 食物每百公分所含不及每人日需二十分之一 爲 <1

第四表 果類之無機鹽及維生素

果 名	無 機 鹽			維 生 素			
	鈣	磷	鐵	甲 種	乙 種	丙 種	庚 種
蘋果	<1	<1	<1	1	1	2(未表)	2
杏(乾)	2	1	1	3	?	1?	?
杏(鮮)	<1	<1	<1	3	?	1	?
香蕉	<1	<1	<1	1	1	2	2
香瓜	<1	<1	<1	2	1	2	1
櫻桃	<1	<1	<1	2	?	?	?
棗子	2	1	3	?	?	1	?
無花果(乾)	3	1	3	1	?	?	?
無花果(鮮)	1	<1	—	?	?	?	?
洋柚	<1	<1	<1	1	2	3	2
葡萄	<1	<1	<1	1	1	1	?
檸檬	1	<1	<1	1	2	3	2
橄欖	2	<1	3	?	?	?	?
橘子	1	<1	<1	1	2	3	2
桃	<1	<1	<1	1	1	2	?
梨	<1	<1	<1	1	1	1	?
菠蘿	<1	<1	<1	2	2	2(鮮或罐頭)	?
李	<1	<1	<1	?	?	?	?
葡萄乾	2	2	2	—	1	—	?
楊梅(洋)	1	<1	1	1	1	3	?
西瓜	<1	<1	—	1	1	2	1

第五表 富於發熱力營養素的食物和牠的成分

(依伊氏李氏吳氏及其他所得結果)

富於蛋白質 (Protein)		富於脂肪 (Fat)		富於炭水化物(Carbohydrate)	
名	百分率	名	百分率	名	百分率
動物：乾蝦	38	動物：豬油	100	動物：蜜	81
鹹海魚, 肉鬆	54	肥豬肉	91	植物：薯粉, 藕粉 } 約 90	
鹹帶魚	26	肥羊肉	56		
鷄肉	22—23	五花豬肉	54	綠豆粉	
瘦牛肉, 牛肝	} 約 20	火腿	51	乾粉 (粉條)	85
豬肝, 羊肝		肥牛肉	35	菱粉	81
瘦羊肉, 瘦豬肉	} 約 17	瘦豬肉, 豬腸	28—29	白米	78
豬腿, 火腿		鹹肉	22	糙米小米 } 約 75	
淡水魚及蝦	15—19	豬腿	18	麵粉	
豬舌, 豬肚	15	瘦牛肉	16	紅棗, 木耳	63—65
鹹肉, 肥牛肉	14	雞蛋, 鴨蛋	15—16	麵條	59—61
鴨蛋, 鵝蛋	} 約 12—14	瘦羊肉	14	金針菜 (乾)	61
皮蛋 (松花)		豬舌, 肉鬆	12	赤小豆	57
鴨肉	13	皮蛋 (松花)	12	栗子, 菱角	41
五花豬肉	12	鵝	11	蘑菇	31
蛤, 蛤蜊	} 約 10	鴨肉	6	米糠	27—30
河蟹, 蚌等					白蘿蔔乾
植物：黃豆	41	植物：豆油, 蘇油, 花生油	100	白薯	21
味精	36—39	核桃	67	黃豆	31
蘑菇	36	杏仁	55	大頭菜	20
花生	25	芝蔴, 芝蔴醬	51—54	味精, 芝蔴醬	17—18
雞肝	21—22	花生	49	番薯	14—16
赤小豆	19	黃豆	20	香蕉, 柿子	14—16
豆腐乾	10—21	米糠	13—18	花生	15
毛豆	15—1	豆腐乾	9	鮮蠶豆芽	14
綠蠶豆	12—14	毛豆	6—7	芋頭	13—16
				芋薯, 荔枝	13

米糠	13-14	臭豆腐	6	甘蔗	12
麵粉	11	蘑菇	4	核桃	11
臭豆腐(得豆腐)	11-14	豆腐	3	毛豆,草頭	10
豆腐	6-11	小米	3	南瓜	6-10
糙米	7-1			麵筋	9
小米	9			綠葉菜	9
麵條	8				
黃豆芽	7-9				
白米	6-9				

牛奶含鈣很多,並供給有益的蛋白質,和甲庚兩種維生素,所以兒童、孕婦和奶媽應當多用。

綠葉菜的保養素和牛乳相同,因為他含有多量的鈣和甲乙丙種維生素。綠葉菜又含有鐵,所以在這一方面看來,蔬菜比牛奶還好。

鮮水果因為他是丙種維生素的來源,並且因為有他種益處,我們也要多用些。

肉類是營養的要素,因為他是最好的蛋白質的來源,並且含有庚種維生素,至於腺膈的肉類含維生素和無機鹽比較還多,可是肉類不可用的過多。

糙米含蛋白質無機鹽和維生素比白米多,所以我們每日飯食應當用多少糙米。

小兒、妊婦、奶媽和作過勞動工作的人,他們的食物應該特別注意,因為普通成人在通常的時候,所需用最低限度的食物,不足供給在發育、妊娠,和過勞動時期的需求。若是在這種時期不增加他們的營養,那麼缺乏營養素的疾病,和他種傳染病就容易發生的。

對於農村因經濟關係,貧民應當多用黃豆,因為黃豆的蛋白質是植物中最好的,並且可以補肉類的不足。多用白薯、糙米、小米,因為他的營養素比白米、白麵多,而且價錢便宜。多用綠葉菜,並且應當不時添用多少雞蛋或些肉類,差不多營養就可得充裕,那麼疾病也可減除了。

此文曾在公共衛生月刊第二卷第五期發表

營養素

上海伯氏德醫學
研究院生理醫學組 侯祥川

食物爲維持生命之要素，盡人皆知之，其不足或過量而有害於身體，亦爲屢來之見解，至於因食物中成份不適宜或不足而有礙於健康，則爲最近之所發見，因每種食物所含營養素及其成份與另一種食物所含者不同，故食物若僅限於少數種類，則營養素將有不足之患，疾病亦即隨之而發生矣。

食物及其發生，自昔我國已有記載，最古可稽者如周禮、爾雅、山海經。其次如呂覽、淮南子、漢書藝文志、及扁鵲傳等。食物專書如神農食經、神農食禁、湯液經方、黃帝經飲食忌、孟詵之食療本草、孫思邈之千金食治、陳士良之食性本草、忽思慧之飲膳正要、明汪穎之食物本草、李時珍之本草綱目。此等著作對於食物之狀態烹調之方法，食忌及食療載之頗詳，但論及因缺乏某種食物，而致患某種疾病者甚鮮，故營養之實義，在吾國可謂爲新的學說。

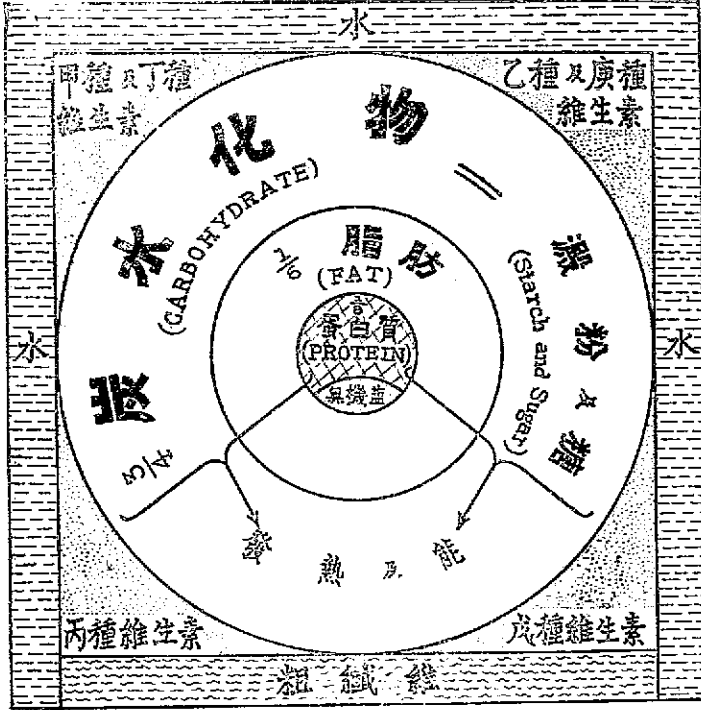
何謂營養素？食物中凡供給人體之熱及能，與組織之需求，維持基本及工作之新陳代謝，扶助發育及生殖，以及調制生理作用者，皆稱之爲營養素。

營養素普通分爲六種，即蛋白質、脂肪、碳水化合物、無機鹽、維生素及水是也。此外有所謂粗纖維者，爲食物中重要成分，於腸胃之消化及排洩有密切關係。但在吾人腸胃中不受消化及吸收，故不列入營養素中。第一圖略表吾人日食必需之各種物質。蛋白質、脂肪及炭水化合物，皆通稱爲發熱及能的物質，但依近來研究結果其對於組織之構造消長以及生理之作用亦有密切關係，而尤以蛋白質爲最要。無機鹽與水除爲組織之構造重要成份外，且與維生素同爲調製全體生活機能之媒介，及生殖發育與抵抗傳染之要素。

第一圖

繪者：何厚川

營養素



完善的飲食

第一表 日需之營養素(成人，體重七十公斤，輕工作)

營 養 素	蛋白質	70 公份	} 中國人體重平均約50公斤，故蛋白質可減至六十公份， 脂肪及碳水化合物亦可略減量，兒童、妊婦、乳母之日需 按第二第三表計算之。
	脂肪	180 公份	
	碳水化合物	490 公份	
後	鈣	0.65 公份	} 孕婦乳母均應增加(請閱本文)
	磷	1.72 公份	
	鐵	0.015 公份	
素	碘	0.000314公份	(海鹽及海魚含碘)
	甲種維生素	4,700 國際單位	(等於 0.00252 公份 紅蘿蔔葉結晶)
	乙種維生素	300 國際單位	(等於 0.0037 公份 共鹽結晶)
	丙種維生素	1,000 國際單位	(等於 0.050 公份 Ascorbic acid 結晶)
	丁種維生素	2,000 國際單位	(等於 0.00005 公份 Calciferol 結晶)
	戊種維生素	未定	
	庚種維生素	未定	
	庚種維生素	未定	

熱及能之需要

吾人日需之營養素在第一表可見其大概，最大份量為發熱及能力之物質，即碳水化合物，脂肪及蛋白質，按現在所知此三者之確實分量尚不能斷定；但吾人每日所需之熱量已有較準確之標準，依歷來歐洲(尤以英德二國)營養專家實驗結果，成人體重70公斤從事略重工作所需熱量約為2000卡，常在辦公室服務者，其所需熱量較此為少，作重苦工者所須之熱量則應增至3000至4000卡，最近國聯衛生部營養專門委員會規定成人體重七十公斤，平日不作工作及住於天氣溫和之地者，其每日所需之熱量為2400卡，天冷及工作時此項熱量則不夠，應須增加。關於工作熱量之增加可依下表計算之：

輕工作	50 卡
略重工作	50—100 卡
重工作	100—200 卡
極重工作	200 卡及以上

婦人作家常事務可按輕工作計算，而哺乳時其基本熱量之所需應增至3000卡，十二歲以下男女兒童所需之熱量

較成人爲少，可於第二表見之。

第二表 年齡與熱量

年齡	熱量	說明
12歲及以上	2400卡	因其活動十一至十五歲男孩每日工作每點鐘至100卡 女孩每日工作每點鐘至100卡
11-12歲	2160卡	
9-11歲	1920卡	因其活動小兒七至十一歲每日工作每點鐘至五十卡
7-9歲	1680卡	
5-7歲	1440卡	
3-5歲	1200卡	
2-3歲	962卡	
1-2歲	720卡	
6-12月	每體重一公斤所需熱量 80-90卡	
3-6月	90卡	
0-3月	100卡	

吾人日需熱量既已規定，蛋白質、脂肪及炭水化合物之
日需，似可隨時分配；但因蛋白質與生活機能及組織構造
有特別之關係，必有一定之最低分量方可。自來學者對於
蛋白質含量之研究甚多，惜意見不一，至今尚未有準確之
數目，沙氏 (Sherman) 由長期實驗結果，斷定成人七十

公斤，每日所需之蛋白質約 40 公分，並以此分量足以維持生活而有餘，然而沙氏同時說明此係最低之需量，欲求健全之身體，應以每體重一公斤，需用蛋白質一公分計算，在歐洲瓦氏 (Voll) 茹氏 (Rubner) 與阿氏 (Atwater) 等以爲吾人日需應較此數高，英國衛生部營養顧問委員會以日需 100 公分爲標準，此較瓦氏、茹氏及阿氏所提倡者爲稍低，崔氏 (Tyska) 爲德國有名營養專家以 80-100 公分之需量爲足，最近國聯衛生部營養專家委員會以成人每體重一公斤所需之蛋白質，不能低於一公分，而於未成年者及妊娠或哺乳之婦人，其日需應按第三表給與之。

第三表 年齡與蛋白質之日需

年齡	每體重一公斤所需之蛋白質
1-3 歲	3.5公分
3-5 歲	3.0公分
5-15 歲	2.5公分
15-17 歲	2.0公分
17-21 歲	1.5公分
21 及以上	1.0公分
妊娠及哺乳時	2.0公分

蛋白質之於營養除分量外，又應注意其性質，其來自動物者，較來自植物者為佳。且因植物之蛋白質之被吸收至體內者，較動物者為少，如多食穀類時其蛋白質之被吸收者僅百分之二十至四十，至於動物之蛋白質如肉與雞蛋平常完全被吸收，且植物的蛋白質每因煮熟情形不同，而被吸收部分亦異，如豆米煮熟時大部分之蛋白質不受吸收。另有一層即植物蛋白質與動物蛋白質其生理作用常有不同，故吾人日需之蛋白質中三分之一應用動物的。

吾人所需之熱量，除為蛋白質所供給外，餘應取之於碳水化合物及脂肪，按後二者之分配應如何雖未規定，但依研究結果大約一公分脂肪，有四公分碳水化合物之配合，則兩者之新陳代謝較為適宜，平常碳水化合物與脂肪成分之比例雖相差甚多，尚不發生危險；但脂肪成分過多時，則其變化不全所發生之物質，將毒及全體。依瓦氏及茹氏（Voit and Rubner）成人平均需用 $33-35$ 公分脂肪，但阿氏（Atwater）則以為需 125 公分，英國衛生部以 100 公分為標準，而德國霍氏（Tyzsika）以 $30-35$ 公分為足量

。依近來實驗結果，脂肪不僅為濃厚之發熱物，且為溶化甲種、丁種及戊種維生素之媒介及生理正常作用之要素，故脂肪之日需，以不太低為適宜。

無機鹽

無機鹽為組織細胞之重要成份，因身體常將牠排出，故食物中須有足量之無機鹽以補充之。關於此層自昔已為學者所公認；但缺無機鹽足以致病，係近來所發見，如缺碘則發生甲狀腺腫，缺鐵患貧血，缺鈣或磷患佝僂病或軟骨病等。近世吾人食物中最普通缺乏之無機鹽即鈣、鐵及碘。

成人每日所需之鈣、磷及鐵，依沙氏為 0.35 公分， 1.35 公分，及 0.015 公分，發育之兒童及姪婦對於此物質之日需數量較多，如鈣應增加至每日 1.6 公分。

成人每日所需之碘依方氏（Von Fallenberg）約為 0.00014 公分，普通海味皆富於此物質，多食海味則不患碘之不足也。

第四表

編譯者：侯清川

營養素

種類	食中不足之症	關於維生素之食物			
		植物	動物	魚類	其他
甲種維生素 Vitamin A $C_{20}H_{30}O$ 紅蘿蔔素 (β-Carotene) $C_{40}H_{56}$ 當位於油類 不易受熱力破壞 易受氧化	夜盲 Night blindness 角膜乾癢 Xerophthalmia 眼內障翳 皮膚乾燥 肺病 白內障 弱視及視力減退 皮膚癢及脫髮 神經衰弱 消化不良 發育不良			肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶
乙種維生素 Vitamin B (B1) $C_{12}H_{15}N_4OS$ 消化熱力及酒精 易受熱力破壞 易於在酸中生長	腳氣病 Beriberi 神經衰弱 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良	雜糧 赤豆 黍類	豆 黃豆 黑豆 綠豆 豌豆 花生 芝麻 菜油 豬油	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	
丙種維生素 Vitamin C (Ascorbic acid) $C_6H_8O_6$ 當位於水及酒精 易受熱力破壞 易於在酸中生長	壞血病 Scurvy 齒齦腫痛 血虛 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良	柚 檸檬 楊子 檸檬 檸檬 檸檬 檸檬 檸檬 檸檬	芥菜 白菜 菠菜 白菜 白菜 白菜 白菜 白菜 白菜	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	
丁種維生素 Vitamin D (Vitaminol, Calciferol) $C_{28}H_{44}O$ 當位於油類 不易受熱力破壞 易於在酸中生長	佝僂病 Rickets 骨質軟化 骨質軟化 骨質軟化 骨質軟化 骨質軟化 骨質軟化 骨質軟化	魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	
戊種維生素 Vitamin E $C_{29}H_{50}O_2$ 當位於油類 不易受熱力破壞 易於在酸中生長	不育 (sterility) 不育 (sterility) 不育 (sterility) 不育 (sterility) 不育 (sterility) 不育 (sterility) 不育 (sterility) 不育 (sterility)	菜油 菜油 菜油 菜油 菜油 菜油 菜油 菜油	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	
庚種維生素 Vitamin G (B2) $C_{17}H_{20}N_4O_6$ 當位於水及酒精 不易受熱力破壞 易於在酸中生長	糙皮病 Pellagra 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良	雜糧 雜糧 雜糧 雜糧 雜糧 雜糧 雜糧 雜糧	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	牛奶 雞蛋 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	

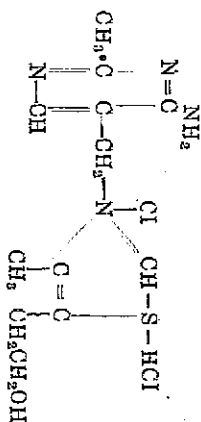
七

食物中含甲種維生素最多者為魚肝油及其他動物之肝，蛋黃、奶油及其製成物與組織脂肪等，富於紅蘿蔔素者如綠葉菜、紅蘿蔔、西紅柿、香蕉、橘子及多種天然黃色的食物。

個人每日所需甲種維生素之分量，依羅氏 (Rosa) 所擬定約為 100 國際單位即等於 0.0025g 公分 Carotene。此分量可於一磅全乳或二個大雞蛋中取給之。

個人食物中若缺甲種維生素及紅蘿蔔素則易患夜盲，(患者日落後則不能辨明人物) 乾眼病 (即結合膜及角膜發乾、發炎、出膿、潰瘍以至盲目) 其上皮組織常變性以致抵抗傳染之力減少而易發生肺炎、膀胱炎及其他第四表所列各種病狀，在實驗動物其發育每因缺甲種維生素而受阻滯。

乙種維生素——為能溶化於水之晶體其經驗公式依文氏 (Windaus) 為 $C_{20}H_{30}ON_2S$ 其鹽酸之結構公式經偉氏 (Williams) 最近證實如左：

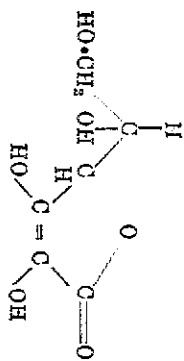


此維生素之分佈最廣，天然食物多含有之，而以酵母、穀胚、穀皮、豆、落花生等為最富。惟白米於碾磨時則失去此維生素，吾人每日所需之乙種維生素依考氏 (Cowell) 最低分量為 30 國際單位約 0.6007 公分結晶，(此係指成人每日需用熱量三千卡者) 如通常三磅馬鈴薯或三磅糙米所含之份量。

個人食物中若缺乙種維生素則易發生脚氣病，有多發性神經炎及水腫二種外，如四肢無力、缺乏慾、體溫降低、消瘦、缺乳、不育等皆可因而發生，我國南方多食白米而少用富於乙種維生素食物，故患此症狀者甚多。

丙種維生素——丙種維生素之純結晶在八年前經施氏提出，但過四年後始由施氏 (Szent Gyorgyi) 及余氏 (King)

證明其爲丙種維生素。現名 Ascorbic acid。而有生理作用者爲左旋的 (levo) ascorbic acid，其結構公式經賀氏等 (Herbert and coworkers) 斷定如下：



丙種維生素易溶於水，故煮後大半留於湯中，食物中丙種維生素易受氧化而失其作用，於鹼性液及高溫或長期熱度尤甚，故食物久煮或者於鹼性液中則極易失去其丙種維生素。

成人每日所需之丙種維生素依羅氏約 500—800 國際單位，最近施氏 (Szent Gyorgyi) 擬定小兒日需爲 15 公絲 (mg) 而成人爲 50 公絲即等於一千國際單位約一個大橘或三兩半橘汁所含之量。

缺丙種維生素易致壞血病。患者齒齦、粘膜、皮下、

營 養 素

骨節、肌肉常出血，骨易折碎，齒變壞易脫下，長時缺此維生素可致眼內障，消化性潰瘍及阿狄森氏病，其抵抗能力減少而易患結核病與風濕病等。

食物中綠葉菜及水果，皆多含丙種維生素，依作者實驗廣東及廣西沙田柚、鮮辣椒及苜蓿(草頭)含之甚富，中國之他種柚、柑、橘類除溫州數種小柑外，餘多富於此維生素。

丁種維生素——個人食物若缺丁種維生素，則易患佝僂病 (Rickets) 壞血病 (Osteomalacia) 及手足搐搦 (tetany) 之病狀，患者骨變軟、薄、易折碎、神經欠穩固、牙齒常易齦，至其他症狀可於第四表中見之：

吾人日常之食物甚少含有丁種維生素者，除肝、肝油、蛋黃、及牛油等外，普通他物皆不含之，但經太陽光或紫外光照射之食物，則有丁種維生素之作用，皮膚受太陽光或紫外綫之照射，其效亦與食丁種維生素相同，故有受充分陽光照射之人則不患日常食物之缺乏丁種維生素矣。

Calciferol 卽係 ergosterol 受紫外光綫所照射而變

成之結晶，此結晶於白鼠之作用與魚肝油所取出之丁種維生素無異，但於他種動物之作用則稍有不同，故吾人每日需量應依其來原以定之。

戊種維生素——此維生素為白鼠生殖之要素，白鼠食物缺乏此種維生素則不育，雖最近已有發起報告證明習性流產婦人，若多食戊種維生素則不再流產，但是否為人類生殖之需要尙待證明。

此維生素易溶於脂肪，於十二年前為葉米二氏 (Gyans and Bishop) 所發明，而最近葉氏亦已將此維生素之純結晶提出並斷定其經驗公式為 $C_{40}H_{60}O_2$ 。

生菜及麥胚含戊種維生素甚富，草頭、糖漿、菜子油、大麥等次之。

庚種維生素——庚種維生素，依柯氏等 (Goldberger and his associates) 為預防陪拉格拉病之要素，患者皮膚發赤色素沉着，皮變厚，口、舌痛以及腹瀉與神經擾亂，此維生素現經已證明為複性物，馮氏等 (Kohn and his associates) 斷定其為 Lactoflavin 其經驗公式為

$C_{17}H_{18}N_4O_4$ 此物質須與另一分子——現稱為 vitamin B₁——同用方有治陪拉格拉病之效力。

食物中含此種維生素最富者為酵母、肝、腎、脾、瘦肉、魚、蛋、馬鈴薯及數種綠葉菜，個人之日需確為若干尙待斷定。

總 論

依以上所述吾人日食欲求適宜之營養素，第一應有多類之食物，則庶幾生活及健康所需之要素得有充足；第二應擇多含維生素及無機鹽之食物。

普通食物中以牛乳為最佳，因其蛋白質在營養上為第一等的，且富於鈣，甲種、乙種及庚種維生素，並含小量之其他各種營養素，但缺鐵。

蛋、魚、肉及硬殼果類，為供給上等蛋白質之物，蛋亦含無機鹽與維生素，肉類之有無含維生素，應視其為動物之任何一部分以定，(參閱第五表)。

蔬菜與水果在吾人日食中，為無機鹽與維生素之重要來源，但每種菜之含量相差甚多，故應食多種以得其均，普通綠葉菜皆含鐵，但發熱及能甚少，至於蛋白質幾全無，(參見第十六、七表)。

第五表 食物中發「熱及飽」的營養素成份

營養素：侯厚川

營養素	富於蛋白質 Protein		富於脂肪 Fat		富於碳水化合物 Carbohydrate	
	名	百分率	名	百分率	名	百分率
營 養 素	動物：乾蝦	58	動物：豬油	100	動物：蠶	81
	鮑魚，肉鬆	54	肥豬肉	91	植物：薯粉粉 }	90
	鱈魚	26	原羊肉	56		
	雞肉	22—23	五花豬肉	54	乾粉(粉條)	81
	瘦牛肉，牛肝	20	火腿	51	白米	78
	豬肝，羊肝		肥牛肉	35	糙米，小米 }	75
	瘦羊肉，瘦豬肉	17	瘦豬肉，豬肚	28—29		
	豬鬃，火腿	15—19	餛飩	22	麵條	59—61
	淡水魚及蝦		雞腿	18	金針菜(乾)	
	豬舌，豬肚	15	瘦牛肉	16		赤小豆
	雞肉，肥牛肉	14	雞蛋，鴨蛋	15—16	栗子，菱角	41—46
	鴨蛋，雞蛋	12—14	瘦羊肉	14	蕪菁	31
	皮蛋(松花)		豬舌，肉鬆	12	米糠	27—30
	鴨肉	13	皮蛋(松花)	12	白蘿蔔乾	22
	五花豬肉	12	鵝	11	白蓉	21
	蛤，蛤蜊	10	鴨肉	6	黃豆	21
	河蟹，蚌等		植物：豆油勝油 }	109	大頭菜	20
	植物：黃豆	41	花生油	67	味精，芝蔴醬	17—18
	味精	36—39	核桃		杏仁	55
	香菇	36	杏仁	55	蒜蓉	14—16
	花生	25	芝蔴，芝蔴醬	51—54	香蕉，柚子	14—16
	雞肝	20—22	花生	49	花生	15
	赤小豆	19	黃豆	20	綠豆芽	14
	豆腐乾	19—21	米糠	13—18	芋頭	13—16
	毛豆	15—16	豆腐乾	9	荸薺，荔枝	13
鮮綠豆	12—14	毛豆	6—7	甘蔗	12	
米線	13—14	臭豆腐	6	核桃	11	
麵粉	11	蘑菇	4	毛豆，草頭	10	
臭豆腐，綠豆腐	11—14	豆腐	3	南瓜	6—10	
豆腐	6—11	小米	3	麵粉	9	
糙米	7—10			綠豆菜	9	
小米	9					
麵條	8					
黃豆芽	7—9					
白米	6—9					

第六表 菜類之無機鹽及維生素

營養素：硯州川

菜名	無機鹽			維生素			
	鈣	磷	鐵	甲種	乙種	丙種	庚種
蕓薹類：							
苜蓿(綠)	3	2	1	2		3	
豆菜(紅)	3	2	3	1		2	
菠菜	2	1	3	3		1(費過)	2
甜菜	3	<1	2	2	1	1	2
蒲公英	2	1	2	2	2	1	2
白蘿蔔	3	<1	...	2	2	2	2
油菜	2	1	1	2	1	3	3
白菜	1	<1	1	1	2	{3(未受) 1(費過)	2
龍毛菜	<1	1	1	1		1(費過)	
生菜	1	<1	1	1	2	3	2
金花類：							
菜花	3	1	<1	1	2	1	2
薺菜	<1	<1	<1	2	3	?	3
芥菜	2	<1	<1	?	2	?	?
茭白	<1	1	1	—	—	—	—
根類：							
馬鈴薯	<1	1	1	1	2	2(費十五分鐘)	2
白蘿蔔	<1	<1	<1	2	2	2	?
紅蘿蔔	1	<1	<1	3	2	1(費過)	2
甜菜	<1	<1	<1	1	1	1	2
芋頭	1	1	1				
白蘿蔔	2	<1	<1	...	2	2	2
小紅蘿蔔	<1	<1	<1	...	1	1	?
紫雲英	2	1	<1	1	?
甜菜	1	<1	<1	?	1	1(費過)	1
果類：							
西瓜	<1	<1	<1	2	2	3(費過或未費)	2
甜瓜	<1	<1	<1	1	1	?	?
南瓜	<1	<1	<1	2	?	1	?
西瓜	<1	<1	<1	...	1	1	?
冬瓜	<1	<1	<1			1	?
豆類：							
黃豆(乾)	2	3	3	1	2	?	?
毛豆(綠)	<1	2	2	1	2	1	?
豌豆(乾)	2	3	3	1	2	?	1
豌豆(綠)	<1	2	2	2	2	2	1
綠豆	1	3	1			1	
紅豆(乾)	2	3					?
扁豆(乾)	2	3	3	?	2	?	?
玉蜀黍	<1	1	1	2	2	1(極微)	1

無機鹽：

每百公分含 日需五分之一以上為.....3

每百公分含 日需十分之一至五分之一為.....2

每百公分含 日需二十分之一至十分之一為...1

每百公分含 不及日需二十分之一為.....<1

維生素：

? 有無未定

1 有

2 富有

3 最富有

營養素

111

第七表 果類之無機鹽及維生素

特許案：侯爵川

醫
養
素

果名	無機鹽			維生素			
	鈣	磷	鐵	甲種	乙種	丙種	庚種
蘋果	<1	<1	<1	1	1	2 (未發)	2
杏(乾)	2	1	1	3	?	1?	?
杏(鮮)	<1	<1	<1	3	?	1	?
香蕉	<1	<1	<1	1	1	2	2
香瓜	<1	<1	<1	2	1	2	1
梨桃	<1	<1	<1	2	?	?	?
橘子	2	1	3	?	?	1	?
無花果(乾)	3	1	3	1	?	?	?
無花果(鮮)	1	<1	...	?	?	?	?
洋柏	<1	<1	<1	1	2	3	2
葡萄	<1	<1	<1	1	1	1	?
檸檬	1	<1	<1	1	2	3	2
酸橙	2	<1	3	?	?	?	?
橘子	1	<1	<1	1	2	3	2
梨	<1	<1	<1	1	1	2	?
梨	<1	<1	<1	1	1	1	?
菠蘿	<1	<1	<1	2	2	2 (鮮或罐頭)	?
芋	<1	<1	<1	?	?	?	?
葡萄乾	2	2	2	...	1	...	?
楊梅(洋)	1	<1	1	1	1	3	?
西瓜	<1	<1	...	1	1	2	1

無機鹽：

每百分分含 日需五分之一以上為.....3

每百分分含 日需十分之一至五分之一為.....2

每百分分含 日需二十分之一至十分之一為...1

每百分分含 不及日需二十分之一為.....<1

維生素：

? 有無未定

1 有

2 富有

3 最富有

穀類爲發熱與能的要素，其含蛋白質亦不少，但必有他物質以補充之方爲適宜之營養素。穀類有數種含無機鹽與維生素，但白米則因碾磨而失去其無機鹽與維生素，未碾磨之米及其他穀類爲乙種維生素之重要來源，通常穀類皆缺甲種、丙種、與庚種維生素。

脂肪爲濃厚之發熱物質，亦爲甲種及乙種維生素之重要溶化劑，純糖僅爲發熱物質，並不合其他任何營養素，故多食糖有礙於營養。

依照氏美國人最低限度之食物應如第八表分配之。

第八表 最低限度食物之分配(美國)

物 名	按體力計之百分比
穀類	40
牛乳	18
蔬菜及水果	12
脂肪及油	12
糖	10
蛋、魚及肉	0

吾國農村因經濟關係，個人食物每不能如上表，故當多用黃豆，因其蛋白質爲植物最佳者，且可以補肉類之不足；多用白薯、糙米、小米，因其保養營養素較白米及白麵爲多，而價值又廉。此外，若多用綠葉菜並不時用多少雞蛋或些肉類，如此則營養頗可稱足，疾病庶幾可以減除也。

另有一應注意者，卽小兒、妊婦，乳母與勞動過度者，其食物更應用充裕之營養素，因成人平常所需最低限度之食物不足以供給發育，妊娠與過勞時之需求，在此時期，若不增加適宜之食物，則缺營養的疾病以及其他傳染病，將隨之而發生也。

營 養 表

(根據聯合國衛生委員會所擬定)

成人, 體重七十公斤, 輕工作, 每日所需之食物

蛋白質	70	公分 (三分之一為動物性蛋白質, 其餘為植物性蛋白質)
脂肪	100	
含水炭素	400	
鈣	0.68	(每磅, 乳母均應加之二倍, 即共為 2.00 公分)
磷	1.32	(每磅, 乳母均應加的一倍, 即共為 2.60 公分)
鐵	0.015	(每磅, 乳母均應加的一半倍, 即共為 0.024 公分)
碘	0.000014	
甲種維生素	4,200	國際單位 (等於 0.00252 公分 Carotene 類)
乙種維生素	300	(等於 100 公分 菸酸)
丙種維生素	1,000	(等於 0.050 公分 Ascorbic acid 類)
丁種維生素	2,000	(等於 0.00005 公分 Calciferol 類)

天氣溫和, 無工作, 每日所需之熱量為 2,400 卡。 輕工作, 每點鐘應加 50 卡。

未成人, 每日所需之熱量及蛋白質

年齡	熱量 卡	每體重一公斤所需之蛋白質 公分
1—2 歲	720	3.5
2—3	960	3.5
3—5	1,200	3.0
5—7	1,440	2.5
7—9	1,680	2.5
9—11	1,920	2.5
11—12	2,160	2.5
12—15	2,400	2.5
15—17	2,400	2.0
17—21	2,400	1.5

維 生 素

侯 祥 川

上海雷氏德醫學研究院生理科學組

維生素爲一類物質，在我人飲食中，雖佔極小部份，然於生活作用關係至爲重要，且爲維持生命所必不可少者。觀第一表，可見我人之飲食，以蛋白質，脂肪，與炭水化物爲大宗。是爲我人能力之來源。平常炭水化物爲熱與能之直接來源，脂肪用以儲蓄能力，備漸食時之需。蛋白質大半入於組織及細胞構造內，非俟前兩種來源告竭後，並不分裂以產生能力。無機鹽與維生素，雖僅佔日常食物中之微小部份，然在現代飲食中，常缺乏此兩者，以致引起各種養素缺乏病，如甲狀腺腫，貧血，佝僂病，壞血病，與腳氣病等。食物之富於此等質者，國聯衛生科專門委員會稱之爲保證食物，以別於產生能力之食物含有炭水化物，脂肪，與蛋白質者。

維生素於不久以前，尚視爲一類微小不明之天然食物質，對於有機體發生絕大之作用。自有維生素一名詞提出，迄今不過二十五年，我人於各種已知之維生素，實際上已能分出其純粹之晶體，內有一種即兩種維生素，且已能用綜合法製造。故維生素爲有機化學質，與飲食中之其他成分同，不過其量甚微，而與生命之關係則甚大。飲食中缺少此類物質之一種或數種，於個人之健康及發育，卽生影響，而第二表中所列舉之各種病狀，乃隨之而起矣。

甲種維生素 個人飲食中缺乏甲種維生素，可發生夜盲病，於日落以後，視物不清；或發生乾眼病，卽結合膜與角膜乾燥之病，以致排膿，潰爛，而最後成盲。其抵抗傳染之力減低，致常有肺炎，腹瀉，腎病，膀胱病，與尿石，及耳，竇，涎腺等之傳染。亦可以致不

育。生長期內之兒童，若飲食內少含此質，可致發育阻滯。

含此維生素之食物，其中最重要者為全乳，含脂之乳製品，組織脂肪，肝與肝油，青菜，紅蘿蔔，若干種水果，如番茄，香蕉，棗子，橘子等。普通人所需之甲種維生素，據羅氏 Rose 之說，約為四千二百國際單位，此量等於一磅全乳與兩個大雞蛋所能供給者。

乙種維生素 個人飲食中缺乏乙種維生素，可發生脚氣病，此症常見於多食精米（白米）之人，有多數性神經炎或水腫之特殊症狀，與他種營養素缺乏之徵，如食慾不振，消化不良，體重減輕，乳母乳汁不足，及不育等。

此維生素天然之分佈甚廣，於五穀及大豆豌豆之胚與外皮內，尤為豐富。惜我人所食之米，經過碾磨，此維生素業已失去矣。

乙種維生素每日最低之需要量，依柯氏 Cowgill 之建議，約為三百國際單位，此量等於三磅之糙米，或三磅馬鈴薯所能供給者。

丙種維生素 丙種維生素為預防壞血病所必需，壞血病之特徵，為齒齦出血，肌肉，關節，與四肢出血。骨易折斷。齒鬆，蛀蝕，而易脫落。略缺乏此維生素，歷時既久，可致眼內障，消化性潰瘍，與阿狄森氏病，對於結核病及風濕病有較大之易感性。

新鮮水果及蔬菜中，均富含此維生素。沙田柚，辣椒，草頭（苜蓿），及中國橘子，除黃巖蜜橘外，皆為此維生素極好之來源。

丙種維生素易溶於水，易為氧化作用消滅能力，加熱時尤甚，故久煮最有害於此維生素。又因其易溶於水，故大半入於湯中，實際上不宜在煮前將蔬菜浸入沸水，此習慣應廢除之。

丙種維生素吾人之需要量，近由羅氏主張，成人約需五百至六百國際單位。施氏 Szent Gyorgyi 曾計算嬰兒每日所需丙種維生素之保證劑量為二十五公絲(毫)，成人每日所需之保證劑量，充裕計算為五十公絲。此量等於一千國際單位，或約等於橘汁三兩半(一個大橘)。

丁種維生素 此維生素為預防佝僂病所必需，佝僂病大抵為幼兒之骨變軟，結果可致弓形腿。其骨薄而易折。缺乏此維生素，亦可致齒牙缺損，與增加神經過敏。

丁種維生素祇含於少數食物，如肝，肝油，蛋與乳油等之內，若僅恃日常食物，以取得此維生素，則人人皆將患佝僂病矣。幸而受日光照射，可得同樣之功效，以補其不足。經紫外光線照射之穀類與蔬菜，亦有增加丁種維生素之可能。

戊種維生素 此維生素已知為動物維持其正常之生殖機能所必需(鼠類尤甚)。惟與人類之生殖有何關係，尚未確實證明。且人類之普通飲食中，所含戊種維生素平常已可足用，故關於此維生素可以不必多慮也。

庚種維生素 此維生素為預防陪拉格病所必需。庚種維生素原由古氏 Goldberger 與其同事首先記述，據最近之研究，顯示此質為數種因子所合成，其一已證明為弗拉芬 flavin。弗拉芬有促進生長之活動力。與預防皮炎，及抗貧血之因子聯合，足以預防人類之陪拉格病。此症特殊之點為皮炎，色素沉着，與皮變厚，舌與口痛，腹瀉，及某種神經擾亂。

庚種維生素最豐富之來源為酵母，腺器官，瘦肉，魚，蛋，及若干種蔬菜。故用變換不同之飲食，平常可保此維生素之足用也。

第 一 表

營 養 表

(依國聯衛生科營養專家所議定)

成人, 體重七十公斤, 輕工作, 每日所需之食物		
蛋白質	70.	公分 (三分之一應為動物的蛋白質, 或可以豆類的蛋白質代之, 母乳每體重一公斤所需之蛋白質按二公分計, 中國人體重平均約60公斤, 故每日所需之蛋白質可減至60公分, 脂肪及碳水化合物亦可略減些)。
脂肪	160.	
碳水化合物	400.	
鈣	0.68	(母乳、乳母均應增加二倍, 即共為3.00公分)
磷	1.32	(母乳、乳母均應增加約一倍, 即共為3.80公分)
鐵	0.015	(食物中綠葉菜含鈣、磷及鐵較多)
碘	0.00014	(海藻及海魚含碘)
甲種維生素	4,200 國際單位	(等於 0.00252 公分 Carotene 結晶)
乙種維生素	300	(等於 100. 公分米糠)
丙種維生素	1,000	(等於 0.050 公分 Ascorbic acid 結晶)
丁種維生素	2,000	(等於 0.00005 公分 Calciferol 結晶)

天氣溫和, 輕工作, 每日所需之熱量為2,400卡。 輕工作, 每四週應增加50卡;
 磅重工作, 50—100卡; 重工作, 100—200卡; 極重工作, 200—260卡以上。

未成年者每日所需之熱量及蛋白質		
年齡	熱量	每體重一公斤所需之蛋白質
1—2 歲	720 卡	3.5 公分
2—3	960	3.5
3—5	1,200	3.0
5—7	1,440	2.5
7—9	1,680	2.5
9—11	1,920	2.5
11—12	2,160	2.5
12—15	2,400	2.5
15—17	2,400	2.0
17—21	2,400	1.5

<p>丙種維生素 Vitamin C (Ascorbic acid) $C_6H_8O_6$</p> <p>溶化於水及酒精 及受氧化，天然存在於 及為強酸時亦甚</p>	<p>壞血病 (傷寒出血、癩狀、皮下、骨 節、四肢、骨節、肌肉痛、 骨節腫痛、皮膚、鼻、耳、痛) 胃弱、腹瀉、消化不良、 貧血、神經衰弱、衰弱、 婦女、產後、七旬或八十 年後、 風濕病、內障等</p>	<p>補藥類 草頭(金花菜) 菓丁、櫻桃 綠豆、豌豆 腎丸 芒果</p>	<p>芥菜、綠菜 菠菜 大白菜(綠葉) 香菜、韭菜 白菜、油菜 甜菜、菠菜 推心菜、非 西紅柿(番茄)</p>	<p>牛奶 鮮魚 蛋類、外 乳類、魚 肉類、奶 類之奶</p>	<p>大蔥、蔥、蒜、薑、 紅苧菜、石蒜、 紫菜、蕪菁、 蒜、小葱、豆、 西瓜、芝麻、黃豆、 南瓜、白薯、蘿蔔、 菜類、外光、狗頭、之 蛋類、及蔬菜 (食物類通常不 含此種維生素)</p>	<p>瘦肝 雞肝</p>
<p>丁種維生素 Vitamin D (Vitamin D₂ or Calciferol) $C_{28}H_{44}O$</p> <p>溶化於酒精 不易受氧化，極北及極化 紫外光線(日光或人工源)</p>	<p>佝僂病、軟骨病 手足麻痺 肌肉無力 外耳中癢 神經衰弱 齒痛</p>	<p>魚肝油</p>				
<p>戊種維生素 Vitamin E (Tocopherol) $C_{45}H_{86}N_2O_6$ (Phytine)</p> <p>溶化於油類 不易受氧化及氧化</p>	<p>不孕 (男、女、不育、 胎兒、死、 胎毒、弱、 消化、弱、 失其作用 皮膚、癢、 色、深、 口、及、 神經衰弱、</p>	<p>麥胚油</p>	<p>生菜 沙拉 胡菜 菠菜 捲心菜 馬鈴薯 甜菜 白菜 菠菜</p>		<p>牛乳、 大豆、 花生、 芝麻、 花生、 菜、油、 不去皮的 即菜 白菜 生蔥 細麵粉</p>	<p>乳 肉 奶 脂肪</p>

每人每日所需之維生素
一國一隊 單位

4,200

甲種維生素

500

乙種維生素

1,000

丙種維生素

2,000

丁種維生素

(約等於一磅乳及二磅蛋) (約等於一磅碎冰或三磅馬鈴薯) (約等於三兩中國計) (約等於一兩魚肝油)

VITAMINS

H. C. HOU, M.D., M.S.C.

(Henry Lester Institute of Medical Research, Shanghai.)

Received for publication April 4, 1936

Vitamins are substances which as a group form a very small portion of our diet but are very important for the living processes, and are indispensable to life. As will be seen from table 1, proteins, fats and carbohydrates form the bulk of our diet. They are the sources of our energy. Under normal conditions carbohydrates serve as an immediate source of heat and energy while fats tend to be stored up as reserve energy to become available during starvation. Proteins mostly enter into the structure of the tissue and cells, and as such they are not usually broken down for energy until the first two sources have become exhausted. Mineral salts and vitamins, although forming the minor part of our daily food, are, however, more often lacking in the modern diets thus giving rise to the various deficiency diseases, such as goitre, anemia, rickets, scurvy, beri-beri and so on. Foods rich in these substances are termed by the technical commission of the Health Organization of the League of Nations as the protective foods in contrast to the energy-giving foods, those containing carbohydrates, fats and proteins.

Vitamins not long ago were regarded as a group of minute, obscure substances of natural foods, exerting a profound effect upon the organism. Today, twenty-five years after the term vitamin was first suggested, we have practically all of the known vitamins isolated in a pure crystalline form, and one of the vitamins, namely vitamin C can now be produced synthetically. Thus vitamins are organic chemical substances, like other constituents of the diet, except that they occur in very minute quantity and yet play a very important role in life. On a diet lacking or deficient in one or more of this group of substances the individual will suffer in health and in growth, and diseased conditions such as those mentioned in the vitamin chart (table 2) will follow.

Vitamin A

With a diet lacking in vitamin A the individual may develop the disease night-blindness, a condition whereby one cannot see clearly after sunset, or xerophthalmia, a disease

of the eye characterized by a drying of the conjunctiva and cornea resulting in pus discharge and ulceration and eventually blindness. The resistance of the individual to infection is lowered so that diseases such as pneumonia, diarrhoea, kidney and bladder disease and urinary stone formation as well as infection of the ears, sinuses, salivary glands and so on frequently occur. Sterility may result. In the growing child growth and development is retarded if the diet is low in this vitamin.

Among the most important foods which contain this vitamin one may mention whole milk, fat containing milk products, tissue fats, liver and liver oils, green vegetables, carrots, certain fruits such as tomatoes, bananas, dates and oranges.

The vitamin A needs of an average man have been suggested by Rose to be about 4200 international units, which amount is equivalent to that furnished by one pound of whole milk and two large eggs.

Vitamin B₁

With a lack of vitamin B or B₁ in the diet, the individual may develop beri-beri, a disease frequently found among those who eat a great deal of polished rice, and is characterized by symptoms of polyneuritis or oedema, and other signs of deficiency such as loss of appetite, poor digestion, loss of weight, an insufficiency of milk in the nursing mother and sterility.

This vitamin is widely distributed in nature, being particularly abundant in the germ and the covering of cereal grains, beans and peas. Unfortunately the vitamin is lost from the rice we eat by the process of milling or polishing.

Our daily minimum requirement of this vitamin is suggested by Cowgill to be about 300 international units, an amount corresponding to that furnished by 3 lbs. of half-polished rice or 3 lbs. of potato.

Vitamin C

Vitamin C is necessary for the prevention of the disease scurvy, which is characterized by bleeding gum, bleeding in the muscles, joints and limbs. The bones become more easily fractured. The teeth become loosened, decayed and easily drop off. Prolonged partial deficiency of this vitamin may lead to cataract, peptic ulcer and Addison's disease as well as a greater susceptibility to tuberculosis and rheumatic fever.

Fresh fruits and vegetables are rich in this vitamin. Satien pumelo 沙田柚, paprika or lachiao 辣椒, alfalfa 草頭 (苜蓿), and Chinese oranges except those from Wenchow are very good sources.

Vitamin C is readily soluble in water and easily inactivated by oxidation especially when heated, so prolonged cooking has the most harmful effect on this vitamin. Further, since it is readily soluble in water most of the vitamin goes into the soup and as a practical point the practice of dipping vegetable in boiling water before cooking should be discouraged.

Man's requirement of this vitamin has been recently proposed by Rose to be about 500-600 international units for an adult. Szent Gyorgyi has reckoned the daily protective dose of vitamin C for an infant as 25 mg and a liberal estimate of the protective dose for man would be 50 mg per day. This amount corresponds to 1000 International units or about 3.5 oz of orange juice (one large orange).

Vitamin D

This vitamin is necessary for the prevention of the disease rickets, which involves chiefly a softening of the bones of the young, resulting in the condition known as bow-legs. The bones become thin and easily fractured. Defects in teeth and increased nervousness may result from a lack in this vitamin.

Vitamin D occurs only in a few foods such as liver, liver oils, eggs and butter and if we are to depend on our daily food for this vitamin we all would be suffering from rickets. Fortunately we are compensated for this by the fact that exposure to sunlight will produce the same beneficial effect. Cereals and vegetables when irradiated by ultra-violet rays also become activated.

Vitamin E

This vitamin is known to be necessary for the normal reproductive function in animals (rats in particular). Its relation to reproduction in man has not been conclusively proved. Furthermore in the ordinary human diet there is usually a sufficiency of this vitamin, so we don't have to worry too much about this vitamin.

Vitamin G or B₂

This is a factor which is necessary for the prevention of the disease pellagra. The vitamin G which Goldberger and his associates originally described, is according to recent studies, shown to consist of several factors, one of which is identified as a flavin. This flavin possesses the growth-promoting activity. It in conjunction with a dermatitis-preventing factor and possibly an anti-anemia factor serves to prevent human pellagra, a disease characterized by dermatitis, pigmentation and thickening of skin, soreness of the tongue and mouth, diarrhoea and some nervous disorders.

The richest sources of vitamin G are yeast, glandular organs, lean meat, fish, eggs and certain vegetables. In a well varied diet a sufficiency of this vitamin is usually assured.

Table I. Nutrition Chart
(Based on reports of Burnet and Aykroyd and of the Technical Commission of the Health Organization of the League of Nations)

<i>Nutritive requirement of an adult, 70 kilo, doing light work</i>		
Proteins	70.	grams (1/3 should be animal proteins 12g/kilo for pregnant or nursing women)
Fats	100.	" (Average Chinese being 60 kilos thus
Carbohydrates	400.	" proteins may be reduced to 609. Carbo- hydrates and fats may also be corres- pondingly reduced).
Calcium	0.68	" (3 times for pregnant or nursing women)
Phosphorus	1.32	" (14 times for pregnant or nursing women)
Iron	0.015	" (Green vegetables are rich in Calcium, phosphorus & Iron)
Iodine	0.000014	" (Salt wa'er fish and sea weeds are rich in iodine)
Vitamin A	4,200.	International units (=0.00252 gm carotene)
Vitamin B	300.	" " (=100 g rice polishings)
Vitamin C	1,000.	" " (=0.050 g ascorbic acid)
Vitamin D	2,000.	" " (=0.00005 g calciferol)

In temperate climate, adult, male or female, doing no manual work
requires 2400 calories of energy.

Doing light work	add up to	50	calories per hour
moderate work	" " "	100	" " "
hard work	" " "	200	" " "
very hard work	" " "	over 200	" " "

Energy and protein requirements for other ages

Age	Energy	Protein	Age	Energy	Protein
1—2 Yrs.	720 Calories	3.5 g	9—11 Yrs.	1920 Calories	2.5 g
2—3	960	3.5	11—12	2160	2.5
3—5	1200	3.0	12—15	2400	2.5
5—7	1440	2.5	15—17	2400	2.0
7—9	1680	2.5	17—21	2400	1.5

Table 2. Vitamin Chart

Name and Description	Results from complete or prolonged partial deficiency	Vitamin rich foods		
		Most rich	More rich	Rich
VITAMIN A $C_{40}H_{56}O$ CAROTENE (Provitamin A) Soluble in oil Heat stable Inactivated by oxygen & high temperature	Night-blindness Xerophthalmia Loss of appetite Urinary calculi Gingivitis, diarrhoea Pneumonia, bronchitis Salivary gland infection, dermatitis Nerve degeneration Sterility	Halibut liver oil Cod liver oil Other fish liver oils	Butter Cream, Liver Egg yolk Cheese Alfalfa Carrot Lettuce Spinach Turnip tops Apricot	Whole milk, Oyster, Lungs Kidney Fresh capsicum, Green cabbage, Kale, Green asparagus Yellow corn, Yellow pumpkin, Green beans and peas Yellow sweet potato Tomato, Cantaloupe Banana, Orange, Prune Peach, Pineapple
VITAMIN B (B₁) $C_{12}H_{17}N_4OS$ Soluble in water and alcohol Inactivated by heat esp. in alkaline media	Beri-beri Oedema or weak extremities with paresis, emaciation and incoordination. Loss of appetite Loss of weight Deficient milk secretion. Sterility	Yeast Wheat germ Rice polishing	Beans Peas Whole cereal grains Nuts Peanut Wheat bran	Brain, Kidney, Liver Egg, Milk, Cheese Asparagus, Cabbage, Onion Lettuce, Cauliflower Spinach, Turnips Carrot, Turnip tops Potato, Tomato, Celery Cantaloupe Apple, Grape, Orange Peach, Pineapple, Date Strawberry, Banana

<p>VITAMIN C (Ascorbic acid) $C_6H_8O_6$ Soluble in water & alcohol Inactivated by oxidation, esp. when heated and in alkaline media</p>	<p>Scurvy Spongy & bleeding gums Hemorrhages (Skin, joints, mucous membrane, muscles) Fragile bones Loosened teeth Loss of appetite Loss of weight Catarrh, Peptic ulcer Tuberculosis Rheumatic fever</p>	<p>Pumelo Capsicum Alfalfa Orange Lemon Green Papaya Mango</p>	<p>Mustard leaves Kohlrabi Cabbage Spinach Beet tops Kale Leak Tomato Liver</p>	<p>Onion, Lotus root and seed Pea, Celery Red amaranth, Pumpkin Cauliflower, Bean sprout White melon, Sweet corn Sweet potato, Turnip Beet Bitter melon, White gourd Litchi fruit, Pineapple Apple, Banana, Pear Strawberry, Pomegranate</p>
<p>VITAMIN D (Vitaminol, Calciferol) $C_{28}H_{44}O$ Soluble in fat Stable to heat and oxidation ULTRAVIOLET RAYS</p>	<p>Rickets, Osteomalacia Soft and fragile bones Tetany General muscular weakness Nervous instability Dental caries</p>	<p>Fish liver oils, cod, halibut, etc. Irradiated yeast</p>	<p>Egg yolk Salmon Irradiated milk</p>	<p>Butter, Milk, Clam Irradiated cereals and vegetable</p>
<p>VITAMIN E $C_{26}H_{50}O_2$ Soluble in oil Stable to heat, inactivated by oxidation</p>	<p>Sterility</p>	<p>Wheat germ oil</p>	<p>Germ of wheat and other grains Lettuce Watercress</p>	<p>Meat, Egg yolk, Milk Barley, Beans, Corn, Oats Whole rice, Whole wheat Pea, Peanut, Alfalfa Vegetable oils</p>
<p>VITAMIN G (B₂) (FLAVIN) $C_{17}H_{20}N_4O_6$ Soluble in water & dilute alcohol Stable to heat</p>	<p>Pellagra Pigmentation and thickening of the skin, dermatitis Soreness of tongue and mouth, diarrhoea Nervous disturbance</p>	<p>Yeast Lean meat Glandular organs</p>	<p>Wheat germ Foot eggs Kale, Spinach Turnip tops Watercress Eggs, Milk Haddock Salmon</p>	<p>Cabbage, Lettuce, Onion Soybean, Cowpea Rusk, Carrot, Turnip Tomato, Banana Citrus fruits Oyster</p>

維 生 素

侯 祥 川

上海雷氏德醫學研究院生理科學組

第一章 總 論

引 言

維生素於人生之健康有密切之關係,近數年來已有確切的證明,其於生理化學上進步之速,實出於意料之外。

最初吾人視維生素,乃天然食物所特有之一種成份,缺乏之,則牲畜欠健康,及不能發育,迨後則以為係數種成份,具有不同之性質,而用甲種,乙種,丙種,丁種等字以名之,現在大半維生素之化學性,皆已明瞭,故有化學之名稱矣。

歷 史

維生素之名稱始於二十五年前,方氏¹ Funk 以 beriberi vitamine 名其所得之抵抗腳氣病的物質,方氏當時以為此物質為生命之要素而屬於胺類 Amines 但此後一說不久即證明為無根故坦氏² Drummond 於西曆 1920 年提倡應改為 vitamin 即省去一 e 字以明其與胺類無關係也。

至於與維生素有關之記載,當以我國為最早,如梁陶宏

景³之鷄屎白以治石淋,雞屎白現已知其含有甲種維生素,而甲種維生素有益於尿石症,經已證明,唐陳藏器⁴謂久食白米,「令人身軟,緩人筋也,小貓犬食之,亦腳屈不能行,馬食之足重」陳士良⁵曰「久食心悞」此與今日之所謂全用白米,致缺乙種維生素,而患腳氣病之意相同,唐本草蘇恭⁶謂「目赤暗痛,熱病失明,用子肝七枚作生食神効」宋吳彥夔⁷(傳信方)謂青盲內障應治以羊肝,按肝之有益於目疾因其富於甲種維生素也。

西史之與維生素有關之記載,最初約在二百餘年前,坎氏⁸ Kramer (西曆1720年)謂航海者常患之壞血病,非內外科所能治,然食之以綠菜,柑及檸檬則可獲愈,及至林氏⁹ Lind證明柑汁及檸檬汁,有治壞血病功效後,至1795年英國始有法律規定檸檬汁為水手之必須品,自此以後,英國海軍中無復有患壞血病者。

雖然缺食物足以致壞血病,已於此時證明,但因當時多以病之原因,無非由於微菌,寄生蟲或毒素之所致,故缺食物,足以致病之說,無何即忘,繼至1897年愛氏¹⁰ Bijkman雖發見人因食白米而患腳氣病,與雞之因食白米而患多發性神經炎相同,而兩者俱可因食糙米得愈,尤尚以為其害處係因米含澱粉過多須有米糠以改之。

維生素之發明,可謂由於侯氏¹¹ Hopkins 侯氏於1906年(三十年前)證明牲畜若喂以純蛋白質,純脂肪,純含水炭

維 生 素 表

上海科學技術學院生物化學系

類 別	食物中完全缺乏或含量不足所發生之各種病症	富 於 維 生 素 之 食 物				
		五 富 有	四 富 有	三 富 有	二 富 有	
甲種維生素 Vitamin A $C_{20}H_{30}O$ 紅羅素 (即胡蘿蔔素) Carotene $C_{40}H_{56}$ <small>(0.4-0.5克之VA能供成人1000IU)</small> 溶化於油脂 不易受熱力變化 易受氧化	夜盲 Night blindness 乾眼症 Xerophthalmia 角膜雲翳 皮膚炎 齒齦炎 齒齦出血 腸胃腫脹及瀉 皮膚乾燥起鱗皮 神經衰弱 婦女經閉 發育不全		肝油 魚肝油 雞肝油 魚肝油 魚肝油	牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶	牛奶 牛奶 牛奶 牛奶 牛奶
乙種維生素 Vitamin B₁ $C_{12}H_{16}N_4OS$ 溶化於水及酒精 易受熱力變化 於酸鹼中尤甚	脚氣病 Beriberi 神經衰弱 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良	糙米 糙米 糙米 糙米 糙米	豆 豆 豆 豆 豆	豆 豆 豆 豆 豆	豆 豆 豆 豆 豆	
丙種維生素 Vitamin C Ascorbic acid $C_6H_8O_6$ 溶化於水及酒精 易受熱力變化 於酸鹼中尤甚	壞血病 Scurvy 齒齦出血 皮膚粗糙 消化不良 消化不良 消化不良	橘 橘 橘 橘 橘	檸檬 檸檬 檸檬 檸檬 檸檬	檸檬 檸檬 檸檬 檸檬 檸檬	檸檬 檸檬 檸檬 檸檬 檸檬	
丁種維生素 Vitamin D Mosterol, Calciferol $C_{28}H_{44}O$ 溶化於油脂 不易受熱力變化 於紫外線中尤甚	佝僂病 Rickets 骨質軟化症 Osteomalacia 手足抽搦症 Tetany 消化不良 消化不良 消化不良	魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油		魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油	魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油 魚肝油	
戊種維生素 Vitamin E $C_{29}H_{50}O_2$ 溶化於油脂 不易受熱力變化 易受氧化	不孕症 不孕症 不孕症 不孕症 不孕症	麥胚油 麥胚油 麥胚油 麥胚油 麥胚油	生油 生油 生油 生油 生油	生油 生油 生油 生油 生油	生油 生油 生油 生油 生油	
庚種維生素 Vitamin G (B₂) $C_{17}H_{20}N_4O_6$ Enclolavin 溶化於水及酒精 不易受熱力變化	糙皮病 Pellagra 消化不良 消化不良 消化不良 消化不良	肝油 肝油 肝油 肝油 肝油	肝油 肝油 肝油 肝油 肝油	肝油 肝油 肝油 肝油 肝油	肝油 肝油 肝油 肝油 肝油	

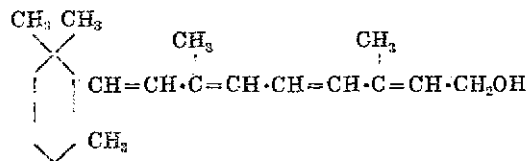
每人每日所需之維生素 甲種維生素 國際單位 4,200
 乙種維生素 400
 丙種維生素 1,000
 丁種維生素 2,000

素及無機鹽,則不能生活,欲其生活須飼以動物或植物之食物,因其含有其他重要之物質也,追隨侯氏之立論即為愛氏¹ Eijkman, 歐孟二氏² Osborne and Mendel 馬戴二氏³ McCollum and Davies 方氏以及其他研究家,故不數年,即證明維生素有三種,即所謂溶化於脂肪之甲種維生素,溶化於水之乙種及丙種維生素,自此以後,進步愈速,而現已有八種維生素,其中六種於吾人有密切關係,茲特列於第一表中,並將此六種維生素簡略說明如下:

甲種維生素 Vitamin A

吾人日常食物中,若缺甲種維生素,則易患夜盲。(患者日落時,則不能辨明人物)及乾眼病(即結合膜及角膜發乾,以至發炎,出膿,潰爛,盲目等(參看第一圖)。在實驗之白鼠,其上皮組織完整,因之變化,而抵抗病之力量亦減少,故肺炎,腹瀉,尿石,膀胱炎,中耳炎,竇炎,淋巴腺炎等常常發生,生育亦大受影響(不育)。初生之白鼠,若缺此種維生素,生長不大。

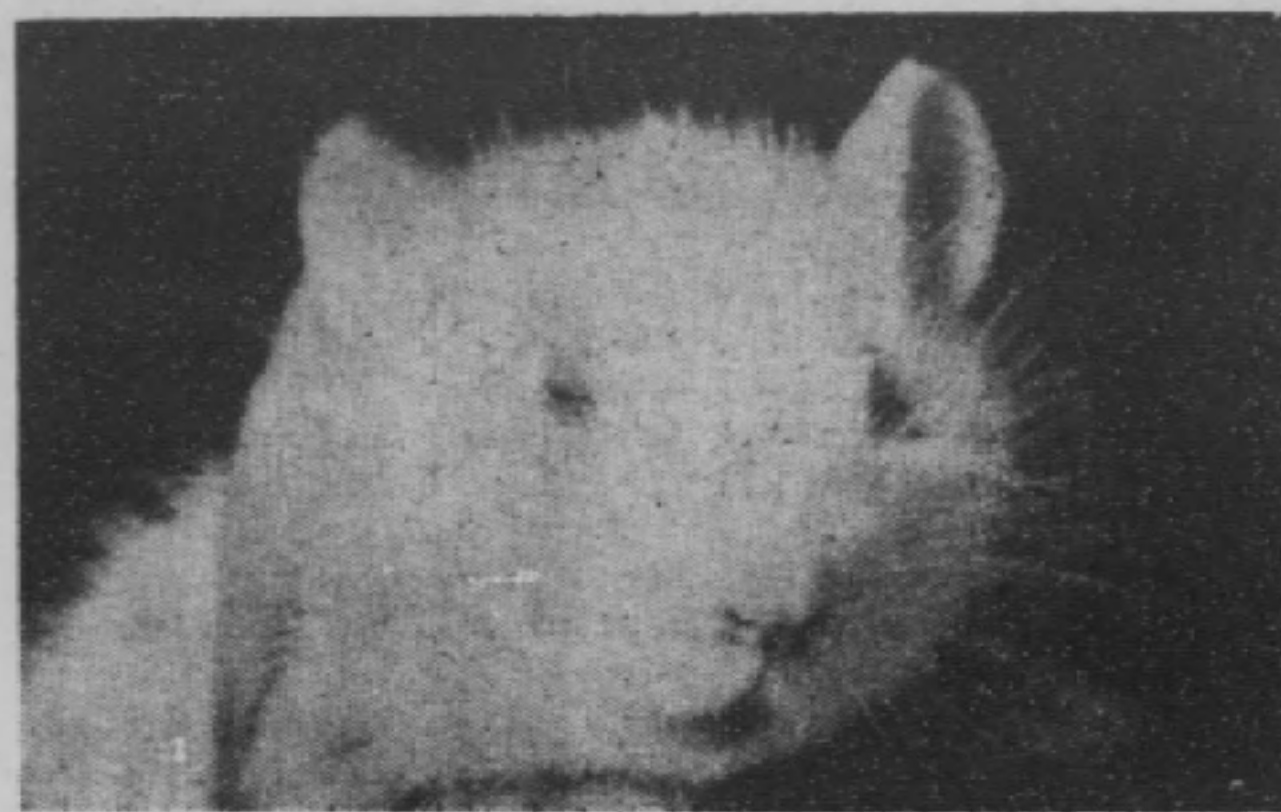
純甲種維生素於西曆 1931 年,經開氏等⁴ Karrer and coworkers 由 Halibut 魚肝油取出,其經驗公式定為 $C_{20}H_{30}O$ 。而結構公式為



甲 嬰 兒 乾 眼 病



乙 白 鼠 乾 眼 病



第一圖 缺甲種維生素所患之乾眼病



甲 腿 痛 痿 縮 無 力

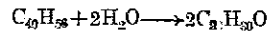


乙 腿 水 腫

第二圖 缺乙種維生素患脚氣病之兩種病狀 (After Vedder)

此公式翌年即為海氏等¹³ Heilbron and coworkers 證實,卡氏及吉氏¹⁷ Carr and Jewell 1933年所得結果與此亦同。

紅蘿蔔素 (Carotene) 與甲種維生素為同功而異物者,此物質最初由紅蘿蔔取出故名,其結晶,為深紫色,其經驗公式為 $C_{40}H_{56}$ 。在 1928 年尤氏¹⁸ 等 Euler et al 證明此蘿蔔素於白鼠之作用,與甲種維生素同,莫氏¹⁹ Moore 翌年證明紅蘿蔔素受肝之作用,而變為甲種維生素,故有原維生素之名稱 (Provitamin A),摩氏¹⁶ 等 Morton et al 在 1935 年證明 β Carotene 之化學變化如下:



而 β Carotene 的生理作用,較大於 α Carotene 一倍。

食物中含甲種維生素最多者為魚肝油,及他動物之肝,蛋黃,奶油及乳油所成各物,富於紅蘿蔔素者如綠菜葉,紅蘿蔔,西紅柿,香蕉,橘子及天然含黃色的食物。

吾人所需之甲種維生素,依羅氏²¹ Rose 所擬定,為 4200 國際單位,即等於全乳一磅,或大雞蛋二個。

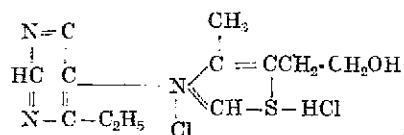
乙種維生素 Vitamin B(B₁)

常食缺乙種維生素之食物,結果為患腳氣病 Beriberi。吾國南方,多食白米之人,常患此症,患者或為水腫或為多發性神經炎(參看第二圖),以致四肢無力,缺食慾,消化不良,體溫降低,消瘦等等,缺乳,不育亦為通常病狀。

此種維生素,天然食物多有之,而尤以酵母,穀胚,穀皮,豆,

豌豆,花生等爲最富。

乙種維生素之經驗公式依文氏等²² Windaus 爲 $C_{12}H_{16}ON_2S$ 現已經偉氏²³ Williams 證實,偉氏並報告其鹽酸之化學結構公式如下:



吾人所需之乙種維生素,依考氏²⁴ Cowgill 最低爲 300 國際單位,約等於馬鈴薯三磅,或糙米三磅(此係指每日所需熱量爲三千卡者而言)。

丙種維生素 Vitamin C

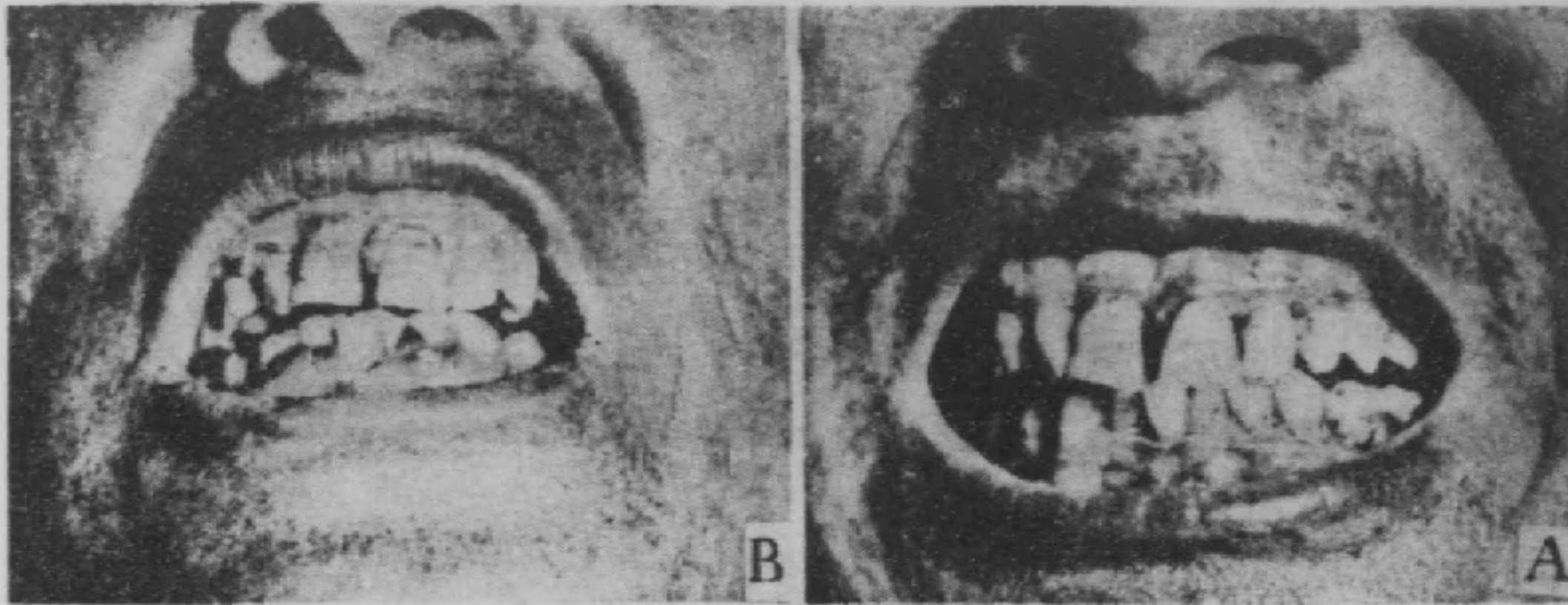
丙種維生素,爲抵抗壞血病之要素,患者齒齦粘膜,皮下,骨筋肌肉出血,骨易折碎,齒變壞,易脫下,長時缺此維生素,易引起無食慾,消化性潰瘍,結核病,風濕熱,內障等病,第三圖表示患壞血病者齒齦鬆軟濕腫出血及治愈後之狀態,豚鼠食物缺此種維生素,齒根組織變壞,如第四圖,四肢,皮下出血,腫痛,後腿常高舉,如第五圖。

綠菜及水果多含有此種維生素,依侯氏²⁵ 廣西沙田柚,鮮辣椒及草頭(苜蓿)含之最富,中國柑橘,除溫州數種小柑外,餘多富於此種維生素。

丙種維生素之純結晶品,在 1928 年經施氏²⁶ Szent-Györgyi 所提出,但經過數年後(1932),始由金氏²⁷ King 及施氏²⁸

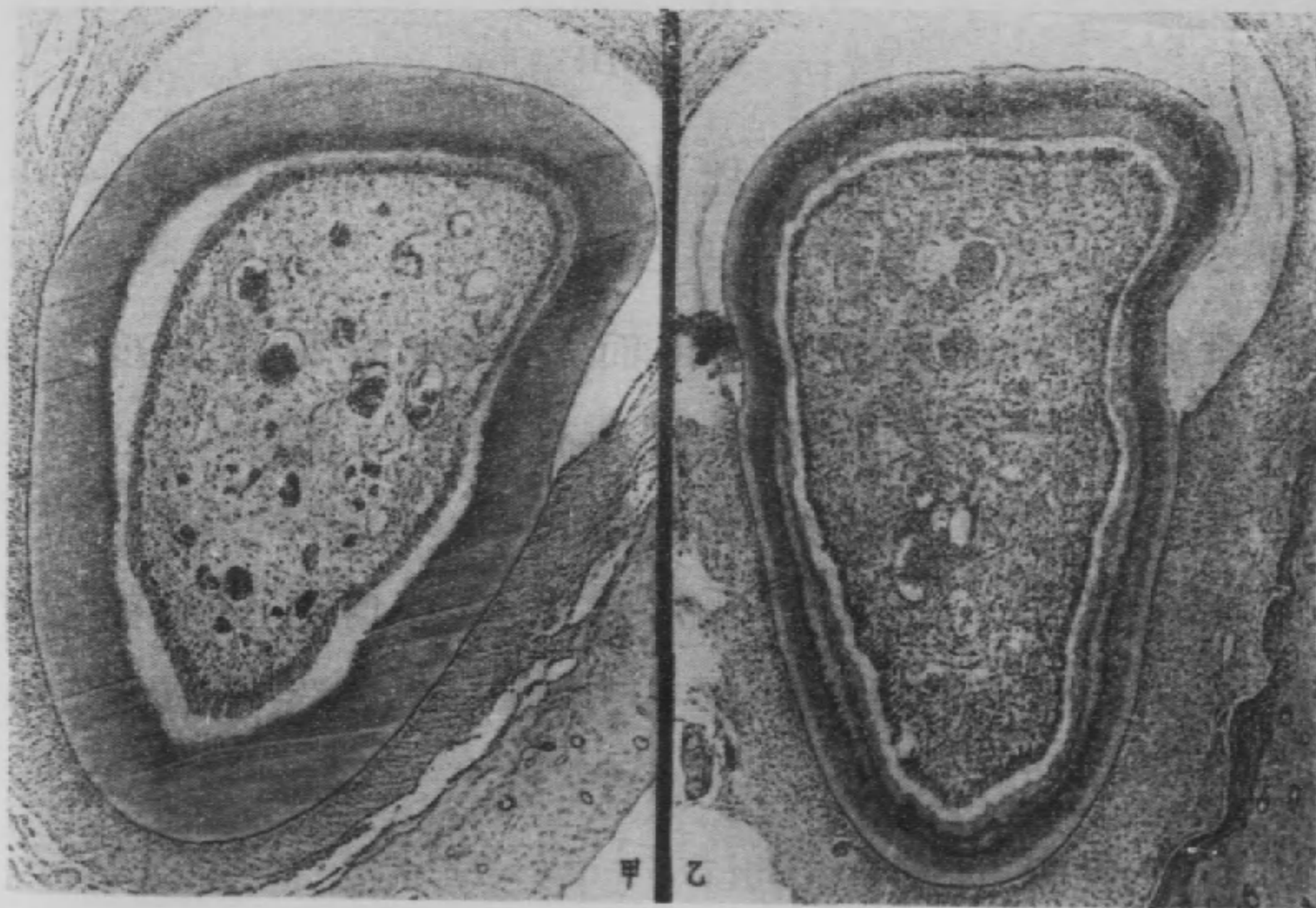
第三圖 B. 缺丙種維生素患壞血病者之齒齦濕腫鬆軟

A. 得丙種維生素治癒後齒齦復原



第四圖 甲 通常豚鼠齒之切片

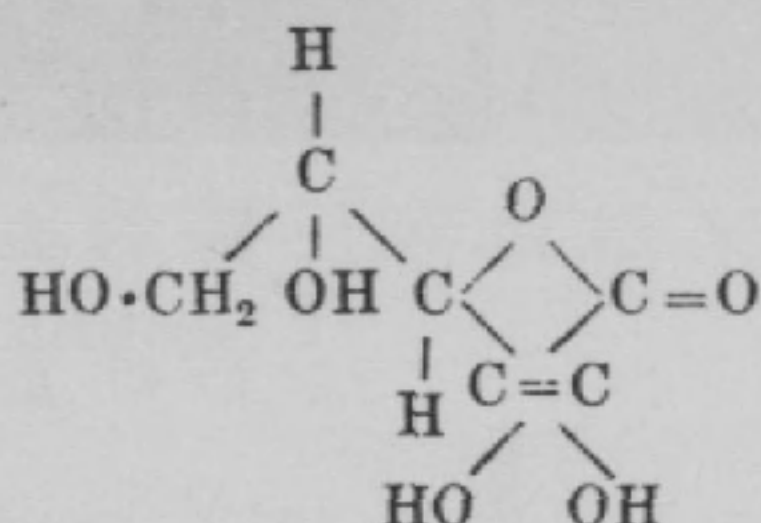
乙 缺丙種維生素豚鼠齒之切片



Szent-György 證明與丙種維生素無異其化學之結構公式，
 在 1933 經賀氏等²⁹ Herbert and coworkers 證明如下：

第五圖甲 通常豚鼠

乙. 患壞血豚鼠後腿高舉病



現名爲 Ascorbic acid 而有生理作用者爲左旋的(levo) Ascorbic acid.

丙種維生素易受熱力變化而於鹼性液及高溫度尤甚。故烹煮時間過長,對於此維生素有極大之害。

吾人所需之丙種維生素依羅氏爲 500-600 國際單位。施氏® Szent-Györgyi 近擬定小兒每日所需爲 25 公厘而成人應爲 50 公厘此份量即等於一千國際單位(約三兩半鮮柑汁)。

丁種維生素 Vitamin D

食物中缺此種維生素則易患佝僂病 Rickets (參看第六圖) 壞骨病 Osteomalacia 及手足搐搦之症狀 Tetany. 患者骨

軟,骨變薄,及易折碎,神經欠穩固,而牙齒常易齲。

丁種維生素之分配於食物,可謂極少,肝,肝油,蛋黃及牛油等外,他物含之甚少,但太陽光之紫外光線,射照於皮膚上,有同等之效力,食物如穀類,菜類受紫外光線之射照,亦能發生此種維生素。

紫外光線有此作用,係司氏²¹ Steenboek 及同時赫氏²² Hess 於1924年所發見,至1927年溫氏及赫氏²³ Windaus and Hess 證明只有Ergosterol受陽光射照能變為丁種維生素艾氏等²⁴ Askew, Bourdillon and coworkers 及溫氏²⁵ Windaus (1931) 由紫外光射照所得物質,提出小量之丁種維生素之結晶,而命名為Calciferol 其經驗公式與Ergosterol相同。

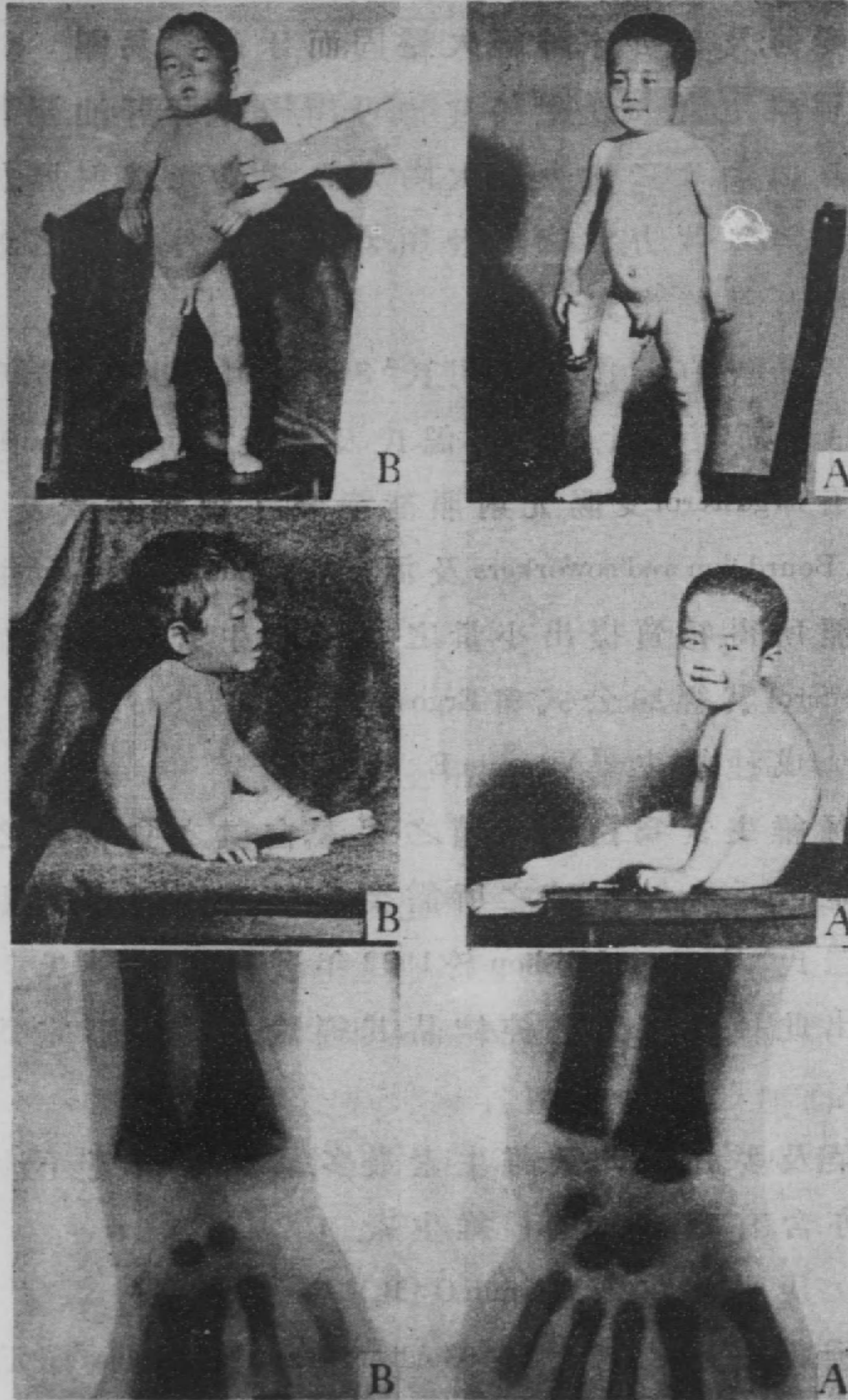
戊種維生素 Vitamin E

此種維生素為白鼠生殖之要素,白鼠之食物缺之,則不育,但是否為人類生殖之所需要,尚待證明,此種維生素為葉米二氏²⁶ Evans and Bishop 於1922年發明,最近葉氏 Evans²⁷ 已提出此種維生素之純結晶,其經驗公式,經斷定為 $C_{25}H_{46}O_2$,

生菜及麥胚含此種維生素最多,草頭糖漿,菜子油,大麥,豆等亦含有充量之戊種維生素。

庚種維生素 Vitamin G (B₇)

此種維生素依柯氏等²⁸ Goldberger and his associates 為抵抗陪拉格病 Pellagra (參看第七圖) 之要素,起初此維生素係

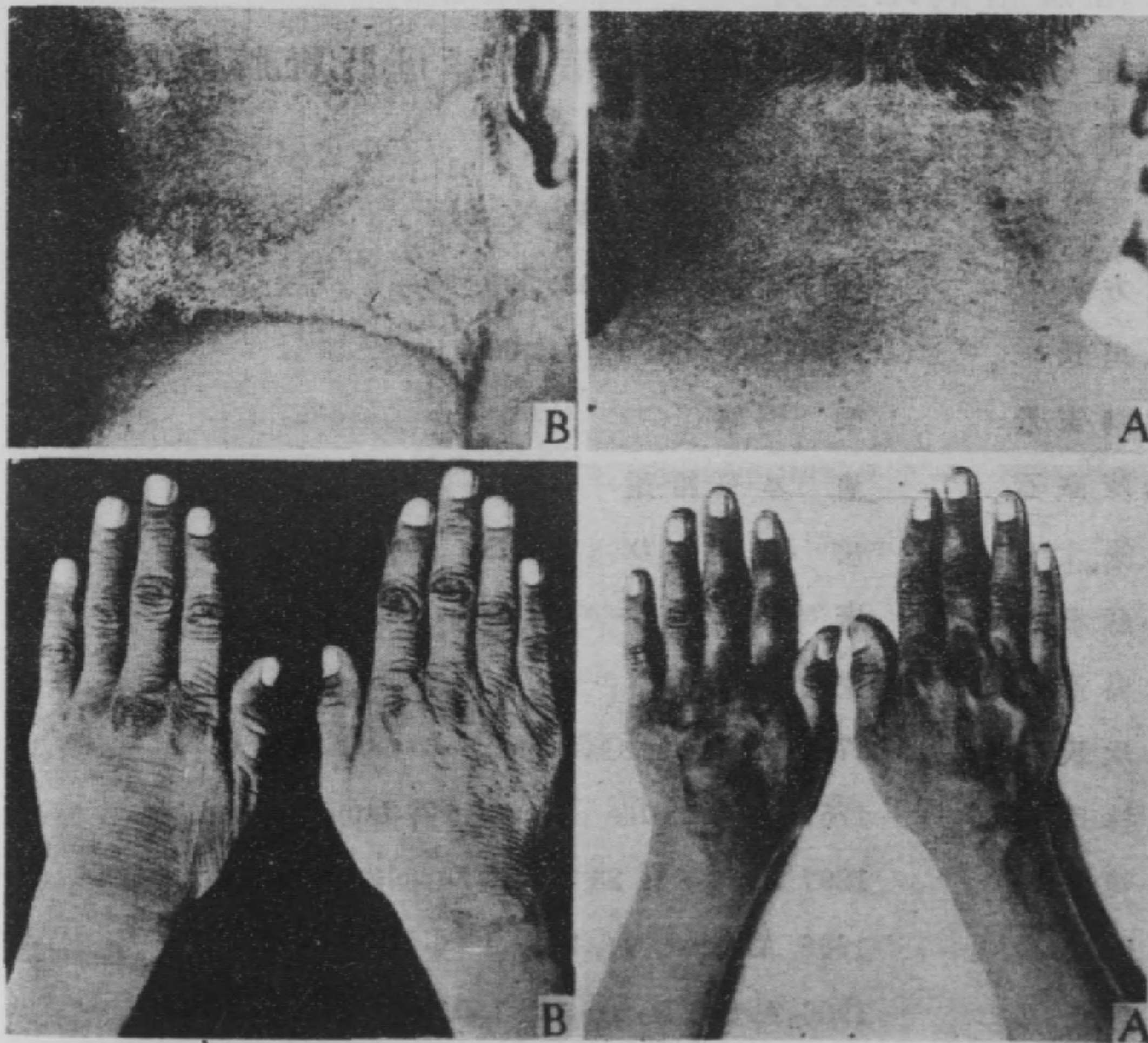


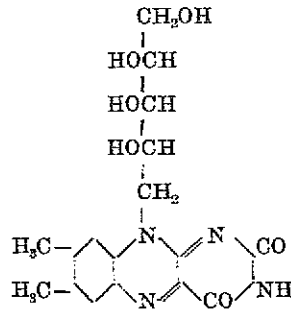
第六圖 B. 缺丁種維生素, 愚佝僂病之小兒, 及其手骨之X光綫照片。
 A. 用富有丁種維生素食物治癒後之狀態, 及手骨之X光綫照片。

維於所謂乙種維生素中,故有第二乙種維生素之名稱.此維生素,不易受熱力變化,且有治皮膚病及陪拉格病之效力.最近此種維生素,經已證明為複性物.崑氏³⁹ Kuhn and his associates 在 1933 年證明其一為 Lactoflavine 其經驗公式為 $C_{17}H_{20}N_4O_6$. 尤氏及開氏等⁴⁰ Euler, Karrer et al 在 1935 年斷定其結構公式如下:

第七圖 B. 缺庚種維生素患陪拉格病者之皮膚

A. 得庚種維生素治癒後皮膚復原





但此 Latoflavine 須與另一維生素(現暫名為 B₆) 同用, 方有治陪拉格病之效力。

食物中含此維生素最多者如酵母, 肝, 腎, 脾, 瘦肉, 魚, 蛋, 馬鈴薯及數種綠葉菜。

第一章文獻

- | | |
|--------|---|
| 1. 方氏 | 1911 <i>J. Physiol.</i> , 43, 395. |
| 2. 坦氏 | 1920 <i>Biochem. J.</i> , 14, 660. |
| 3. 陶宏景 | 梁 別錄 |
| 4. 陳藏器 | 唐 本草拾遺 |
| 5. 陳士良 | 唐 食性本草 |
| 6. 蘇恭 | 唐 本草 |
| 7. 吳彥夔 | 宋 傳信方 |
| 8. 坎氏 | 1720 <i>Medicina Castrensis</i> |
| 9. 林氏 | 1757 "A treatise on scurvy", London, 2nd. ed. |
| 10. 愛氏 | 1897 <i>Janus</i> , 2, 23. |
| 11. 侯氏 | 1906 <i>Analyst</i> , 31, 385. |
| 12. 愛氏 | 1906 <i>Arch. Hyg.</i> , 58, 150. |

-
- | | |
|-----------|---|
| | 1911 Arch. Schiffs—Tropen-Hyg., 15, 698. |
| 13. 歐孟二氏 | 1911 Carnegie Inst. Wash. Pub., 156, pt. 2.
1917 J. Biol. Chem., 15, 311; 16, 423. |
| 14. 馬戴等氏 | 1913 J. Biol. Chem., 15, 167.
1914 J. Biol. Chem., 19, 245.
1915 J. Biol. Chem., 20, 641. |
| 15. 開氏等 | 1931 Helv. Chim. Acta, 14, 1036. |
| 16. 滄氏等 | 1932 Biochem. J., 26, 1178. |
| 17. 卡氏及吉氏 | 1933 Nature, 131, 92. |
| 18. 尤氏等 | 1928 Biochem. Z., 203, 370. |
| 19. 莫氏 | 1929 Lancet, I, 499; II, 330.
1930 Biochem. J., 24, 692. |
| 20. 摩氏等 | 1935 Biochem. J., 29, 1645. |
| 21. 羅氏 | 1933 The Foundations of Nutrition, N.Y. |
| 22. 文氏等 | 1932 Zeit. physiol. Chem., 204, 123. |
| 23. 偉氏 | 1935 J. Am. Chem. Soc., 57, 292. |
| 24. 考氏 | 1934 The Vitamin B ₁ requirements of Man, New Haven. |
| 25. 侯祥川 | 1935 Chinese J. Physiol. 9, 223; 9, 291.
1936 Chinese J. Physiol. 10, 179; 10, 191. |
| 26. 施氏 | 1928 Biochem. J., 22, 1387. |
| 27. 金氏等 | 1932 Science, 75, 357. |
| 28. 施氏 | 1932 Deutsch. med. Wochenschr., 53, 852.
1932 Biochem. J., 26, 365. |
| 29. 賀氏等 | 1933 J. Chem. Soc., 1270. |
| 30. 施氏 | 1934 Deutsch. med. Wochenschr., 60, 556. |

-
31. 司氏 1924 *J. Biol. Chem.*, *61*, 405; *64*, 263.
32. 赫氏 1924 *J. Am. Med. Asscc.*, *83*, 1845.
J. Biol. Chem. *62*, 301.
33. 溫氏及赫氏 1927 *Nachr. ges. Wissensch. Göttingen, Math.—physik.*
K., 175.
34. 艾氏等 1930 *Proc. Roy. Soc. B.*, *107*, 76.
35. 溫氏 1931 *Proc. Roy. Soc. B.*, *108*, 568.
36. 葉米二氏 1922 *Science*, *56*, 650.
37. 葉氏 1935 Quoted by *Therapeutic Notes* *42*, 294.
38. 柯氏等 1925 *U. S. Pub. Health Repts.*, *40*, 54.
1926 *U. S. Pub. Health Repts.*, *41*, 297.
39. 崑氏 1933 *Ber. dtsch. chem. Ges.*, *66*, 1577.
40. 尤氏及開氏等 1935 *Helv. Chim. Acta*, *18*, 522.

綜 說

丙種維生素與疾病之關係

VITAMIN C AND ITS RELATION TO DISEASE

上海衛氏德醫學研究院生理科學部

侯 祥 川

溯自丙種維生素結晶提出以來，學者對於此等研究，進步甚速。其化學及物理性質，現今多已明瞭。而於生理作用，與疾病關係，亦有充分之著述。本篇特將最近發現之重要數種，略為論述。

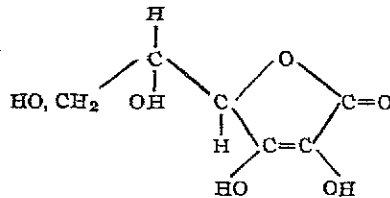
丙種維生素之結晶

純丙種維生素之提取，最初在1928年經施氏(Szent Györgyi¹⁰¹)由檸檬汁、白菜汁及其他植物和動物的物質取出，定名為 Hexuronic acid。當時並以爲此物質之分佈，與丙種維生素相同。但紀氏(Zilva, 1928¹¹³)則以爲此物質的還原性質與抵抗壞血病無關。因此四年之間，暫無進步。延至1932年金氏等(King and Waugh⁶⁰)始將一種含有抵抗壞血病作用之結晶由檸檬汁提出，此結晶之物理化學性質與施氏所提出之 Hexuronic acid 相同。同年施氏等(Svirbely and Szent-Györgyi^{99, 100})發表其 Hexuronic acid 結晶，

* 本文係作者於民國二十四年十月十六日在衛氏德醫學研究院用英文演講之譯文

現名 Ascorbic acid, 有抵抗壞血病作用, 并與丙種維生素為一物。未幾勞氏等 (Tillmans et al, 1933^{104,105}) 沃氏及金氏 (Waugh and King, 1932¹¹⁶), 哈氏等 (Harris et al, 1932^{29,30}) 同時證明施氏所述無誤。最近 Ascorbic acid 已可用人工法合成。其生理作用與丙種維生素完全相同。故此物已經世界公認為丙種維生素也。

丙種維生素與 Ascorbic acid 係同物而異名者。最近美國醫學會會規定一名曰 Cevitamic acid 為公用名詞。其化學結構公式, 由賀氏等 (Herbert et al, 1933³⁵), 尤氏等 (Euler et al, 1933^{17,18}), 開氏等 (Karrer et al, 1933^{56,57}) 查出。依賀氏等, (1933), 按其結晶形狀并 X 光線檢查, 丙種維生素結構公式如下:



有抵抗壞血病者為左旋的 (Levo-) Ascorbic acid。其同分異構物 (isomers) 與同系物 (Homologues) 已發明者有數種。依邱氏 Demole 右旋 (dextro) 的 ascorbic acid 無抵抗壞血病作用, 而 dextro-arythro-keto-hexonic acid 則畧有抵抗壞血病作用。L-rhamno-ascorbic acid 依賴氏等 (Reichstein et al, 1935⁸⁷) 較左旋的 ascorbic acid, 其生理作用少五分之四。

丙種維生素化學測定法

與純丙種維生素同時發明者有佛氏等之 2:6 dichlor-phenol-iniophenol 之化學測定法, 以測定食物丙種維生素之含量。翌年

柏氏等 (Birch et al, 1933⁶) 貝氏及金氏 (Bessey and King, 1933⁵) 將此法略為變更,而所得結果較生物法者大致相同,(用此化學法時,須明瞭食物中有無複雜份子方可決定所得結果是否準確) 可用為粗略決定食物丙種維生素之含量。依作者 (侯祥川, 1935⁴³) 就橘汁,檸檬汁,柑汁,柚汁等用化學法查驗,所得結果,與用生物法者相同。而綠葉菜及根莖類用化學法查驗所得結果較用生物法為大。其原因蓋菜類消化較緩,致丙種維生素因氯化而變壞。故欲明各物抵抗壞血病之能力,非用生物法試驗不能決定。但化學法手續簡易,需時亦少,既為粗畧檢查之用,且對於同類之物,可作比較之試驗,以斷定其能否因天時地土收藏之不同,而致丙種維生素成分有所殊異(侯祥川, 1935^{43, 45})。

疾 病

壞血病: 患此症者係因缺乏丙種維生素,經已證明,勿庸贅述。其由實驗而來之壞血病病理變化症狀甚多(見第一表)。

第一表 實驗壞血病之病理變化

(一) 骨。較易折碎;成骨細胞 (Osteoblasts) 變性 (Höjer, 1924), 肋接處。成骨細胞及軟骨細胞 (Chondroblasts) 變性 (Holst and Frölich, 1907)。

(二) 齒。成齒質細胞 (Odontoblasts), 齒質及初齒質 (predentine) 變性;齒髓出血及萎縮 (Zilva and Wells, 1919; Höjer, 1924)。

(三) 心。脂肪性變,萎縮 (Hayen, 1871; Koch, 1889; Höjer, 1924)。局部中有壞死之處及石灰變性者 (Höjer, 1924)。

(四) 血管。內皮變性;充血,水腫及出血間亦有之 (Kind

lay, 1921), 細胞間物質減少 (Wolbach and Howe, 1926).

(五) 血。貧血 (時或有之) (Meyer and McCormick, 1928)
紅血球之抵抗力增加 (Satori, 1928; Meyer and McCormick, 1928)
纖維蛋白元增加 (Jackson and Harley 1900; Randoïn and Michaux,
1929); 石灰減少 (Abranam, 1928); 血中酶精有變化 (Normark,
1924); 血小板減少 (Presnall, 1934).

(六) 骨髓。多處出血; 筋膠變性 (gelatinous degeneration)
纖維變性 (Randoïn and Simonnet, 1927; Findlay, 1923).

(七) 腎上腺。重量增加; 血浸潤變性 (McCarrison, 1919;
Hou, 1934)。腎上腺素減少 (McCarrison, 1919)。膽固醇減少
(Morelli, Gronchi and Bolaffi, 1928)。

(八) 甲狀腺。增生性及分泌過度 (Morelli and Gronchi,
1927); 濾泡間細胞增加, 膠性物 (Colloid) 減少 (Harris and Smith,
1928)。

(九) 睪丸。精細胞充血及變性 (Medes, 1926)。

(十) 脾及淋巴腺。鐵血黃素變性 (Hemosiderosis) 淋巴
腺出血及萎縮 (Höger, 1924; Slot, 1928)。

(十一) 消化管。小腸上段各層有血之浸潤 (McCarrison,
1919) 腸之垂直性增加 (Plummer, 1927)。

(十二) 肝。充血, 出血, 脂肪性變 (Aschoff and Koch, 1919;
Meyer and McCormick, 1928); 萎縮, 鐵增加 (Slot, 1928)。

(十三) 腎。濁濁腫脹, 充血, 出血 (Hess, 1920); 萎縮有石灰
變性之傾向 (Höger 1924)。

(十四) 腦。出血, 變性 (Meyer and McCormick, 1928); 水分及
淡氣 (氣) 分增加 (Palladin and Sawaron 1928)。

(十五) 肌。微小之出血 (Findlay, 1921) 肋間肌, 隔肌及膈

肌呈臟狀變化 (Meyer and McCormick 1928; Dalldorf, 1929).

因長期略缺丙種維生素者,通常僅呈第一表中病狀之一或二,現有以慢性壞血病名之者。急性壞血病,在中國甚少。其故或因一般人常食綠葉菜,而小兒常食母乳。許氏 (1930⁵²) 報告一患壞血病之小兒,并述及在北平協和醫院 1921 至 1930 十年中僅有二人患壞血病。劉氏 (1931⁶¹) 報告有一小兒患壞血病,經食以橘汁及檸檬汁即愈,且推知此兒在母胎內即患此症,因其母缺乏丙種維生素也。此說魏氏 (Wells, 1931¹¹¹) 已經論述。乳母缺乏丙種維生素,實於小兒有害。

急性壞血病,中國患之者雖少,但其他病狀如消化性潰瘍,齒齦炎及齒齦結核病等四種,極為普遍。最近集合種種試驗結果,證明缺乏丙種維生素可致上述四種病狀,依波氏 (Brownings, 1931⁹) 缺乏丙種維生素或隱性壞血病有關係之各種病症如第二表。

第二表 缺丙種維生素之其他病狀(壞血病除外)

1. 抵抗傳染力減少

- 甲. 結核桿菌 (Höjer, 1924; Schutze and Silva, 1927; Mouriquand, Rochnix and Dosdat, 1925).
- 乙. 炭疽桿菌 (B. Anthracis) (Werkman, Nelson and Fulmer, 1923).
- 丙. 通常致病菌;肺炎球菌;葡萄球菌;鏈球菌;大腸桿菌 (Findley 1923; Werkman, Nelson and Fulmer, 1923).
- 丁. 通常腸中菌 (Schmidt, Weyland and Koltch 1927; Mackie and Chitre, 1928).

2. 抵抗毒素力減少

- 藥物 (Vercellana, 1928).

菌類毒 (Fungus poison) (Vercellana, 1928).

白喉病毒素 (King and Menten, 1935).

3. 組織癒合遲緩

骨折 (Israel and Frankel, 1926; Schilowzew, 1928).

創傷 (Perroncito, 1926; Hehir, 1919).

4. 非傳染風濕症類

四肢及骨節痛 (Schulhof, 1918).

5. 膀胱各層組織充血

黏膜及上皮層腫漲及變性; 黏膜下及肌間出血 (Mc
Carrison 1919, 1930).

6. 胎兒的病理變化

胎兒未滿月而生或早死; 抵抗力減少 (Reyher and
Walkoff, 1928).

消化性潰瘍: 司氏等 (Smith and McConkey, 1933⁴⁵) 用豚鼠試驗, 長期缺乏少量丙種維生素者, 常患消化性潰瘍。症狀與人顯者無異。其實驗結果如下: 用豚鼠七十五頭, 飼以缺乏丙種維生素食物, 則二十五頭患消化性潰瘍。用豚鼠八十頭, 飼以同樣食物後, 加飼丙種維生素, 則僅有一豚鼠患消化性潰瘍。用豚鼠一千頭, 飼以正常適宜食物, 則無患消化性潰瘍者。梅氏 (Menshikow, 1930⁶⁷) 發見因缺乏丙種維生素患液酸症者, 可以丙種維生素治愈。海氏 (Hetenyi, 1935³⁸) 報告丙種維生素, 有治愈結腸炎之可能。賽氏 (Seyderhelm, 1935⁹³) 稱丙種維生素可制止胃潰瘍出血。戴氏 (Davidson, 1928¹³) 巴氏 (Barling, 1935³) 繼論述缺乏丙種維生素於消化性潰瘍有不良之影響。

齒齦炎及齒齦: 韓氏 (Hanke, 1930—1933^{25, 26}) 近數年從治愈多數患者經驗, 得知丙種維生素與齒齦炎及齒齦有重要之關

係。韓氏曾以橘汁治愈多數患齒齦炎及其他各種普通牙齒症狀者。小兒多食橘汁，則患齒齦者較少。若用豚鼠試驗缺乏丙種維生素，則牙齒組織必變壞。紀氏等 (Zilva and Wells 116) 1919年已論述及此。赫氏 (Højers 89) 1924年詳細研究牙齒變化，繼而以此種牙齒變化測定丙種維生素之作用。此種測定法，經波氏及易氏 (Key and Elphick, 1931 58) 略為變更，近來即以此法為通用之法。正常豚鼠牙齒橫切片，其齒質細胞直列成行，圍繞齒髓。距離齒質中間有一小行初齒質。士氏纖維 (Tomes's canal) 由齒質細胞直通過初齒質至齒質。患壞血病豚鼠其牙齒橫切片，齒質細胞雜亂不成列，其初齒質成石灰化。在初齒質及齒質細胞中間有一種不整之骨質。士氏纖維減少，僅由初齒質至齒質而已。費氏及哈氏 (Fish and Harris, 1933²¹) 最近用豚鼠試驗，結果得知其生理變化情形為齒質細胞，釉質細胞 (Ameloblast) 齒骨質細胞 (結合質細胞) (Cementoblast)，骨小體 (Bone corpuscles) 成骨細胞及破骨細胞，未成熟而變性。因齒質細胞未成熟變壞而死，故初齒質不能發生，而石灰化痕亦無。釉質細胞未成熟而變性，結果釉質不能完成。齒骨質細胞未成熟而變性，其骨質不生。其他細胞，因未成熟而變性，阻止普通生理進行。骨質吸收沉積完全停止。達氏等 (Dalldorf and Zall, 1930 12) 及作者 (侯澣川 1934 4) 嘗證明因上述種種變化，而牙齒生長遲緩。費氏及哈氏以為釉質因缺乏丙種維生素不能完成，即人患齒齦之原因也。

結核病：克氏 (Clausen, 1934 10) 於豚鼠缺乏丙種維生素與結核病有密切關係，已詳為論述。多數研究家所得結果，雖不甚相同，但大多數均以投丙種維生素於結核病患者，能減輕其病症。麻氏及施氏 (McConkey and Smith, 1933 66) 報告其研究結果，係用長成之豚鼠七十二頭，每日飼以結核病患者之痰，由六星期至四個

月,其中有豚鼠三十七頭,因稍缺乏丙種維生素而致二十六頭患腸結核病。其餘豚鼠飼以同樣食物,外加足量丙種維生素,則患腸結核病者僅二頭。依此斷定丙種維生素有維持豚鼠不患結核病之作用。沙氏(Schagan, 1924⁹²)曾述及缺乏丙種維生素時,則患壞血病者必多,而患結核病者亦同時增多。

長時畧缺乏丙種維生素,又名隱性壞血病,除能致上述各症外,且能致其他各症:如風濕熱(rheumatic fever),阿狄森氏病(Addison's disease),內障(Cataract),睪丸(testis)萎縮,抵抗白喉毒低降。血小板(blood platelets)減少,血凝速度(coagulation time)延緩等等。

風濕熱: 台氏等(Rinehart et al, 1934^{58,59})用豚鼠長期飼以略缺乏丙種維生素之食物,以致患隱性壞血病,同時又使之受微菌傳染,則顯出病理變化及病狀,與風濕熱相同。骨髓肌纖維患蛋白的變性,肝發生局部壞死。脾之馬氏小體(Malpighian bodies),患纖維性變。同時淋巴腺有嗜赤血球之羣集。台氏以為急性風濕熱出血之原因,為隱性壞血病所致。而隱性壞血病實有致風濕熱之可能。依流行病學及臨證學之考究,其所得結果,亦證明壞血病與風濕熱有密切之關係。

阿狄森病: 作者(1934⁴²)曾報告豚鼠長期略缺乏丙種維生素,可致腎上腺肥大。豚鼠若完全缺乏丙種維生素,於短期間患急性壞血病,則腎上腺不肥大。若略缺乏丙種維生素時間愈長,則腎上腺愈肥大。若食物缺乏丙種維生素之時間相同,而患壞血病較重者,其腎上腺較肥大。腎上腺肥大時,其丙種維生素含量亦減少。其組織變化為一種純肥大或純出血,而有時則肥大與出血同發。豚鼠腎上腺因缺乏丙種維生素而肥大,福氏

(McCarrison, 1919⁶⁵)已有論述,但芬氏(Findlay, 1921¹⁰)以為其

組織變性甚微。赫氏(Höjer, 1926⁶⁹)亦以為腎上腺僅充血與萎縮而已。1927年莫氏及葛氏(Morelli and Gronchi⁷²)詳細檢查所得結果,證明腎上腺病理變化為肥大與萎縮二種。依作者所推論(侯祥川, 1934⁴²)此種不同結果,或因試驗時間及食物不同之故。奎氏(Quick, 1933⁸²)以為腎上腺肥大,為一種無用之補償性生理作用。

丙種維生素對於阿狄森病之有神益,蘇氏(Szule, 1933¹⁰³)已有證明。茅氏(Morawitz, 1934⁷¹)亦嘗報告丙種維生素能治皮膚所發生之血色點。

內障: 卓氏(Josephson, 1935⁵⁵)報告丙種維生素有治內障之功效,患者每日食丙種維生素 0.015—0.30 公釐,數日後即見變化良好。Dinitrophenol 內障與神經系炎,亦可用丙種維生素治愈。不但如此,割去透鏡數年後,患無晶狀體病者,食以丙種維生素,則其透鏡纖維有復生者。卓氏根據博氏等(Birch et al, 1933⁶)及米氏等(Müller et al, 1935⁷³)所論,常人透鏡所含丙種維生素甚富。年老患內障者,其透鏡所含丙種維生素甚少,或全無,因此而用丙種維生素以治內障。

血的變化: 裴氏(Presnall, 1934⁷⁸)用豚鼠試驗,缺乏丙種維生素,其血之凝結延緩,較無病之豚鼠,血小板減少,而赤血球及血紅素亦減少。

白喉病毒抵抗力減少: 最近研究隱性壞血病與傳染之關係,有一新途徑,顧氏及哈氏(Greenwald and Harde, 1935²³)報告白喉病毒與丙種維生素同置,於一小時後,注射豚鼠,其白喉病毒量即減少。金氏及孟氏(King and Menten, 1935⁵⁹)用定量白喉病毒注射豚鼠,其食足量丙種維生素者,抵抗力較略缺乏丙種維生素而未至壞血病程度者,抵抗力為大,略缺丙種維生素之豚鼠,生

存時間較足量丙種維生素者少一半，其體重減少尤甚，其注射處出血與壞死亦較甚。孟氏及金氏(Menten and King, 1935⁶⁸)查出豚鼠已息隱性壞血病後，注射不致死量之白喉毒素，則發生肺、肝、脾、腎增生性動脈硬化。依孟氏及金氏所論此種豚鼠其胰島有發生水腫變性以致血糖增加，葡萄糖耐量減低。若用丙種維生素治之，胰島病即愈。故隱性壞血病加以傳染有致糖尿病之可能。

丙種維生素之生理作用

丙種維生素之生理作用，似與其還原性質有關。Ascorbic acid 因其極易氧化及還原，可稱為氧氣出納之媒介，故於胞內呼吸有重要作用，若組織缺乏丙種維生素，則氧化作用減少。霍氏(Harrison, 1933³³)尤氏等(Euler and Klussman, 1933¹⁷)用患壞血病豚鼠組織切片試驗，所得結果證明其吸受氧量甚少。若加以丙種維生素則其吸受氧量復原。余氏等(Söderström and Tornblom, 1933⁴⁷)論述豚鼠患壞血病者，其氧耗量減少。庫氏及聯氏(Qaustel and Wheatley, 1934⁸¹)試以肝切片加丙種維生素，則其呼吸平衡即增高。脂肪酸之氧化速率亦增加。阿氏(Abderhalden, 1934¹)以為丙種維生素能護持腎上腺素不致受氧化，係其能與氧氣化合也。患壞血病牲畜，缺乏胞間橋，乃因缺 Ascorbic acid，致細胞氧化減少(孟氏等Menkin, Wolbach and Menkin 1934⁶⁹)。丙種維生素於酶的作用，亦有增加與減少之能力(Edlbacher and Leuthardt, 1933¹⁵; Purr, 1933⁷⁹); Maschmann et al, 1933⁶³, 1934⁶⁴; Euler et al, 1934¹⁶)。

天然丙種維生素之來源

瑞氏(Ray, 1934⁸⁵)滿氏及班氏(Martin and Bonsignore, 1934⁶²)

同時查出鵝蛋未孵時，無丙種維生素，俟孵後日後，即有丙種維生素甚多；張氏 (Johnson, 1933⁵⁴) 報告豌豆生芽時，丙種維生素增加；瑞氏 (Ray, 1934⁸⁶) 證明豆出芽時 Mannose 為糖類中最重要之“原丙種維生素”。郭氏等 (Guba and Ghosh, 1934²⁴) 報告用牲畜組織如肝、腎、脾等，與糖類溶液同置 37 度暖箱孵之，惟有 Mannose 溶液，能使組織中丙種維生素增加。

丙種維生素之合成，不需太陽光，如解鵝並未用太陽光，已能有多量之丙種維生素合成。柏氏等 (Bogert et al, 1935^{6a}) 最近報告雀麥出芽時，有陽光與無陽光，其丙種維生素之增加相同。作者 (1935⁴⁴) 證明小雞在無陽光及無紫外光線處生長，而食物亦不含丙種維生素，但其各組織之丙種維生素仍增加。同時另有小雞每日受紫外光照射，其各組織之丙種維生素仍與上述相同。作者 (侯祥川, 1936⁵⁰) 又證明綠葉菜生長玻璃室內雖缺少紫外光線，其丙種維生素含量仍高。

丙種維生素在食物中之分佈

自赫氏 Höjer 用生物學法與蒂氏 Tillmans 用化學法測定丙種維生素以來，食物中丙種維生素含量之測定，可稱較為準確。雖如上所論，多數食物之含量用化學法試驗，較用生物學法者，所測定結果為大。但化學法尚可為初步測驗之用。第三表所列為購自北平、上海、汕頭等處富有丙種維生素之食物。表中鮮辣椒，按化學法所測定其丙種維生素含量為最多。但按生物學法測定，則沙田柚（又名年柚），之抵抗壞血病，依重量計算，實較鮮辣椒為大。

第三表 富有丙種維生素之食物 (取自中國各處農市)

食 物	拉 丁 名	每公分或每立方公分所含之丙種維生素		鑑定者	註 ¹⁾
		用化學法鑑定	用生物學法鑑定		
大 辣 椒	<i>Capsicum annuum</i> , L. var.	2.75	公厘	侯 爵 川 Hou, H. C.	鮮
小 辣 椒	<i>Capsicum annuum</i> , L. var. longum	2.07	1.00	侯 爵 川 Hou, 1935	鮮, 自種(種子來自湖南)
沙 田 柚 汁 (年柚)	<i>Citrus grandis</i> Osbeck var. Nieu Yao	1.23	1.11	侯 爵 川 Hou, 1935	廣西, 廣東來
金 花 菜 (苜蓿)	<i>Medicago denticulata</i> , Willd.	1.43	.67	侯 爵 川 Hou, 1935	十四次的平均 二十次的平均
		1.11			
乳 瓜	<i>Carica Papaya</i> , L.	1.32		侯 爵 川 Hou, H. C.	汕頭來
綠 苣 菜 (白苣菜)	<i>Amaranthus blitum</i> , L.	1.09	.59	侯 爵 川 Hou, 1935	十次的平均
芥 菜 葉	<i>Brassica ceruua</i> , F. and H.	.81		紀育德, 伊博恩 Chi and Read, 1935	
芥 菜 莖	do	.39		do	
暹 羅 柚	<i>Citrus maxima</i> , L.	.74		do	暹羅來 四箇的平均
		.61		侯 爵 川 Hou, H. C.	
金 橘	<i>Citrus japonica</i> , Th.	.73		侯 爵 川 Hou, H. C.	全橘
差 藍	<i>Brassica Caulorapa</i> Pasq.	.69		紀, 伊 Chi and Read, 1935	
香 菜 (胡菜)	<i>Coriandrum sativum</i> , L.	—	20	Sherman 1929	北平
		.69		侯 爵 川 Hou, H. C.	
苦 果	<i>Mangifera indica</i> , L.	.59		紀, 伊 Chi and Read, 1935	菲律賓來
蜜 柑 (黃橘)	<i>Citrus sinensis</i> . Osbeck, form suetkan	.58	.57	侯 爵 川 Hou, 1935	汕頭來 (四十箇的平均) 北平
		.81		薩本鐵等 Sah, 1935	
		.69		紀, 伊 Chi and Read, 1935	

第三表 (續一)

食 物	拉 丁 名	每公分或每立方公分所含之兩種維生素		鑒定者	註*
		用化學法鑒定	用生物學法鑒定		
蔞 菜	<i>Nasturtium monantum</i> , Wall.	.56	公厘	Chi and Read, 1935	
油 菜 莖	<i>Brassica napus</i> , L.	.51		do	
油 菜 葉		.33		do	
美國橘子	<i>Citrus aurantium</i> , L. var.	.51	.51	侯 祥 川 Hou, 1935	四十個的平均
		.41		Chi and Read, 1935	
甜 菜 葉	<i>Beta vulgaris</i> , L.	.51	.25	侯 祥 川 Hou, 1935	十個的平均
鴉 毛 菜	<i>Brassica sinensis</i> , L. var.	.40		Chi and Read, 1935	
新 會 橙	<i>Citrus aurantium</i> , L. var.	.49		侯 祥 川 Hou, 1935	廣東來 (十個的平均) 北平
		.35		藤本鐵等 Sah, 1935	
蔬 菜 汁 (油煎菜柄)	<i>Citrus poonensis</i> , Hort., ex. Tanaka	.46	.44	侯 祥 川 Hou, 1935	汕頭來 (十個的平均) 四十個的平均
		.35		侯 祥 川 Hou, 1935	
		.33		Chi and Read, 1935	
		.21		藤本鐵等 Sah, 1935	
廈 門 橙 汁 (白皮)	<i>Citrus Grandis</i> Osbeck	.46		侯 祥 川 Hou, 1935	廈門來(肉白) (五個的平均)
芥 質	<i>Brassica cernua</i> , Th.	.44		紀, 伊 Chi and Read, 1935	
廣 東 滑 皮 橙 汁	<i>Citrus ponki</i> Hort ex. Tanaka	.43		Hou, 1935	廣東來 十個的平均 北平(小蜜橘)
		.39		藤本鐵等 Sah, 1935	
廈 門 橙 汁 (紅肉)	<i>Citrus Grandis</i> Osbeck	.43		侯 祥 川 Hou, 1935	廈門來 (五個的平均)
菜 花	<i>Brassica oleracea</i> , var. botrytis L.	.42		紀, 伊 Chi and Read, 1935	
羊 肝	<i>Ovis aries</i> , L. var.	.41		do	

第三表 (續二)

食 物	拉 丁 名	每公分或每立方公分所含之丙種維生素		備 注 者	註
		用化學法測定	用生物學法測定		
豆 青	<i>Pisum sativum</i> , L.	.40		侯 祥 川 Hou, H. C.	
小 白 菜	<i>Brassica chinensis</i> , L.	.40	.34 Sherman	紀, 伊 Chi and Read, 1935 Sherman, 1929	北平
薺 菜	<i>Capsella bursapastoris</i> , L.	.40		紀, 伊 Chi and Read, 1935	
洋 柑	<i>Citrus decumana</i> , L. var.	.40		do	美粉菜
國 藕 汁	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	.37 Spring .35 Summer		藤本鐵等 Sah et al 1935	北平
橘 橙 汁	<i>Citrus aurantium</i> , L. var.	.35 .44		侯 祥 川 Hou, H. C. 藤本鐵等 Sah et al 1935	八個的平均 北平
菠 菜	<i>Spinacea oleracea</i> , Mill.	.34		紀, 伊 Chi and Read, 1935	
捲 心 菜	<i>Brassica oleracea</i> , L. var. <i>acephala</i> , D. C.	.34		Chi and Read, 1935	
湯 菜	<i>Brassica oleracea</i> , L. var.	.33		do	洋種
韭	<i>Allium odorum</i> , L.	.33		do	
暹羅密橘 (蕉柑)	<i>Citrus Tankan</i> , Hoyada	.31 .32		do 侯 祥 川 Hou, H. C.	汕頭菜 (二十個的平均)
大 蒜	<i>Allium scordoprasum</i> , L.	.29		Chi and Read, 1935	
豬 肝	<i>Sus scrofa</i> , L. var.	.29		do	
蓮 子	<i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn.	.29		do	
小 冬 瓜	<i>Benincasa cerifera</i> , L. var.	.28		do	

第三表 (續三)

食 物	拉 丁 名	每公分或每立方公分所含之丙種維生素		備 註 者	註 ²
		用化學法鑑定	用生物學法鑑定		
荔 枝	Litchi chinensis, Sonn.	.28		侯 祥 川 Hou, H. C. Chi and Read, 1935	汕頭茶(譯)
		.27			
紅 莧 菜 (赤莧)	Amaranthus gangeticus, L.	.25	.20	侯 祥 川 Hou, 1935 Chi and Read, 1935	(五個的平均)
		.26			
石 榴 汁	Punica granatum, L.	—	.20	Sherman, 1929	北平

* 凡無註地名者其來源即上海; 平均數係指用化學法鑑定者

未列第三表而略富有丙種維生素之食物如下:

黃巖蜜橘,香蕉,紅果,蘋果,楊梅,菠羅,番茄,白薯,大小蘿蔔,大蒜,葱,綠豌豆,毛豆,苦瓜,毛筍,茼蒿菜,大黃薑,蛤蜊,牛肝,雞肝,鴨肝,豬脾。

未列第三表而微有或缺乏丙種維生素食物如下:

海東青,黃瓜,菜瓜,冬瓜,小冬瓜,絲瓜,香瓜,南瓜,西瓜,濱瓜,甜菜,胡蘿蔔,莖,荸薺, (荸薺汁用生物法測驗係略富有丙種維生素) 蠶豆,藟豆,綠豆芽,黃豆芽,扁筍,芹菜,生菜,萵筍,麒麟菜,茭白,甘蔗,杏,海棠,柿,茄子,桃,梨,李,雞蛋,明蝦,蝦米,黃蛤蜊,雞脆。

上述各食物多數係僅用化學法試驗者,若用生物學法試驗,其含丙種維生素或較多,因丙種維生素在食物中或為可逆性 Reversible 氫化物。此種氫化物,有抵抗壞血病生理作用,而不能用化學法試驗,再者依作者(侯祥川, 1936⁶⁰)所報告,自市場購來青菜,水果,每種所含丙種維生素數量,每每相差甚多,故用某一種食物,僅試驗一次,殊難定其為某種之含量。

各種動物每日所需之丙種維生素

動物中白鼠、兔、狗、牛、豬、家禽及其他多數禽類，其食物雖缺乏丙種維生素，亦能健全生活，此即與他種維生素畧有不同之點也。白鼠缺乏丙種維生素雖經三代，而依然健全生殖。以此可知白鼠有自成丙種維生素之能力。作者（侯祥川 1935⁴⁴）曾報告小雞食物雖缺乏丙種維生素，仍照常生長，其組織中丙種維生素含量尚增加，由此證明小雞亦有自成丙種維生素之能力也。

據現在所知豚鼠、猴及人必需用含丙種維生素之食物，但其需量不能用體重為比例。海氏等（Harden and Zilva 1920²⁸）查出猴體重二至四公斤與豚鼠體重三百至四百公分，其所需橘汁分量相同。不但如此，缺乏丙種維生素而患壞血病，其潛伏期亦不同，猴為兩月，豚鼠則三星期耳。

羅氏（Rose 1933³⁰）測定成人每日所需丙種維生素為 30 羅氏單位，（Rose unit）即與 45—60 立方公分橘汁，或 500—600 國際單位，或 25—30 公微左旋的 Ascorbic acid 相同。施氏（Szyent Györgyi¹⁰²）最近計定嬰兒每日所需丙種維生素為 25 公微，按此成人每日給以 50 公微即足矣。作者（侯祥川，1935^{48,49}）曾報告豚鼠丙種維生素之需量，其注射分劑較服食者少一半。

葛氏（Göthlin 1934²²）以患瘋病而體健壯體重 60 公斤者試驗，給以最低量丙種維生素而不致顯壞血病些微徵狀，此種分劑較大於體重 300 公分豚鼠所需最低不致牙齒微壞之分劑為 14 至 20 倍。葛氏又從豚鼠試驗斷定成人體重 60 公斤每日所需最低不致毛細管抵抗力（Capillary resistance）減少之丙種維生素分劑，為 19—27 公厘。

雖然人不能將大量丙種維生素存儲，且排出極易，故應以寇氏所決定較大量之丙種維生素分劑為宜。且因食物中丙種維生素含量常有變更（侯祥川，1935^{46,50}），宜使之有餘以免不足。現就吾人所知，多食含丙種維生素食物，可毋庸憂其貽害，但一旦缺乏，則可患上述之疾病也。

文 獻

1. Abderhalden, E.: *Fermentforschung*, 14, 367, (1934).
2. Abraham, A.: *Klin. Wchnschr.*, 7, 353, (1928).
3. Barling, R.: *Brit. Med. J.*, 1, 359, (1935).
4. Aschoff, L. and Koch, W.: *Skorbut*, Gustav Fischer, Jena, 1919).
5. Bessey, O. A. and King, C. G.: *J. Biol. Chem.*, 103, 697, (1933).
6. Birch, T. W., Harris, L. J. and Ray, S. N.: *Biochem J.*, 27, 590 (1933).
- 6a. Bogart, R. and Hughes, J. S.: *J. Nutrition*, 10, 187, (1935).
7. Bourne, G.: *Nature*, 135, 148, (1935).
8. Bracewell, M. F., Kidd, F., West, C. and Zilva, S. S.: *Biochem. J.*, 25, 139, (1931).
9. Brouning E.: *The Vitamins*, Bailliere, Tindall & Cox, London, (1931).
10. Clausen, S. W.: *Physiol. Rev.*, 14, 309, (1934).
11. Dalldorf, G.: *J. Exp. Med.*, 50, 293, (1929).
12. Dalldorf, G. and Zall, C.: *J. Exp. Med.*, 52, 57, (1930).
13. Davidson, P. B.: *J. Am. Med. Ass.*, 90, 1914, (1928).
14. Demole, V.: *Biochem. J.*, 28, 770, (1934).
15. Edlbacher, S and Leuthardt, F.: *Klin. Wochschr.*, 12, 1843 (1933).
16. Euler, H. von, Karrer, P. and Zehender, F.: *Helv. Chim. Acta.*, 17, 157, (1934).
17. Euler, H. von, and Klusmann, E.: *Z. Physiol. Chem.*, 219, 215 (1933)
18. Euler, H. von and Martius, C.: *Archiv. Kemi. Min. Geol.*, 11, B., 1, (1933).
19. Findlay, G. M.: *J. Path. Bact.*, 24, 454, (1921).
20. Findlay, G. M.: *J. Path. Bact.*, 26, 1, (1923).
21. Fish, E. W. and Harris, L. J.: *Phil. Trans.*, 223, B., 489, (1933).
22. Göthlin, G.: *Nature*, 134, 569, (1934).
23. Greenwald, C. K. and Harde, E.: *Proce. Soc. Exp. Biol. Med.*, 32, 1157, (1935).
24. Guha, B. C. and Ghosh, A. R.: *Nature*, 134, 739, (1934).
25. Hanke, M. T.: *J. Amer. Dent. Assoc.*, 17, 957 (1930)
26. Hanke, M. T.: *Diet and Dental Health*, Chicago, (1933).

27. *Harde, E. and Wolff, J.*: Compt. Rend. Soc. Biol, 116, 288, (1934).
28. *Hardén, A. and Zilva, S. S.*: Biochem. J., 13, 131, (1920).
29. *Harris, L. J., Mills, J. I. and Innes, J.R.M.*: Lancet, 2, 295 (1932).
30. *Harris, L.J. and Ray, S. N.*: Biochem. J., 26, 2067, (1932).
31. *Harris, L. J. and Ray, S. N.*: Biochem. J., 27, 303, 580, 2006 and 2016, (1933).
32. *Harris, L. J., Ray, S. N. and Ward, A.*: Biochem. J., 27, 2011 (1932).
33. *Harrison, D. C.*: Biochem. J., 27, 1501, (1933).
34. *Hayem, G.*: Gaz. med. de Paris, 3 Serie. 26, 126 & 141, (1871).
35. *Herbert, R. W., Hirst, E. L., Percival, E.G.V., Reynold R.J.W., and Smith, F. J.*: Chem. Soc., 1270, (1933).
36. *Hess, A. F.*: Brit. Med. J., 2, 147, (1920).
37. *Hess, A. F. and Abramson, H.*: Dental Cosmos, 849, (1931).
38. *Heteny, G.*: Klin. Wschr., 1470, (1935).
39. *Höjer J. A.*: Uppsala, Acta Paediatrica 3, suppl. p. 278, (1924) Brit J. Exp. Path., 7, 356, (1926).
40. *Holst, A. and Frölich, T. J.*: Hygiene, 7, 634, (1907).
41. *Hopkins, F. G. H.*: Chemistry and Industry 53, 874, (1934).
42. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Trans. 9th Congress F.E.A.T.M., 2, 693, (1934).
43. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Chinese J. Physiol., 9, 291, (1935).
44. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Science, 82, 423, (1935).
45. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Proc. Physiol. Section, 3rd general Conference, Chinese Med. Assoc., 9, (1934).
46. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Proc. Physiol. Section, 3rd general Conference, Chinese Med. Assoc., 9, (1934).
47. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Proc. Physiol. Section, 3rd general Conference, Chinese Med. Assoc., 8, (1935).
48. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 32, 1931, (1935).
49. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Chinese J. Physiol., 10, 213 (1936).
50. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Chinese J. Physiol., 10, 221 (1936).
51. 侯 濬 川 *Hou, H. C.*: Nutrition Notes, No. 6, 1, (1936).
52. 許 剛 良 *Hsu, K. L.*: Nat. Med. J. China, 16, 633, (1930).
53. *Jackson, F. G. and Harley, V.*: Lancet, 1, 1184, (1900).
54. *Johnson, S. W.*: Biochem. J., 27, 1942, (1933).
55. *Josephson, E. M.*: Science, 82, 222, (1935)
56. *Karrer, P., Schöpp, K. and Zehender, F.*: Helv. Chim. Acta., 16, 1161, (1933).
57. *Karrer, P. and Zehender, F.*: Helv. Chim. Acta, 16, 701 (1933).
58. *Key, K. M. and Elphick, G. K.*: Biochem. J., 25, 888, (1931).
59. *King, C. G. and Mänten, M.L.*: J. Nutrition, 10, 129, (1935).
60. *King, C. G. and Waugh, W. A.*: Science, 75, 357, (1932).
61. *Liu, K. B.*: China Med. J., 45, 995, (1931).
62. *Martin, E. and Bonsignore, E.*: Boll. Soc. Ital. Sper., 9, 338 (1934).

63. *Muschmann, E. and Helmert, E.*: Z. physiol. Chem., 222, 207 (1933).
64. *Machmann, E. and Helmert, E.*: Z. physiol. Chem., 224, 56 (1931).
65. *McCarrison, R.*: Indian J. Med. Res., 7, 269, (1919).
66. *McConkey, M. and Smith, D. T.*: J. Exper. Med., 18, 503, (1933).
67. *Menshikov*: Problems Nutrition (Russian) 66, (1934)
68. *Menten, M. J. and King, C. G.*: J. Nutrition, 10, 141, (1935).
69. *Menkin, V., Wolback, S. B. and Menkin, M. F.*: Am. J. Path., 10, 569, (1934).
70. *Meyer, A. W. and McCormick, L.M.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 25, 494, (1928).
71. *Morawitz, P.*: Klin. Wschr., 324, (1934).
72. *Morelli, E., Grdachi, V. M. and Bolaffi, A.*: Sperimentale, 82, 187, (1928).
73. *Müller, H. K., Buschke, W., Gurewitsch, A. and Bruhl, F.*: Klin. Wochenschr., 13, 20, (1934).
74. *Normark, P.*: Biochem. Ztschr., 152, 420, (1924).
75. *Nowodworski, W. M.*: Ztschr. ges. exp. Med., 58, 424, (1928).
76. *Plummer, B. A.*: Amer. J. Physiol., 80, 278, (1927).
77. *Palladin, A. and Sawaron, E.*: Biochem. Ztschr., 200, 244, (1928).
78. *Presnell, A. K.*: J. Nutrition, 8, 69, (1934).
79. *Purr, A.*: Biochem. J., 27, 1703, (1933).
80. *Purr, A.*: Biochem. J., 28, 1141, (1934).
81. *Quastel, J. H. and Wheatley, A.H.M.*: Biochem. J., 28, 1014, (1934).
82. *Quick, A. J.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 30, 735, (1935).
83. *Randoin, L. and Michaux*: Compt. rend. Soc. Biol., 100, 11, (1929).
84. *Randon, L. and Simonet*: Presses Universitaires de France, 2, (1927).
85. *Ray, S. N.*: Biochem. J., 28, 189, (1934).
86. *Ray, S. N.*: Biochem. J., 28, 996, (1934).
87. *Reichstein, Swartz, and Grüssner*: Helv. Chim. Acta, 18, 353, (1935).
88. *Rinehart, J. F., Connor, C. L. and Mettler, S. R.*: J. Exp. Med., 59, 97, (1934).
89. *Rinehart, J. F. and Mettler, S. R.*: Am. J. Path., 10, 61, (1934).
90. *Rose, M. S.*: The Foundations of Nutrition, N. Y. (1933).
91. *Sartori, G.*: Pathologica, 20, 288, (1928).
92. *Schagan, B.*: Jahrb. Kinderheilk., 104, 25, (1924).
93. *Seydewhelm, R.*: Münch. med. Wschr., 2, 1509, (1935).
94. *Slot, J. A.*: Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. Ind., 68, 235, (1928).
95. *Smith, D. T. and McConkey, M.*: Arch. Int. Med., 51, 413, (1933).
96. *Smith, F. L. and King, C. G.*: J. Biol. Chem., 94, 491, (1931).
97. *Söderstrom, N. and Tornblom, N.*: Skan. Arch. Physiol., 66, 67, (1923).
98. *Svirbely, J. L. and King, C. G.*: J. Biol. Chem., 94, 483, (1931).
99. *Svirbely, J. L. and Szent-Györgyi, A.*: Nature, 120, 576, 690, (1932).
100. *Svirbely, J. L. and Szent-Györgyi, A.*: Biochem. J., 26, 865, (1932).
101. *Szent-Györgyi, A.*: Biochem. J., 22, 1387, (1928).
102. *Szent-Györgyi, A.*: Deutsch. Med. Wochenschr., 60, 556, (1934).

103. *Szille D.*: Deutsch. Med. Wochenschr., 59, 651, (1933).
104. *Tillmans, J. and Hirsch, P.*: Biochem. Z., 250, 312, (1932).
105. *Tillmans, J., Hirsch, P. and Dick, H.*: Z. Untersuch. Lebensm., 63, 267, (1932).
106. *Tillmans, J., Hirsch, P. and Hirsch, W.*: Z. Untersuch. Lebensm., 62, 1, (1932).
107. *Tillmans, J., Hirsch, P. and Jackisch, J.*: Z. Untersuch. Lebensm., 63, 241, (1932).
108. *Tillmans, J., Hirsch, P. and Jackisch, J.*: Z. Untersuch. Lebensm., 63, 276, (1932).
109. *Tillmans, J., Hirsch, P. and Siebert, F.*: Z. Untersuch. Lebensm., 63, 21, (1932).
110. *Waugh, W. A. and King, C. G.*: J. Biol. Chem., 97, 325, (1932).
111. *Wells, F. M.*: Brit. Med. J., 2, 873, (1931).
112. *Wolbach, S. B. and Howe, P. R.*: Arch Path. Lab., Mer., 1, 1, (1926).
113. *Zilva, S. S.*: Biochem. J., 22, 779-785, (1928).
114. *Zilva, S. S.*: Biochem. J., 26, 1924, (1932).
115. *Zilva, S. S.*: Nature, 129, 690, (1932).
116. *Zilva, S. S. and Wells F. M.*: Proc. Roy. Soc., B. 90, 505, (1919)

甲種維生素來源之推測

馬 聘 德

上海醫氏德醫學研究院生理科學系

I. 引言, 中國動植物甲種維生素研究之需要。

II. 甲種維生素之來源, 1. 生物學之來源。

2. 化學學之來源。

(1) 甲種維生素之化學關係。

A. 卡黃色素類化合物, (a. 卡黃色素與甲種維生素, b. 甲種維生素之構造及其方程式, c. 卡黃色素之氧化物, d. 卡黃色素之化合物。) B. 葉綠素類, C. 萜烯類。

(2) 化學的構造與生理作用。

(3) 甲種維生素之先前物, A. 已提出之先前物, B. 思想之先前物, (a. 甲種維生素之異性體, b. Isoprene類。)

3. 生物學之來源。

(1) 日光能力與化學作用。

(2) 光與生理作用。

III. 結論。

1. 卡黃色素在天然界之地位。

2. 卡黃色素及其先前物之物理性。

(本文內引用之化學名詞, 英文者皆從植氏 (Palmer, 1934) 中文者皆從羅登義君 (1935), 及教育部公布之化學命名原則)

引 言

甲種維生素之理論，羅登義君（1935）在科學上已詳述明晰，新近又有陳朝玉君（1936）載於化學之「最近維他命 A 化學研究之新趨勢」，本文所論乃按羅陳兩君所引各家試驗結果，因而推想到甲種維生素之來源，此題在上海雷氏德醫學研究院曾經講述，茲分二部論之：（一）關於化學方面者。（二）關於醫學方面者，其關於醫學方面者，容後發表。

凡動植物廣含有甲種維生素及其先前物 (Precursor)，我國各營養家之研究，皆以他國專家用各該國生產之動植物試驗所得的價值為標準，惟以種種情形（如地土天氣等）不同，故生於我國之食物雖或與其同類，所含量亦未必相同。侯祥川君（1935）已報告驗出含有甲種維生素之中國動植物有十六種，列表於下（表一），止有其一（辣椒）是用科學界公認的定量分析方法研究者（侯，1936）。因此吾人應將中國生產之動植物所含甲種維生素分量，開始研究起來，因其與營養學、生理學及藥物學有極大之功用。

（表一）由中國產物研究出的

含有甲種維生素之中國食物

食物名	科 學 名	甲種維生素分量	研 究 者
豆 穀 類	<u>Legumes and Cereals.</u>		
綠 豆	<i>Phaseolus aureus</i> , Roxb.	++	Tso, 1927.
小綠豆	<i>Phaseolus mungo</i> , L.	+	Embrey, 1921.
白扁豆	<i>Dolichos lablab</i> , L.	+	Chen, 1930.
黑小豆	Mottled gram bean.	+	Lo, 1934.
豆 乳	<i>Glycine soja</i> , L. (milk)	+	Tso, 1929.

豆 腐	,, ,, L. (curd)	+	Sherman, 1929.
紅高粱	Andropogon Sorghum, Brot.	+	Embrey, 1921.
白高粱	,, ,, ,,	+	Embrey, 1921.
菜 類	<u>Vegetables.</u>		
辣 椒	Capsicum annum, var. Longum,	+++	Hou, 1936.
黃花菜	Hemerocallis fulva, L.	+++	Miller, 1932.
小白菜	Brassica chinensis, L.	++	Sherman, 1929.
甘 露	Stachys Sieboldi, Miq.	+	Sherman, 1929.
菓 類	<u>Fruits.</u>		
柿 子	Diospyros kaki, L.	+++	Sherman, 1929.
橘 子	Citrus nobilis, Lour.	++	Sah, 1933.
荔 枝	Litchii chinensis, Sonn.	+	Smith and Sah, 1927.
動物類	<u>Animal Products.</u>		
松花蛋	Preserved eggs.	++	Tso, 1925.

甲種維生素之來源

甲種維生素之來源可分三段論之：

- (1) 由生物學 (Biological) 方面
- (2) 由生化學 (Biochemical) 方面
- (3) 由生物物理學 (Biophysical) 方面

1. 甲種維生素生物學之來源

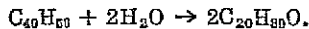
由生物學論，天然界中惟動物含有甲種維生素，植物則無之，但有甲種維生素之先前物，即卡黃色素 (Carotene) 等物。石廷博君 (Steenbock, 1919) 首先提倡此說，據此若以牛試驗之，所飼之草愈綠，則牛奶與奶油之甲種維生素分量愈多。菊氏等 (Drummond, et al, 1922.) 曾查明鱈魚肝油中甲種維生素之來源是海藻 (Algae)。

艾氏(Aykroyd, 1933)云「鯊魚肝油含甲種維生素甚多,乃由海底微小植物如矽藻(diatoms)與其他藻類而來,此二種先為極小動物所食,極小動物旋又為烏賊魚等類所食,而烏賊魚等又為鯊魚所食,始而極小動物食海藻,經過一種變化已成甲種維生素,繼復如此輾轉衍變,至鯊魚已成富有甲種維生素之動物」依此可知微小植物體中所含之卡黃色素,及其他甲種維生素之先前物,即甲種維生素生物學之來源矣。

2. 甲種維生素生化學之來源

(1) 甲種維生素之化學關連

由生化學論,莫爾氏(Moore, 1930)與可麥二氏(Olcott, and McCann, 1931)已發見卡黃色素入肝後,經卡黃色酶(Carotenase)之加水分解,變成甲種維生素,因卡黃色素之分子式是 $C_{40}H_{56}$ 而甲種維生素則為 $C_{20}H_{30}O$, 以此推想每一卡黃色素分子,可加水分子二個,分解成甲種維生素二分子,方式如下



卡黃色素亦非單一物質,而係由許多種植物所提出者,故各含有數種異性物 Isomers. 現已經提取出者有五,見表二。

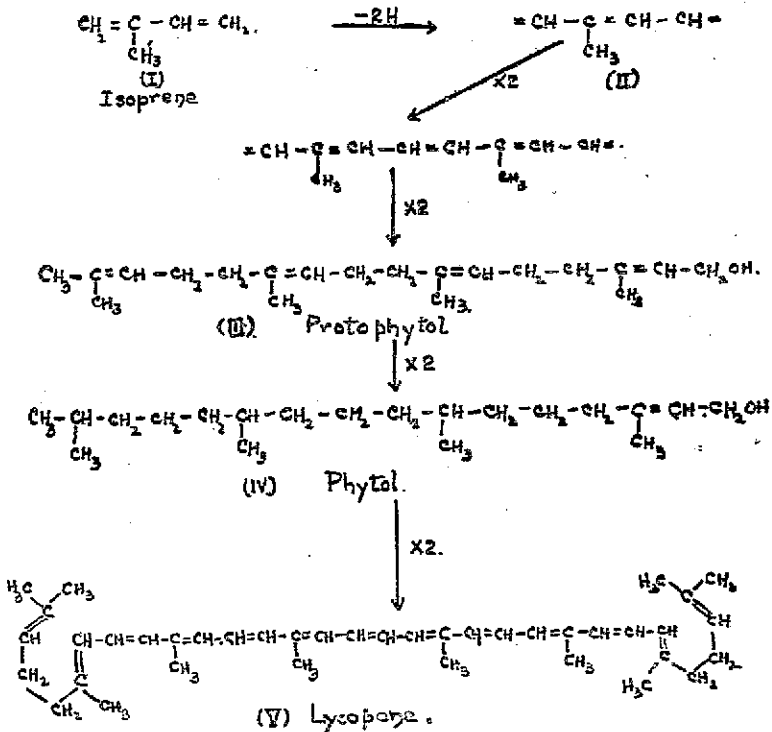
(表二) 已提出之卡黃色素異性物

西 名	中 名	熔點 °C.	旋光性	吸 收 光 帶		生理作用
				本 體	SbCl ₅	
α-Carotene	α-卡黃色素	187.0	-385	509, 477, 448	542	+
β-Carotene	β-卡黃色素	183.0	0	520, 485, 450	590	+++
γ-Carotene	γ-卡黃色素	178.0	0	533, 496, 463	-	+
δ-Carotene	δ-卡黃色素	?	?	?	?	?
Lycopene		172.0	0	543, 507, 477	-	-

由此表觀之,可知各異性體之物理,化學,及其生理性質各皆不同,而植物所含各異性體之分量亦各不同,故卡黃色素之生理作用,亦皆因其母體植物而異。

韋氏 (Willstätter, 1907) 及其他學者,發見卡黃色素及其同類化合物皆屬四十碳烴體,且又與含有二十碳原子之葉綠醇 Phytol (IV) 有化學之關連,此醇又與 isoprene (I), 及葉綠素 chlorophyll. 有關。費氏 (Fischer, 1929) 用 isoprene (I) 按化學方法先分析氫分子

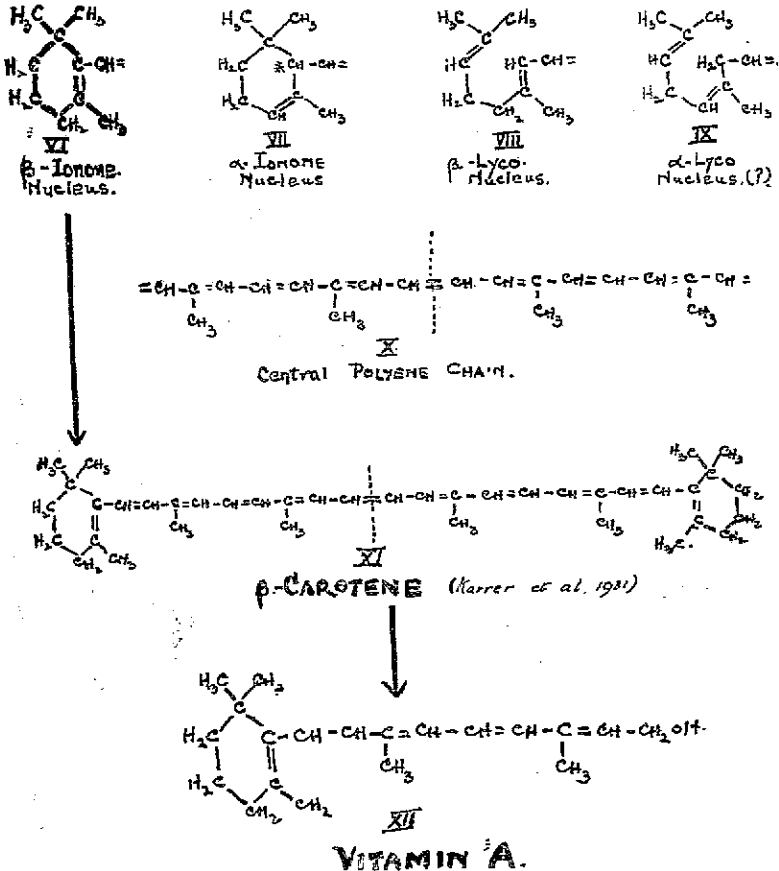
(表三) 卡黃色與素 Isoprene 之關連



一個，使雙價標換其原位成(II) (見表三)，後將所成之物經四聚合 polymerization 成 protophytol(III)，由此可造其他煙醇。

青顯二氏 (Kuhn & Grundmann, 1932) 最近又由葉醇總合成其二聚合 dimerization 物卡黃色素之異性體 lycopene (V)，因此可知

(表四) 卡黃色素類與甲種維生素之構造式

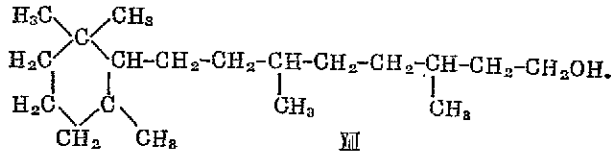


isoprene 及 phytol 與卡黃色素皆有直接之關連。

開氏等 (Karrer, et. al., 1930) 以種種之證據推定 β 卡黃色素之構造式如 (XI)。

此式可分三部分：中為波林鏈 polyene chain (X)，前後為二原子團，此團有四種不同之可能，即伊濃 ionone 環 α β 二種，及 lyco- 團 α β 二種 (VI - IX)。α 種為有旋光性者，β 種為無旋光性者。此四團惟 lyco- 鏈未能由卡黃色素類提取出。按此四種方式推測之，至少有十個異性體，見表五。

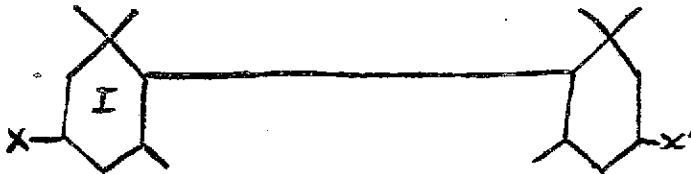
最近開莫等氏 (Karrer; Morf & Schopp, 1931) 先用化學方法合成甲種維生素之過氫化物 perhydro-vitamin A (XII)，後 (1933) 又取天然甲種維生素綜合而成其過氫體，經多種化學試驗，證明其各種化學及物理學的性質，與人工造者依然無異，因此可知天然甲種維生素是 β 伊濃環之化合物，故可推測其構造式如下 (XII)。據此則上文所論每一卡黃色素可分解成二甲種維生素分子，其理由即可由此表推定矣。



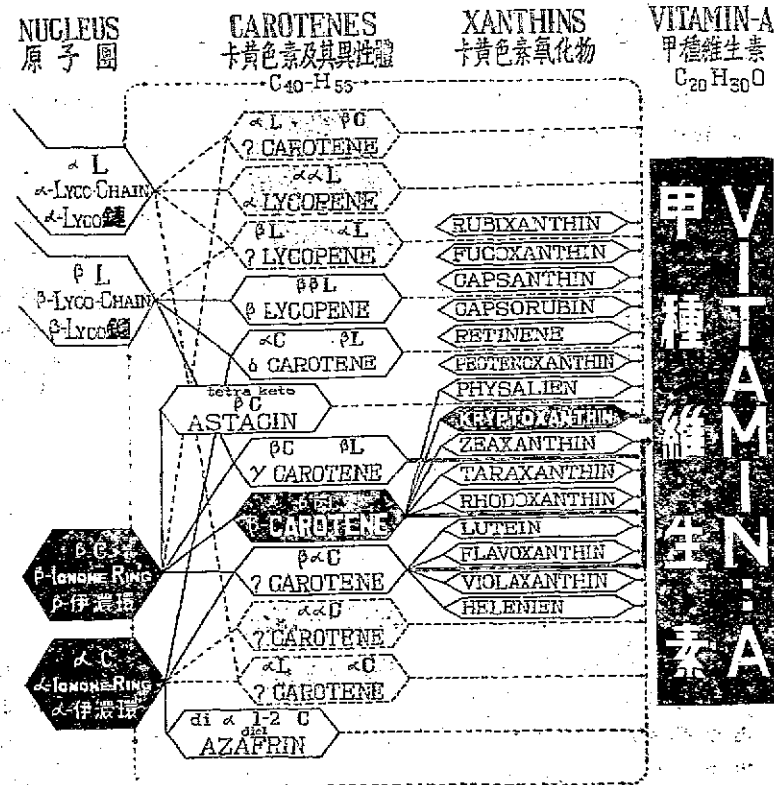
XII

Perhydro-vitamin A.

卡黃色素氧化物 Xanthines。現已經提取者，有十五種，均為有色者，其構造方式尚未盡量研究，現所知者皆以 α 及 β 卡黃色素為母體，按此十五種均醇，屬二類之化合物，且均以醇酮二基代 β 伊濃環第五位次之氫如下圖：



(裝五) 甲種維生素與卡黃色素類之關連



黑色者為直接與甲種維生素有關連者。
 有細虛點者為理想的卡黃色素異性體。
 白與黑色者為已提出之卡黃色素質類。

說 明

所有表中之物皆由左方四圖造成時。

由β-胡蘿蔔素及中波林酮之綜合先得卡黃色素各異性體，此後經氧化成第三行各化合物，其與甲種維生素有密切之關係者，用虛線表示明之。

理想的關係則用虛線表示之。

前頁底之圖係代表卡黃色素氧化物之構造式，又與 X¹ 為醇類二基代氫之位次。

(表六) 已提取之卡黃色素氧化物

西名	分子式	化學名
Kryptoxanthin	C ₄₀ H ₅₂ O ₄	βC-βC 卡黃色素 醇 (5)
Rubixanthin.		βL βC ,, ,, ,,
Xanthophyll.		βC αC ,, 二 ,, (5-5 ¹)
Lutein	C ₄₀ H ₅₀ O ₂	βC αC ,, ,, ,, (5-5 ¹)
Zeaxanthin		βC βC ,, ,, ,, (5-5 ¹)
Flavoxanthin.	C ₄₀ H ₅₈ O ₈	βC αC ,, 三 ,, (?)
Violaxanthin	C ₄₀ H ₅₆ O ₄	βC αC ,, 三 ,, (?) 醇(?)
Taraxanthin.		βC βC ,, 三 ,, (?) ,, (?)
Fucoxanthin.	C ₄₀ H ₅₆ O ₆	? ? ,, 四 ,, [?] 二,, (?)
Capsanthin	C ₄₀ H ₅₈ O ₈	? ? ,,
Capsorubin	C ₄₀ H ₅₈ O ₄	? ? ,,
Rhodoxanthin	C ₄₀ H ₅₀ O ₂	βC βC ,, 二 醇

按此可知此種化合物與卡黃色素之關連。

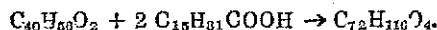
此外尚有五種化合物論之如下

(甲) 卡黃色素脂 (植物臘) Carotenoid Esters, Plant Waxes.

例如由酸漿子 *Physalis Alkekengi*, L. 提取出之 Physalien 及由 *Hel-enium Autumnale* 提取出之 Helenien, 均為卡黃色素類與脂肪酸 Fatty acids 化合而成。如:

卡黃色類 + 脂肪酸 → 卡黃色素脂

Zeaxanthin + 2 Palmitic acid → Physalien.



(乙) 葉綠素脂 Chlorophyll Esters. 葉綠素類能與卡黃色素類

化合成此脂。因化合方法極簡，故分離亦異，此脂常不易提取。

(丙) 有色脂類, Lipochromes 即溶化於動植物體脂肪之卡黃色素鹽或其簡單化合物。

(丁) 色蛋白素 Chromoproteins, 即動物體內之蛋白質與卡黃色素之化合物, 例如蝦黃色素 Astacin 諸色蛋白鹽, 已由蝦蚱等類分析出來, 龍蝦體內皆富有之, 多含於殼卵, 及皮下等部, 惟各所提出色蛋白素, 因蛋白質各不同, 故顏色亦由之以異 (表七)。

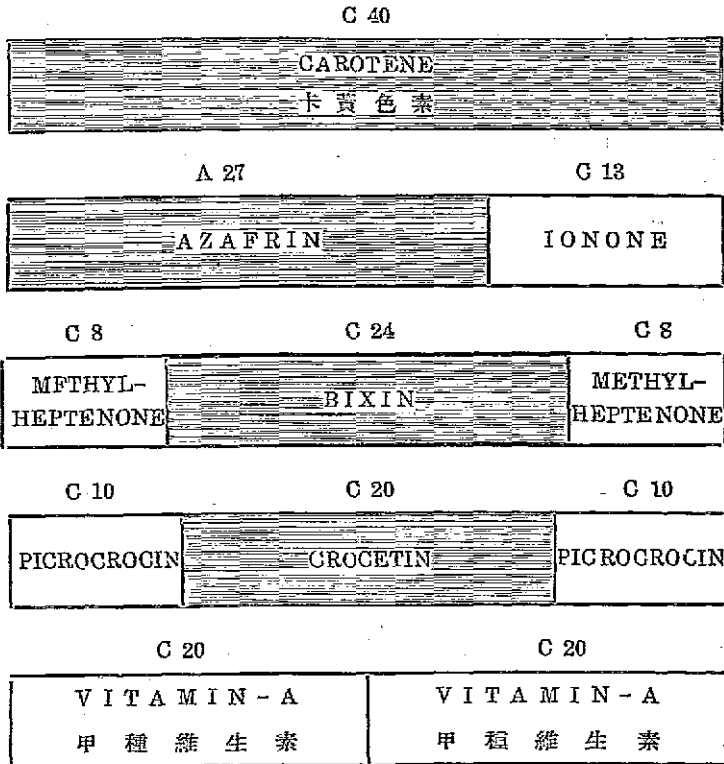
(表七) 蝦黃色素色蛋白鹽

用挪威龍蝦 (<i>Astacus gammarus</i>) 500 gms.		
苦李二氏 Kuhn and Lederer, 1933.		
殼 部	皮 下 部	卵 部
蝦黃色素色蛋白鹽(甲)	有 色 脂	蝦黃色素蛋白鹽(乙)
深 色	紅 色	綠 色
+HCl ↓ +丙酮	+丙 酮 ↓	+丙 酮 ↓
蝦黃色素脂	蝦黃色素脂	蝦黃色素(卵)脂
紅 色	紅 色	紅 色
+NaOH ↓	+NaOH ↓	+NaOH ↓
蝦黃色素	蝦黃色素	蝦黃色素
3-4 mg.	7-8 mg.	2-3 mg.

(戊) 簡單卡黃色素 Lower Carotenoids, 即卡黃色素之分解物, 故其碳原子數量皆少於四十, 其與卡黃色素及甲種維生素之關連如下:

例如按苦德二氏 (Kuhn & Deutsch, 1933) 含有四十碳原子之卡黃色素, 經分解成有色與含有二十七碳原子之 Azafarin, 及無色與含有十三碳原子之伊邊羧, 按此類推 (表七), 可知有色之卡黃色素, 可經數種分解法成許多分解物, 其中有含有顏色者, 如 Azafarin.

(表八) 簡單卡黃色素之關連



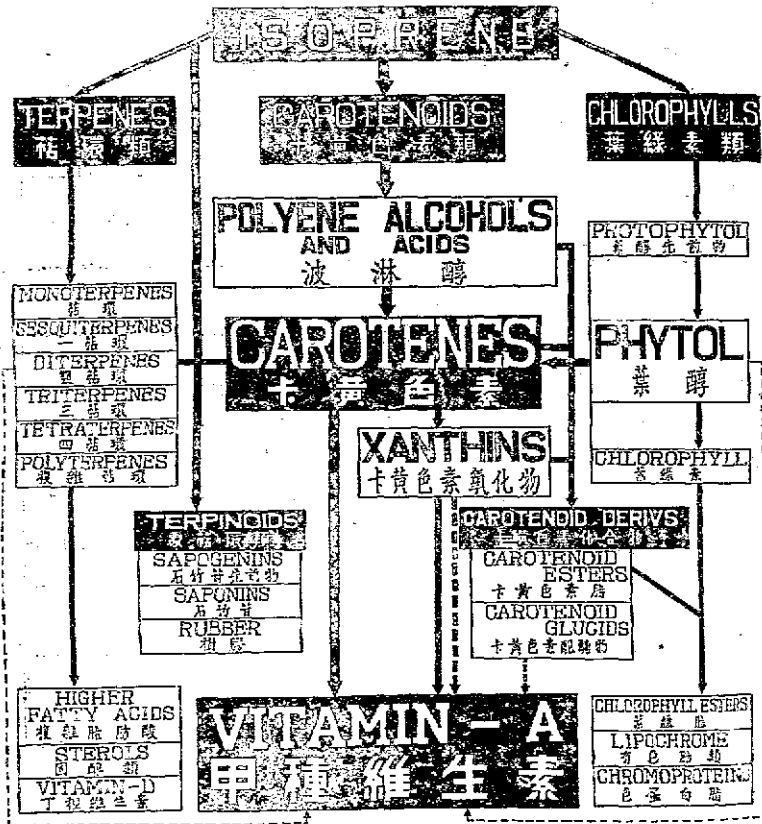
注意：上圖中有虛線者即色素

字母及號碼=炭原子數，例如C20即二十炭原子。

Bixin等有紫色者，如甲種維生素，Picro-crocin等，間有特別之味者，如β伊漫體（即紫羅蘭香精）Saffranal（由Picro-crocin分析出者）等，間又有苦味化合物，各物不獨有化學之關連，且有許多特殊之化學及物理性質也。

上文已說明卡黃色素類與isoprene有特別關連,用化學方法可使其聚合成許多動植物品如下(表九):

(表 九) 與甲種維生素之關連



現擇最要兩種略論之

(B) 葉綠素類。上文曾述 isoprene (I) 能聚合成葉醇 Phytol (IV) 而二葉醇又能聚合成一卡黃色素體 Lycopene (V) 更能與葉

中諸酸類及醇類如 phylloerythrins 及 phylloporphyrins 化合成葉綠素，故可推測葉綠素之一部分，能於分解時，析出所含之 isoprene 及 phytol 原子團，由此可繼續結合成卡黃色素及甲種維生素或其同類之物，故葉綠素類，有甲種維生素先前物之可能。

(C) 萜環類。Terpenes 與甲種維生素極有關連，其理論列下：Isoterpene (I) 可綜合成萜環類，其與二分子合成者謂之一萜 Monoterpene，如下：



其由三分子合成者謂之 Sesquiterpene，由四分子而成者則稱之二萜 Diterpene。此類因含有二十炭原子，故方式有甲種維生素之象，且關氏(Karrer)所作之甲種維生素過氫體，亦用萜環按化學法作成之。四萜(Tetraterpene)含有四十炭原子，故其方式類似卡黃色素者，其由十以上 Isoprene 分子加雜合成者，謂之複雜萜(Polyterpene)。類似丁種維生素固醇類(Sterols)及高級脂肪酸(High fatty acids)，此外又有一種象複雜萜之植物體(terpenoids)如樹膠(rubber)石竹苔(saponins)及其先前物 Sapogenins。以上各與β伊濃及萜環有密切之關係，故與甲種維生素亦必有甚大之關連。

(2) 甲種維生素之化學構造及其生理作用

按關氏(Karrer)所提議甲種維生素之方程式，可知含有活性 'active' 者，其要素如下：

1. 須有二十原子之波林醇
2. 須是β伊濃環之化合物。
3. 須含有五雙價標，其一在β伊濃環之位次，其他則成一

不飽側鏈。

若按下表所列之數種活性體研究之，可證明卡氏之說毫無疑義。

(表十) 已知之活性甲種維生素先前物

物 名	最 小 劑 量
甲 種 維 生 素	0.3 - 0.5 γ
β -卡 黃 色 素	2.5 γ
α -卡 黃 色 素	5.0 γ
γ -卡 黃 色 素	5.0 γ
Kryptoxanthin	5.0 γ
β -Oxycarotene	5.0 γ
β -Semicarotenone	5.0 γ
β -Semicarotenomonoxime	5.0 γ
β -Dehydrosemicarotenone	5.0 γ
Carotene diiodide.	40.0 γ

試舉例如下：

(甲) β 卡黃色素含有二 β 伊濃環，惟 α 卡黃色素只有一，故 β 之生理作用被 α 佔去一倍。

(乙) Lycopene 無 β 伊濃環，故無生理作用。

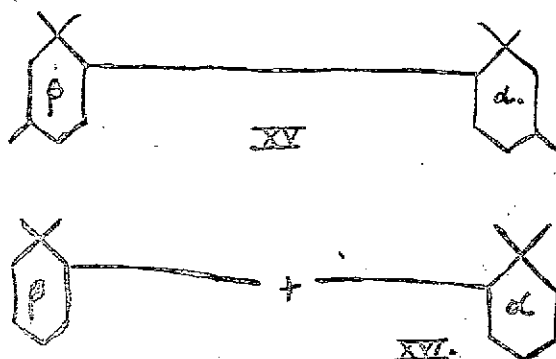
(丙) 卡黃色素之氧化物因經氧化，故失其原有之生理作用。此十餘種化合物中僅有 Kryptoxanthin 一個含有生理作用，因其母體雖有二 β 伊濃環，其一環因經過化學變化，故失去其活性，其餘一環之生理作用仍存在。

(丁) 甲種維生素生理功效，何以大於卡黃色素四五倍之理，則難以說明矣。

(3) 甲種維生素之先前物

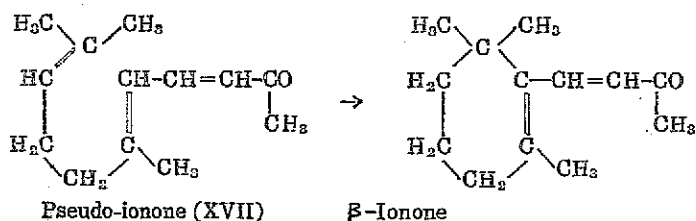
據此說僅含有 β 伊濃環諸體有成甲種維生素之可能,因此現所知者,止有上表所載之十一種先前物,今可根據上述各化學理論推測出有許多理想之甲種維生素之先前物如下:

(a) 因卡黃色素最少有上述十種異性體與其分解物,又有成許多種甲種維生素異性體之可能,各體因其構造與雙價標位次等等之不同,亦各不同,如 α -卡黃色素 (XV) 既為 β -卡黃色素之異性物,按開氏之方程式分解如下

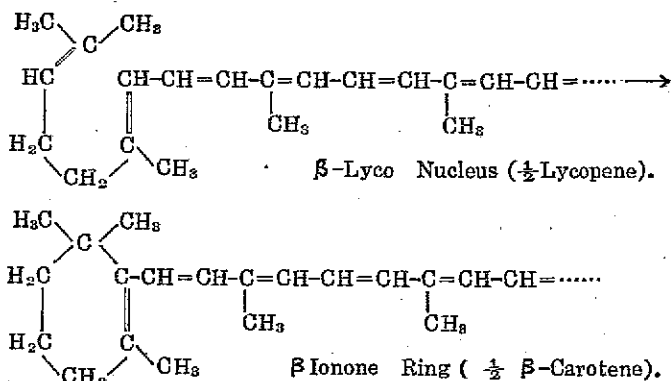


其分解物即含有 β 伊濃環之甲種維生素及其含有 α -伊濃環之異性體(XVI),此物仍未能由天然卡黃色素析出,但其可與甲種維生素之分別,僅在乎一雙價標之位次而已,故亦因此而乏活性,若能將此標易其位次,變為伊濃體,則或可發生活性作用矣。

其他卡黃色素異性體,亦可經同樣之分解,成甲種維生素之 α - β -Lyco-異性體,但此團亦有成甲種維生素之可能,由香品化學可知假伊濃 (pseudo-ionone) (XVII) 鏡可經合環 (cyclization) 之作用,變成 β 伊濃環。



由此可推想到 α , β Lyco-兩團亦能經同樣化學作用變成 β 伊濃體如下



再進一步因 phytol 之方程式與 lyco- 者相差無幾，故可推測此醇亦可經合環作用，成 β 伊濃體，若然，則俱有Lyco-團之卡黃色素異性體，經此作用皆可成 α 或 β 卡黃色素。

至於卡黃色素中段之波林鏈，因其方程式與 phytol 之方程式相似，故又與萜環類，有密切之關係，是以亦可經化學法變成 α 或 β 伊濃體。

由此可知以上各種植物體皆以 isoprene 為母體，故經分解，則可發生上述各種聚合物，又可經各種化學作用，變成甲種維生素或其異性體，因此可推知其與甲種維生素亦有關係也。

3. 甲種維生素生物學之來源

(1) 日光能力與化學之作用

生物物理方面, 帕波氏 (Popp, 1926) 置植物於玻璃室內使其缺乏紫及藍色光線, 結果生長及結實, 極似缺少甲種維生素之動物。

(表十一) 植物缺乏紫及藍色光線與動物缺乏甲種維生素比較

	植物缺乏紫及藍色光線	動物缺乏甲種維生素
1. 生長	萎縮長細極小	發育空窳軟弱
2. 病理組織狀態	組織壁薄弱	上皮增生性過長, 及組織變形, 角質變性
3. 生殖	開花遲晚, 花瓣不足, 結實不全	生殖遲緩, 不育, 不喜性交,
4. 貯藏	枝根貯藏養料極少	肝之甲種維生素

由此可知通常生理變化與日光系各光線之能力 (Solar energy) 價值極有關係, 日光之能力有化學作用, 其理久已明矣, 例如番茄之成熟皆因吸收日光各種光線照射所致, 當其未成熟時, 則吸收日光諸光線, 獨反射其綠色光線, 故見其綠色, 此時所含之葉綠素頗高, 及其變黃色時, 則所反射者非綠色, 乃黃色光線也, 當是時葉綠素已變成卡黃色素, 至於成熟時, 黃色之茄已轉紅, 所反射之光乃紅色者, 此即由卡黃色素已衍進而成卡黃色素紅色異性體 lycopene 矣, 同時且有其他化學變化, 如味之變化等等, 以此推知植物先吸日光之能力, 將其變成化學之能力, 並可利用之以成其體內各種化學之變化。

(2) 日光與生理作用之關係

活性 (active) 與乏活性 (inactive) 甲種維生素之分別, 皆在乎

其雙價標之位置,若能使此雙價標變易其位,令其變 β 伊濃體,則無生理作用諸異性物,皆可成活性體矣。新近已有實驗證明上述之可能。

丁種維生素有數母體,皆異性體如麥角高級醇(Ergosterol)卡醇(Calciferol)錄醇(Lumisterol)等,其分別亦在雙價標之位次。現能將此之活性異性體,經紫外光之照射,使其變為丁種維生素,而以丁種維生素本身通常所吸收之紫外光帶(ultra-violet absorption band)所得之成績為最高。照時又須選擇溶液,溫度,及時間等,如時間有問題,當射時丁種維生素之分量,初漸加增,及至某點,則丁種維生素漸被紫外光分解矣。

按甲種維生素亦有此種變化之可性,波爾氏(Boyle, 1935)已將含有百分之六十甲種維生素之魚肝油,用300-390m μ 紫外光照射,其第一個二十一分鐘內漸增加至百分之一百三十至一百四十甲種維生素,過二十一分鐘則漸減少,此種變化與丁種維生素相同。

由生理學方面論,巴蘇氏(Basu)報告,用脂肪體(Sterols)經過紫外光照射,其所成活性物之生理作用極似甲種維生素,係用白鼠試驗而證明。

由生物物理學方面論,甲種維生素,最後來源,即日光能力,能見與不能見之光線,均與植物體化學作用有關,尤以其所吸收之光線為最,因上文所述能成甲種維生素與丁種維生素之紫外光線即在此二種維生素本身吸收光帶內,故研究甲種維生素母體應注意甲種維生素光線吸收量,因此凡物之吸收光帶與甲種維生素同在者,由生物物理學理論方面而言,亦可謂之為甲種維生素母體。

結 論

上文已由種種化學之理論推知有許多與甲種維生素及其先前物,有密切關係之化合物,皆以 isoprene 爲母體,其中以葉綠素,卡黃色素,及萜環類爲最要,天然界中含有此數類體者甚爲普遍,如葉綠素,凡植物皆含有之,含葉綠素者又多含有卡黃色素或其化合物,萜環類各化合物皆取源於植物香油,香精等,且植物界所含之有機化合物,皆以葉綠素及纖維質爲最多,卡黃色素次之,若天然界動植物廣含某種質,則此質必有極大之功用,而其必與各生物之生機及其生存有莫大之關係,故卡黃色素在天然界所處位置之重要可知,且其來源亦應有相當之鉅量,但科學界現所公認之先前物不過十餘種,多半數爲人工造者,若是,則天然界所含之甲種維生素又從何而來?想因現代研究家僅注意於少數飽含有甲種維生素之物,且又僅用三數類實驗動物研究之,故此十餘種先前物,應名其爲對於白鼠,豚鼠等活性甲種維生素先前物,其對於其他各種動物有無生理功效現仍未知,但亦未必相同,例如 Xanthophyll,按關氏之提議及白鼠之試驗皆乏活性,但根據拉氏(Rydbom, 1930)之試驗,以之飼鳥類即可變爲甲種維生素,且雞蛋黃皆含此氧化物,但缺其他各種卡黃色素體,可知小雞類以生長之甲種維生素皆由所謂乏活性之氧化物而來,亦氏(Zechmeister, 1935)研究各類動物所貯在脂肪之卡黃色素,知雞類所貯者皆卡黃色素之氧化體,惟馬牛等雖飼以富有此氧化體之食物,所貯藏者非此類,而爲卡黃色素及其異性體,由是可知甲種維生素之先前物在各種動植物體內之變化皆不同,而各動物所吸收,貯藏,排泄者亦各異也,至於人類體內可發生之各種化學作用,更不得而知。

由生物綜合(biosynthesis)化學論植物所含各複雜有機化合物,皆由空中及土中之水分以及空中之二氧化炭氣,藉日光之能力經相當之單純化合(combination)縮合(condensation)及聚合(polymerization),每次可略倍其炭原子之數成各種炭化合物,同時又可經各種化學方法,變成其他各種化合物。據此則上述 isoprene 聚合成甲種維生素毫無疑惑矣。

及其已入動物體內,其各種變化則較為複雜,因各器官所含之酵素極多,而各有作用,且各酶之功效,又按其環境以變,有時或可助以綜合,有時則又加以分解,依此則前述之植物品一經動物體消化後可變為 isoprene, 及其各種聚合物,由此可藉各種酶類之作用(enzymatic action),變為甲種維生素或其先前物。

按上述各生化學及生物學論可推知天然界因廣含有上述各種化合物,故其成甲種維生素之機會亦不少。現在所知數種先前物,皆不足以供天然界之需要,故營養家須放開眼光,將上述各種甲種維生素可能先前物及各種理論,加以細心研究,則甲種維生素之前途自有進益也。

參 考 文 獻

- | | |
|----------------|---|
| 教育部 | (1933)化學名原則 |
| 羅登發 | (1935)科學 19 43. |
| 侯祥川 | (1935) Nutrition Notes, (Peiping) iii, 1. |
| 侯祥川 | (1935) Chin. J. Physiol. 10, 171. |
| 陳明玉 | (1936)化學 3 43—63. |
| Aykroyd, W. R. | (1933) Vitamins and other Dietary Essentials. |
| Basu, N. R. | (1934) Biochem. Zeit., 274, 4. |
| Boyle, E. | (1934) Biochem. J., 28, 570. |

-
- | | |
|------------------------------|--|
| Drummond, J. C. et al. | (1922) <i>Biochem. J.</i> <u>16</u> , 518. |
| Fischer, F.G. et al. | (1929) <i>Annalen</i> , <u>355</u> , 1. |
| Karrer, F. et al. | (1930) <i>Helv. chim. Acta</i> , <u>13</u> , 1084. |
| | (1931) <u>14</u> , 1036. |
| | (1933) <u>16</u> , 557, 625. |
| Kuhn, R. and Grundmann, C. | (1932) <i>Berichte</i> , <u>65</u> , 898, 1880. |
| .. and Lederer, E. | (1933) .. <u>66</u> , 488. |
| .. and Deutsch, A. | (1933) .. <u>66</u> , 883. |
| Moore, Th. | (1929) <i>Biochem. J.</i> <u>24</u> , 696. |
| Olcott, H. S. and McCann, D. | (1931) <i>J. Biol. Chem.</i> , <u>94</u> , 185. |
| Palmer, L. S. | (1934) <i>Science</i> , <u>79</u> , 488. |
| Popp, H. W. | (1926) <i>Am. J. Botany</i> , <u>13</u> , 706. |
| Rydbom, | (1930) <i>Biochem. Zeit</i> <u>227</u> , 482. |
| Steenbock, H. | (1919) <i>Science</i> , <u>50</u> , 352. |
| Willstatter, R. and Meig, W | (1907) <i>Annalen</i> , <u>355</u> , 1. |
| Zechmeister, L. | (1934) <i>Carotenoide</i> , (Berlin) |

甲種維生素之化學與光譜檢定法

(1) Carr-Price 氏反應 (Biochem. J., 20, 497, 1926) 係用三氯化錫之氯仿 (Chloroform) 溶液, 加入卡黃色素 (Carotene) 或甲種維生素之製品內, 所產生之藍色與標準比較, 即可測定卡黃色素或甲種維生素之分量。

(2) 三氯化錫之氯仿溶液與卡黃色素 (甲種維生素之先前物) 起反應而發生藍色, 在水浴上蒸至 60°C . 後, 此藍色可歷久不褪。

在同樣之情形下, 三氯化錫與含有甲種維生素之油類, 在室溫時, 亦起反應而發生藍色, 惟於加熱後, 則視所含維生素濃度之高低而變為粉紅色, 紫紅色或酒紅色 (Anderson and Levine, Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 32, 737, 1935)

(3) 三氯乙酸及水化三氯乙醛 (Chloral hydrate) 均能與卡黃色素或比目魚肝油起反應而發生一種特殊之藍色, 如起反應之混合物內所含者為卡黃色素, 則於加熱後, 此色可歷久不變, 如為魚肝油, 則於加熱後, 混合物之色即由藍而變為紫紅紫; 魚肝油及牛乳油與三氯乙酸劑或三水化三氯乙醛劑之反應, 無須加熱, 即直接呈紫色 (Levine and Bien, Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 32, 335, 1935)。

(4) 甲種維生素之特性吸收光譜, 為一寬闊而連續之光帶, 其起點在 $328\text{m}\mu$. 甲種維生素之製品, 用三氯化錫處理後, 所得之藍色混合物, 產生吸收光帶二條, 其一之帶頭在 $572\text{m}\mu$, 另一之帶頭則在 $630\text{m}\mu$. Van Eekeln, Emmerie, Julius 及 Wolf (1935) 等氏, 自鱈魚肝油內分出發色體二種, 一種與三氯化錫反應後, 產生之吸收光帶, 其頭在 $572\text{m}\mu$, 其他一種用相同之試劑處理, 所產生之光帶, 則在 $606\text{m}\mu$. 二種之中, 僅後一種 (光帶頭在 $606\text{m}\mu$) 發生生理效應。

原 著

中國柑屬及其製成物之丙種維生素

VITAMIN C CONTENT OF CHINESE CITRUS FRUITS AND
SOME OF THEIR COMMERCIAL PREPARATIONS

上海醫藥衛生學院生理科學組

侯 祥 川

作者(1)前曾論及數種中國橘子中,除黃巖蜜橘外,多富於丙種維生素。汕頭蜜橘(又名椪柑)與美國橘比較,其抵抗壞血病之力相同。而廣橋或汕頭雪柑,比較美國橘尤佳。黃巖蜜橘之丙種維生素成分,比較汕頭蜜橘約少三分之二。至於柚類之中,廈門柚及汕頭柚,其丙種維生素含量與廣橋相同。沙田柚又名廣東年柚,其丙種維生素之成份較廣橋約多一倍。

作者(2)亦曾報告由市上買來同樣之橘,其丙種維生素成分,每次各有不同,如美國檸檬檢查四十次,所得最高數目每一立方公分汁含丙種維生素0.69公絲,最低0.37公絲,平均0.51公絲。汕頭蜜橘最高0.55公絲,最低0.17公絲,平均0.36公絲。廣橋又名汕頭雪柑,最高0.90公絲,最低0.47公絲,平均0.60公絲。黃巖蜜橘最高0.22公絲,最低0.03公絲,平均0.15公絲。美國橘子檢查十四次,最高0.65公絲,最低0.34公絲,平均0.52公絲。新會橙檢查十次,最高0.58公絲,最低0.35公絲,平均0.49公絲。廣東薄皮橘檢查十次,最高0.49公絲,最低0.39公絲,平均0.43公絲。福橘檢查八次,最高0.39公

絲最低0.34公絲平均0.36公絲。廣西沙田柚檢查八次最高1.37公絲最低1.09公絲平均1.23公絲。此種各有不同之原因，大約係收藏方法及時間之不同或運輸方法之不同，又或氣候及土地生熟種種之不同所致。最近作者取其他各種柑屬及其製成物，詳加試驗，所得結果，特為報告。

實 驗 方 法

1. 化學測定。先將橘子分量稱準，再用玻璃壓器將橘汁壓出，然後取橘汁1 c.c.，加以6%醋酸溶液9 c.c.，然後依貝氏及金氏(Bessey and King)⁽³⁾法用2:6 dichloro-phenol-indophenol 滴定，至所顯之粉紅色在二十秒鐘內不變即成。然後按每立方公分2:6 dichloro-phenol-indophenol 能與若干公厘的 ascorbic acid 化合(係用碘及純丙種維生素用滴定法以斷定)，以計算其丙種維生素之成分。不用橘汁試驗時，則取可食部分或皮五至十公分，加6%醋酸並已用酸水洗過之砂於磁臼磨成漿，後用離心器取出浮面之水，加醋酸混合，再用離心器以取浮面水，如是者四次，將所得浮面之水混合加至100 c.c.，取10 c.c. 如前滴定(參閱作者已前之論文⁽³⁾⁽⁴⁾)。

2. 生物學測定。依賀氏(Hojer)⁽⁵⁾取生出已六星期之豚鼠體重約300公分，喂以能致壞血病之基本食物，其公式如下：

黃豆粉	36
小米粉	50
乾酵母	4
食鹽	1
磷酸鈣	2
魚肝油	2

每一豚鼠置於一鐵籠內，喂以上列食物，同時加喂足量之白菜，每日查豚鼠體重，以斷定其能否有通常之生長。若有體重不

增加者除去之，單用其體重有增加者，以每四至八隻為一組，此時不喂白菜，第一組每豚鼠每天喂橘汁 1 c.c. 另一組 2, 3 或 4 c.c. (倘用化學法查明其丙種維生素成分為少，則各組每天所喂之分量依類增加)。至十四天後，將豚鼠殺死解剖查其體內變化並取其牙齒切片檢查，以斷定其最低分量能使豚鼠不患壞血病。聞亦有用謝氏 (Sherman) 法以測定丙種維生素者，此法之詳細請參看作者以前之報告 (1, 6)。

實 驗 結 果

1. 柑屬之丙種維生素。上海市上之中國柑屬大半來自廣東，而浙江，福建次之，此次實驗三十五種中二十一種係來自廣東者，中有數種係嶺南大學果園出品 (為農學院園藝系李沛文先生所贈，特於此誌謝)。依實驗所得結果 (參閱第一表)，柑屬中其汁含丙種維生素最富者為廣東年柚及廣西沙田柚二種 (按其構造形式此二種柚實同)，其次為汕頭雪柑 (上海通常名之為廣橘)，次為各種橙，次為汕頭及廈門柚及衢州蜜橘，次為汕頭及廈門柑及福橘，再次為金橘，朱紅橘，嶺南大學之檸檬。含丙種維生素份量最低者，為台州黃巖，天台山之蜜橘及台州之本地橘。

第一表中亦列有在上海所購得之外國數種柑屬，其丙種維生素之成份較廣東年柚，廣西沙田柚及汕頭雪柑為低，而與各種橙約相似。

柑屬之皮皆富於丙種維生素，可於第一表見之。雖橘汁中含有丙種維生素成份甚微者，其皮尚富於丙種維生素，依實驗二十餘種中，其外皮之丙種維生素較汁之成份常有五倍至十倍以上。

嶺南大學之檸檬及硃砂橘，其汁及皮之丙種維生素成份較

第一表 各處柑屬之兩種維生素

地 名	汁之兩種維生素 mg/cc				皮之兩種維生素 mg/g			
	檢定數	最高	最低	平均	檢定數	最高	最低	平均
廣州								
汕頭: 雪梨(皮酒)	40	0.951	0.474	0.602	10	1.911	1.120	1.542
柑(皮酒)	50	0.550	0.294	0.462	15	1.425	0.910	1.098
蕉柑(通避衝橘)	25	0.497	0.205	0.325	12	2.364	0.704	1.210
橙	2	0.561	0.503	0.532				
金桔	10	0.243	0.104	0.201	5	0.719	0.528	0.610
柚	3	0.550	0.502	0.521				
土華橙	1			0.618				
廣州: 新會橙	14	0.579	0.548	0.488				
柳橙	1			0.418				
酸橙	1			0.647				
香水橙	1			0.650				
薄皮桔	15	0.458	0.332	0.410				
金橘	30	0.263	0.090	0.220	6	0.734	0.475	0.632
棕手	1			0 ^{**}	1			0.262*
嶺南大學果園:								
大橙	1			0.310	1			1.405
白檸檬	2	0.229	0.185	0.207	2	1.364	0.833	1.098
綠砂桔	1			0.122	1			0.747
意大利檸檬	1			0.298	1			0.284
夏甜檸檬	1			0.227				
年桔	1			1.421	1			2.354*
福建								
福州: 福桔	10	0.391	0.229	0.314				
廈門: 蕉柑	5	0.386	0.262	0.302				
椪柑	5	0.405	0.301	0.342				

* 外層皮

** 內 mg/g

第一表續

柑 名	汁之丙種維生素 mg/g				皮之丙種維生素 mg/g			
	檢査數	最 高	最 低	平 均	檢査數	最 高	最 低	平 均
桔(白肉)	5	0.580	0.368	0.433	1			1.761
桔(紅肉)	5	0.5.0	0.375	0.460				
浙江								
台州: 蜜橘	4	0.074	0.032	0.055	1			0.532
本地橘	4	0.143	0.006	0.064	2	1.714	0.702	0.798
朱紅橘	4	0.336	0.189	0.261	4	2.024	1.366	1.609
另一'本地橘'	3	0.279	0.235	0.261	3	1.554	1.198	1.405
黃巖蜜橘	50	0.221	0.032	0.152	15	2.552	0.842	1.036
天台山蜜橘	1			0.224	1			1.296*
廣西沙田桔	10	1.369	0.920	1.214	1			2.102*
衡州蜜橘	1			0.528	1			0.858
上海'花盆'橘	2	0.303	0.277	0.290	2	1.345	1.310	1.326*
長崎 檸檬	2	0.527	0.450	0.489				
美國 檸檬	44	0.690	0.374	0.516	1			1.565*
美國 椰子	65	0.616	0.340	0.512	1			1.802*
美國 洋柑	2	0.536	0.510	0.523				
暹羅 柑	6	0.688	0.592	0.633				

低原因或為運輸日久,皮肉已變壞之故。

2. 柑皮之丙種維生素。柑屬之皮,甚富於丙種維生素,上已述及(第一表中詳列)。但表中之結果,係用新鮮之皮。中國舊醫藥物中所用之柑屬物,多為曬乾而貯藏多日者,是否含有丙種維生素曾經購取上海市中國藥材批發處之柑屬藥物,以化學法試驗之,所得結果列於第二表中,其丙種維生素之含量皆不多。而賴氏紅,大五爪紅,建皮,召皮,雲紅,及川皮較桔白,六毛紅,廣皮,尖

第二表 中國藥中之乾柑屬物

名	福建	大五江	湖北	江西	浙江	川皮	桔白	大毛江	廣皮	突化江	福建	福建
出產地	化州	廣東	福建	湖南	雲南	四川	台州	廣東	廣東	化州	四川	江蘇
丙種維生素 mg/g	0.175	0.160	0.160	0.158	0.150	0.131	0.105	0.095	0.090	0.085	0.085	0.074

第三表 汕頭橙柑皮於晾乾及貯藏時之變化

日 數	晾 乾				貯 藏			
	0	1	3	5	11	69	121	235
丙種維生素mg/g (依乾重總計)	1.188	0.883	0.814	0.788	0.576	0.320	0.172	0.110
丙種維生素mg/g (依乾重總計)	1.188	2.166	2.544	2.626	1.920	1.067	0.573	0.367

第四表 柑皮甙之丙種維生素製法

柑皮種類	浸漬日數	丙種維生素mg/g	備 註
汕頭橙柑	6	0.052	浸漬時溫度30°C., 每50公分柑皮用 90%酒精100立方公分.
	5	0.018	
	4	0.154	
	3	0.124	
	2	0.048	
汕頭橙柑	3	0.254	浸漬時溫度20°C., 柑皮重量及酒精 份量與上同.
	3	0.276	
	2	0.500	
	2	0.636	
	1	0.562	
	1	0.534	
汕頭橙柑	3	0.026	浸漬時溫度30°C. 柑皮25g.
汕頭橙柑	3	0.392	浸漬時溫度20°C. 醇100 c.c.
	2	0.572	
	2	0.536	

化紅、橘絡、橘核等為多，乾柑皮內丙種維生素之減少，係因貯藏日久，可於第三表見之。汕頭解澁柑皮以化學法測定其丙種維生素，然後於屋內晾乾之逐日測定其丙種維生素之含量，按其晾乾後重量計算，則其丙種維生素之成份於最初十餘日反增加，因其水份減少之速度較丙種維生素之減少為大。此後則貯藏日數愈多，其丙種維生素愈減少，若依原來未經晾乾時之重量計算，則柑皮中之丙種維生素由初晾時已逐漸減少。

3. 柑皮之製成物。新醫之醫方中，常用柑皮酊或柑皮浸，此種溶液是否含有丙種維生素，尚待研究。今取汕頭極柑及雪柑皮，依中華藥典法，切碎浸漬於90%醇中，密蓋之，置於約30°C. 溫暖處，時時振盪之，三日後用布濾過，殘渣用力壓榨。此法所得之柑皮酊，其丙種維生素成分甚微（參閱第四表）。若改變其製法，置於約20°C. 處，而縮短其浸漬時間為一或二日，則其丙種維生素之成份較大。

柑皮酊製成之後若貯藏之，則其丙種維生素逐漸減少。此種變化，與柑皮浸及溶化於醇之純丙種維生素大略相同（參閱第五表）。

依中華藥典所製成之鮮柑皮浸其丙種維生素之成分甚大（參閱第五表）。

第五表 柑皮酊及柑皮浸貯藏時丙種維生素之變化

丙種維生素含量 mg/g	貯藏日數								
	0	1	2	3	6	8	11	14	18
柑皮酊	0.509	0.363	0.266	0.240	0.167	0.122	0.235	—	0.040
皮酊浸	1.081	0.937	0.790	—	0.366	—	0.630	—	0.010
純丙種維生素溶於90%醇	0.537	0.528	0.515	0.407	0.45	0.551	0.245	0.112	0.028

以上所得結果係用化學法測定者，此結果與用生物學法測

定者大畧相同,可於第六表見之。豚鼠五隻為一組,第一組喂以依化學滴定法 1.0 公絲丙種維生素相等之柑皮浸,第二組 2.0 公絲,第三組 2.8 公絲,所得結果,平均 2.8 公絲丙種維生素相等之柑皮浸為最低之保護劑(參閱第六表),較諸平均 2.4 公絲純丙種維生素之水溶液為最低之保護劑所差甚微。由此可斷定化學法所得結果與用生物學法者相同而其所測定之丙種維生素成分,為真正之丙種維生素成分。

第六表 柑皮浸之丙種維生素及其抗壞血病之能力

總與物重量	抗壞血病之等級		最低之保護劑 (Key & Elphick法)	
	各 豚 鼠	平 均		
柑 皮 浸 (依化學 滴定法 所計)	1.0 公絲	1.5, 2.0, 1.5, 1.0, 1.5	1.5	2.7 公絲
	2.0	3.0, 3.5, 3.0, 2.5, 2.5	2.9	
	2.8	3.5, 4.0, 4.0, 3.5, 4.0	3.8	
丙種維生素 結晶之溶液	2.0	3.5, 3.0, 3.5	3.3	2.4
基本食物而已		0 0 0	0	

糖類食物中亦有柑屬物製成者,茲取數種以化學法試驗,所得結果列於第七表中。市上購得之蜜浸,所含丙種維生素皆甚少,因皆用曬乾之柑橘或皮所製成,家庭中用鮮柑皮所製成之糖浸,貯藏不久,則其丙種維生素之成分尚多。

第七表 柑屬蜜浸及糖浸物的丙種維生素

種 名	蜜浸檸檬	蜜浸柑皮	蜜浸柚皮	鮮柑皮糖浸
丙種維生素 mg/g	0.024	0.066	0.090	0.650

4. 柑汁,柑汁水及其他。上海市上柑屬物所製成之飲料,種

第八表 柑屬之製成物

1 柑 汁

名 稱 或 商 標	製 造 公 司	丙種維生素 mg/cc	註
金鹿	華美鮮果汁公司	0.008	糖漿
飛馬牌鮮橘汁	上海鮮味食品社	0.002	
金鹿牌鮮橘汁	新記公司	0	加糖鮮水
桔園牌鮮橘子汁	冠生園	0.005	糖漿
新民鮮橘汁	新民商店	0.002	
新民鮮蜜橘汁	新民商店	0	
象頭牌	中國啤酒公司	0.005	
鹿頭牌鮮橘水	老德記	0	
"Sipa"	冠商同質汽水廠	0	汽水
美國滿樂斯鮮橘汁	Seattle-Pacific Fruit Products Co.	0	
金牛牌	California Fruit Drink Co.	0.002	
正旋和美國鮮橘水	The Aquarius Co.	0.012	汽水
金星牌鮮橘汁	Nan Pei Young Co.	0	
Pure Siam Golden Goose brand orange Squash	Siam Fruit Drink Co., Ltd.	0	鮮果汁加水
Pure New York apple Brand First Squash	Van Tai Fong & Co. Ltd.	0	
金鹿牌鮮橘汁	Tuick Lee Co.	0.002	
金獅牌鮮橘汁	義興食料股份有限公司	0.005	汽水
羊城牌鮮蜜橘汁	羊城酒家	0	
Hazelwood		0.020	糖漿
Rose's	L. Rose & Co., London	0.050	汁含糖肉,加糖
Idris	Idris Ltd., London	0.070	純汁及皮加糖
Hulburt's	Hulburt's Fruit Products Inc.	0.307	罐頭純汁
Mission	Mission Dry Corp.	0.338	淨柑汁加糖
Ligo	Liberty Gold Fruit Co.	0.552	罐頭純汁

第八表續

2 檸 檬

名 稱 或 商 標	製 造 公 司	丙 種 維 生 素 mg/cc	註
水晶檸檬	華康食品公司	0.012	檸檬
金鹿牌	華美鮮果汁公司	0.010	檸檬
金頭牌	中國酒類公司	0.010	檸檬
檸檬汁	華美鮮果汁公司	0.005	檸檬
檸檬鮮果汁	中國食品公司	0.003	檸檬
Sipa (Lemon Kvas)	意商四寶汽水廠	0	汽水
美國鮮檸檬水	正廣和(Aquarius Co.)	0.003	汽水
Star moon brand	Zee Zar Yuen Co.	0	
Hazelwood cordial		0.009	檸檬
Idris, squash	Idris Ltd., London	0.026	純汁及皮加糖
Rose's squash	L. Rose & Co. Ltd., London	0.053	汁含些檸檬糖加糖

3 洋 柚

美國鮮洋柚水	正廣和	0	汁加汽水
Del Monte	California Packing Cor.	0.366	罐頭純汁

類甚多，茲擇較普通數十種用化學法測定其丙種維生素之成分所得結果列於第八表。按表中所列含有足量丙種維生素之柑汁水或柑汁糖漿者無有，僅有數種外來之純柑汁及加糖柑汁，其丙種維生素成分頗多而已。其原因大約於製造時及儲藏時丙種維生素即失去矣。

討 論

據宋韓彥直橘譜所載我國“柑橘出蘇州，台州西出荊州，南出閩廣撫州，皆不如溫州者為上”，但本實驗結果證明台州及黃巖之蜜橘其丙種維生素之成分為最低。

韓彥直又謂柑品有八，橘品十有四。乳柑出溫州諸邑，醃泥出者爲最，以其味似乳酪，彼處人呼爲真柑，似以他柑爲假。其大者六七寸，其皮薄而味珍，既不甜，食不留滓，一顯二三核，亦有全無者，嗅之香鬱，噴人，爲柑中絕品，現市上僅有溫州蜜橘，無有若此之美者，即所謂溫州柑者，其丙種維生素之成分亦低。

韓彥直所述其他七種柑名，爲生枝柑，海紅柑，洞庭柑，甜柑，木柑，朱柑，鐵頭柑，上海市皆不可得。韓彥直之十四橘品爲黃橘，朱橘，綠橘，乳橘，楊橘，包橘，綿橘，沙橘，油橘，早黃橘，凍橘，及荔枝橘，此種名詞，現亦無用之者。

依本草李時珍“柑南方果也，而閩廣溫台蘇撫荊州爲盛，川蜀雖有，不及之”，別錄謂“橘柚生江南及山南山谷”，由此觀之，橘係中國南部土產無疑，而中國橘應不遜於外國橘。依上實驗結果，中國柑橘丙種維生素成分，有一二種尚較美國橘爲多，餘者除台州黃巖之蜜橘外，大約與美國橘之含量相同。

自來柑屬物皆視爲富於丙種維生素者，本實驗之結果證明有數種其含量甚少（台州蜜橘等）而有數種其含量則甚高（沙田柑，年柑，雪柑）。高底相差約十倍，西歷 1918 年，Chick, Hume and Skelton (7) 曾證明西印度之香櫞 (limes) 其丙種維生素成分較之柑及檸檬爲少。Jansen and Donath (1925) (8)，證明巴西之 *Citrus vulgaris* 蘇利南之甜柑 (Surinam sweet orange) 及東印度之 *C. lemcnellii*，其丙種維生素之含量甚微，而東印度之甜柑及柚 (*C. nobilis* and *C. decumana*)，其丙種維生素之成分較前三種約多一倍。Wats and White (1931) (9)，報告緬甸之柑 (Nagpur type) 其丙種維生素之含量較之美國柑約少十倍。Bracewell and Zilva (10) 報告 Jaffa 柑之丙種維生素與美國之 Denia 及 Navel 柑大約相同。Eddy (1929) 報告 California 柑若與外觀相同之 Florida 柑相比，其丙種

維生素之含量無異。Oliveiro (1932) (11), 報告新加坡之中國柑 (*C. nobilis*), 其三種維生素與其他歐洲柑所含有相同。

本實驗再證明市上購來同樣之柑屬, 其三種維生素含量相差甚多。關於此層近來外國亦有一二報告, Bennett and Tarbert (1933) (12), 報告檸檬汁最高及最低之三種維生素之成分, 相差約百分之六十。Bacharach, Cook and Smith (1934) (13), 檢查九種柑, 發見在 39 個橘中, 其汁之三種維生素成分最高為 0.89 mg/c.c., 而最低為 0.022 mg/c.c.; 在 19 個柑中, 最高為 0.78, 最低為 0.10; 而 15 個檸檬中, 最高為 0.73, 最低為 0.47。

柑皮含有三種維生素, 其最先報告者為 Hess (1916) (14), Hess and Unger (1918) (15), 未幾又證明柑皮晾乾以後, 貯藏三月, 尚有一小部分之三種維生素存在。Willimott and Wokes (1926) (16), 發見鮮檸檬皮之三種維生素, 較鮮柑皮為少。作者 (2) 亦曾報告廈門柚, 黃巖蜜橘, 美國橘及檸檬, 其三種維生素之含量最高在外皮, 其次在內皮, 而最低在可食部分。

本篇所報告中國舊醫藥材中柑製品之三種維生素成分, 與柑皮同, 柑皮浸, 及柑皮於貯藏時, 其三種維生素之如何減少, 從前尚無有報告者。

市上之柑橘蜜浸及各種所謂鮮橘汁以及鮮橘汁水 (orange squasb) 其三種維生素之成分皆甚微, 或竟全無, 故吾人不可以此種飲食為三種維生素之來源也。

提 要

用化學法及生物學法以測定四十種柑屬果汁, 證明沙田柚, 年柚之三種維生素含量為最高, 其次為雲柑, 又次為各種柚及各種橙, 最低為台州蜜橘, 本地橘, 及黃巖與天台山之蜜橘。柑汁之

丙種維生素,用化學法及用生物學法測定者相同。

中國藥材中之乾柑屬物,其丙種維生素之成分,較低,最高為 0.179 mg/g, 最低為 0.024 mg/g。

柑皮於晾乾時漸失去其丙種維生素,但較其失去水份為遲。故依乾量計,最初數日其丙種維生素成分反高,但於水分不再失去後,則其成分逐漸減低。

依中華藥典法所製成之柑皮酊,其丙種維生素之成分甚微,若溫度減至 20°C, 而浸漬時間減至一至二日,則其成分頗多。

新製成之柑皮浸其丙種維生素成分甚多,貯藏時其丙種維生素之減少較速,其減少之速度與柑皮酊及溶化於醇之純丙種維生素大略相同。

柑皮浸丙種維生素之成分,用化學法所測定者,與用生物學法所測定者相同。

市上購得之柑屬蜜浸物,其丙種維生素之成份甚微,家庭中用鮮橘皮所製之糖浸,貯時不久,其丙種維生素成分頗多。

市上之柑汁及柑汁水或糖漿,其丙種維生素之含量除數種外來之約柑汁或加糖柑汁外,餘皆甚微。

文 獻

1. 侯祥川: *H. C. Hou*, Chinese J. Physiol., 1935, 9, 223.
2. 侯祥川: *H. C. Hou*, Chinese J. Physiol., 1936, 10, 221.
3. 侯祥川: *H. C. Hou*, Chinese J. Physiol., 1935, 9, 253.
4. 侯祥川: *H. C. Hou*, Chinese J. Physiol., 1936, 9, 291.
5. *Hüjer, J. A.*: Brit. J. Exp. Path., 1926, 7, 356.
6. 侯祥川: *H. C. Hou*, Trans. 9th Congress F. E.A.T.M., 1934, 2, 693.
7. *Chick, H., Hume, E.M. and Skelton, R. F.*: Lancet, 1918, 2, 735.
8. *Jansen, B.E.P. and Donath, W. F.*: Meded. Dienst Volks. in Nederl. Indie, 1925, 3, 225.

9. *Wats, R. C. and White, W. I.*: Ind. J. Med. Res., 1931, 19, 393.
10. *Bracewell, M. F., Wallace, T. and Zilva, S. S.*: Biochem. J., 1931, 25, 144.
11. *Oliveiro, C. J.*: Malayan Med. J., 1932, 7, 38.
12. *Bennett, A. H. and Tarbert, D. J.*: Biochem. J., 1933, 27, 1294.
13. *Bacharach, A. L., Cook, P. M. and Smith, E. L.*: Biochem. J., 1934, 28, 1038.
14. *Hess, A. F.*: Am. J. Dis. Child., 1916, 12, 152.
15. *Hess, A. F. and Unger, L. J.*: J. Biol. Chem., 1918, 55, 479; 487.
16. *Willimott, S.G. and Wokes, F.*: Biochem. J., 1926, 20, 1013; 1299.

National Medical Journal of China, 1936, Vol. XXII, No. 9, 729-743

VITAMIN C CONTENT OF CHINESE CITRUS FRUITS AND SOME OF THEIR COMMERCIAL PREPARATIONS

H. C. HOU

*Division of Physiological Sciences, Henry Lester Institute
of Medical Research*

Using both the chemical titration method and the Key and Elphick modification of Hojer's biological method the vitamin C contents of 35 different varieties of Chinese citrus fruits were determined. It was found that juices of Sa-tien pumelo or Nien pumelo were richest in vitamin C, next Swatow 雪梨, next other varieties of pumelo, different varieties of 橙, and 衡州蜜橘 next Swatow, Amoy oranges (檳柑, 蕉柑) and Fuchü (福橘), and the least the Tai Chow (台州) Huang Yen (黃巖) and T'ien Tai Shan (天台山) oranges (蜜橘). The vitamin C contents of five different varieties of imported foreign citrus fruits were determined at the same time for comparison.

Dry orange peels and other citrus products used in Chinese old medicine were low in vitamin C. Vitamin C content of the fresh peel was found to be very high. This was gradually reduced during drying and storage. Tincture of orange peel when prepared according to the method of the Chinese Pharmacopoea was practically devoid of vitamin C; when the temperature was lowered from 30°C to 20°C and the time of standing reduced from 3 to 2 or 1 day a fairly good amount of the vitamin appeared in the fresh tincture. Freshly prepared infusion of orange peel was also rich in vitamin C. During storage both the tincture and the infusion gradually lost their vitamin C and the rate of the loss ran parallel to what occurred with an alcoholic solution of pure ascorbic acid crystals.

Honey-or sugar-preserved oranges, orange peels or pumelo peels as obtainable in the market were found to be poor in vitamin C. Sugar preserves, home-made from fresh orange peels and not being kept too long retained a high value of vitamin C.

Orange or lemon squash and orange or lemon syrup obtainable in the Shanghai market were found to contain little or no vitamin C. Only a few preparations of imported pure orange, lemon or grape fruit juice with or without the addition of sugar were found to contain an appreciable amount of vitamin C.

原 著

甲種維生素與疾病之關係

VITAMIN A AND ITS RELATION TO DISEASE

上海雷氏德醫學研究院生理科學組

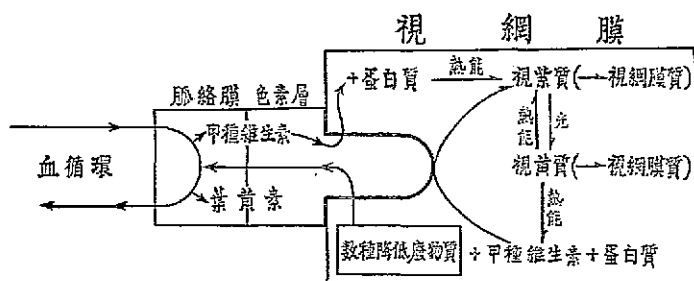
侯 祥 川

維生素與吾人之健康有密切之關係，曾經證明，無庸贅述。但完全缺一種維生素，或長期略缺一種維生素，於生理作用有如何之影響，且與疾病有若何關係，則尙有待研究者。作者對於丙種維生素與疾病之關係的實驗論文，曾經討論（侯祥川 1936⁸⁵）。茲另將關於甲種維生素與疾病之關係之近來著作，略爲申述，並將作者實驗所得結果作一簡單報告。據最近調查所得，吾人日常食物所含甲種維生素，每患不足，故此項問題，實有注意之必要。

甲種維生素與眼目

缺甲種維生素最普通之病狀即夜盲與乾眼病。夜盲常見於年齡較大之兒童及成人。若僅發見此種徵狀，可知其爲略缺乏甲種維生素所致。患夜盲之原因，按現在所知者，係視紫質被陽光漂白而不能復原（Fridericia and Holm 1925²⁵）。坦氏（Tansley 1931⁸⁵），由視網膜用 Digitonin Solution 而分析出純視紫質，以照像法定其分量。斷定白鼠若缺甲種維生素，其視網膜之視紫

質分量減少，洪氏 (Holm, 1929³⁴) 猶氏等 (Yudken, Kriss & Smith, 1931⁹⁹) 查出視網膜富含甲種維生素。鄂氏 (Wald, 1933⁹⁹) 由視紫質溶液及色素性脈絡膜查出有甲種維生素甚多。鄂氏最近 (Wald, 1934⁹¹, 1935⁹²) 由其實驗結果製成一種圖式 (見第一圖)，以說明於夜間視物時，甲種維生素與視紫質及其他關於視線之物質之互相作用，其變化情形如下：



第一圖 甲種維生素於夜視之循環表

甲種維生素及葉黃素 (Xanthophyll) 由血循環至脈絡膜而被吸入存於視網膜之色素層。此時甲種維生素即與蛋白質化合而成視紫質及視網膜質 (retinene)。視紫質受光與熱的作用，即變為視黃質。既而視黃質與視網膜質又因熱的作用，而變成甲種維生素、蛋白質及其他少量廢物。此等廢物即由血液排出。甲種維生素經過色素上皮的作用，而復變成視紫質。故食物中若缺甲種維生素，視紫質的製造受阻礙，而夜間視物即發生影響。

吾人因缺甲種維生素而患夜盲症，在昔已有許多有趣之記載。如從前俄國農人於復活節有禁食之舉，故多有患夜盲病者。而患之者即用肝及魚肝油以治之。據卡氏 (Zak, 1928¹⁰⁰) 之報告，患夜盲者，若每次食肝 150 公分，食一、二次；或每日食雞蛋三箇，食三、四日；又或每日飲紅蘿蔔汁 400 立方公分，飲五、六日；均可獲

愈。莫氏(Mori, 1923⁶¹)在東三省發見鐵路職工於魚類缺乏時,多有患夜盲者;至魚類上市時,患者即減少。在北平及滬陽,有許多患夜盲者,均經證明為缺乏甲種維生素所致。食以富有甲種維生素之食物,立愈。此等報告已有數起(Pillat 1929⁶⁰; Chou 1930¹²; Gow 1934²⁸)。按患夜盲者若食以甲種維生素,其見效甚速,可於艾氏(Aykroyd, 1930⁵)報告見之。艾氏謂凡僅患夜盲病者,若食魚肝油一兩至二兩,於十二至十四小時內即可癒愈。

夜盲於中國古醫書中,久已發見為一種病症,而治此症之藥物亦極多。按本草綱目治此病者有多種,其中已有九種曾經試驗,俱含有甲種維生素(Read, 1934⁷¹)。

乾眼病患者,由於眼之結合膜及角膜發乾,以致發炎,出血,流膿,角膜潰瘍,甚至日盲。此種病症,莫氏(Mori⁵⁹)於1904年先發見於多數日本小兒,并證明用各種魚油可以治愈。1917年駱氏(Bloch⁷),蒙氏(Monrad⁶⁸)報告於丹麥國有多數小兒患乾眼病,依布氏(Blegvad, 1923⁶²)所考查,自1918至1919年間,在丹麥國有434人患乾眼病。其原因顯係缺乏甲種維生素,因在此時奶油之來源斷絕,僅有植物製成之油(Margarine),至再用奶油後,患乾眼病者即減少。乾眼病在中國極為普遍,因其病狀不甚劇烈,且一經改良食物即愈,故就醫者不多,但關於此種病例之報告,亦已有數起(Ling 1923⁴⁸; Hsu 1927³⁹; Chang 1930¹¹; Gow 1934²⁸),皆證明其為缺乏甲種維生素所致。

牲畜缺乏甲種維生素,亦常患乾眼病(見第二圖),在1908年,納氏(Knapp)已有報告。1913至1915年,歐孟二氏(Osborne & Mendel^{64,65}),馬戴二氏(McCollum and Davis, 1915⁵³)亦有同樣之報告。滿氏(Emmett, 1920¹⁹)報告白鼠一百二十二頭,飼以缺乏甲種維生素食物,結果,有一百二十頭患乾眼症。歐孟二氏1921年

報告缺乏甲種維生素食物者，有百分之八十患乾眼病。作者用幼種白鼠試驗給以缺乏甲種維生素之食物，即有百分之九十三患此症（見第一表）。但長成之白鼠患此症者較少。

甲種維生素與上皮組織

甲種維生素能維持上皮組織之完整，業經多數研究者之證明。莫氏（Mori, 1922⁶⁰）最初報告缺乏甲種維生素之病理變化，為喉氣管及各腺管的上皮層之變化。娃郎二氏（Wolfach and Howe 1925, 1928⁹⁵）證明白鼠、豚鼠缺乏甲種維生素時，其消化管、呼吸管、生殖及尿道、眼目、腮腺、胰腺管等之通常上皮組織變成複層及角質變性。此種因缺乏甲種維生素而患上皮組織變形的結果，不久復為高濱二氏（Goldblatt and Benischek, 1927²⁷）及泰施二氏（Tyson and Smith, 1929⁸⁹）所證實。哈氏（Harris, 1932⁸¹）謂甲種維生素為抵抗角質變性之要素，並查明凡有受傳染病之器性，即有角質變性。阿萬二氏（Aron & Van der Rijst, 1932⁴）於白鼠二百七十六頭中，且發見有許多未受傳染而角質變性者。沙舒二氏（Thatcher & Sure, 1932⁸⁶）報告於白鼠五十三頭中，在體重未減少時，已有百分之七十一患上皮變形。孟氏（Mendel, 1932⁸⁷）近來又重申前人（Burton and Balmain, 1930¹⁰；Cramer 1930¹⁵）所述‘甲種維生素為維持黏液性上皮及其他上皮組織的生理完整之要素’，因上皮完整可謂抵抗微菌之第一防禦障線。作者於最近所得試驗結果，白鼠缺甲種維生素，不論有否傳染其器官皆有上皮變形角質變性（見第三圖）及脫屑，最常在膀胱（見第四圖）其次為腎臟管及輸尿管等；甲狀腺小泡常變形及變性（見第五圖）齒齦下，上皮常有同樣之變化甚至膿瀝。至於表皮每發生增生官過長及角化過度。此種皮膚病理變化發現於人體者近來已

送有記載 (Bloch, 1917⁸; Frazier & Hu, 1931²⁴; Lowenthal, 1933⁴⁷ and Nicholis 1933⁶²)。至於其他人體器官有組織變形及角質變性已經雷氏 (Leber, 1883⁴⁴)、衛都二氏 (Wilson & DuBois, 1923⁹³)、沙露二氏 (Thatcher & Sure, 1932⁸⁶) 及布娃二氏 (Blackfan & Wolbach, 1933^{6甲}) 等所證明。

甲種維生素與神經系

缺乏甲種維生素於中樞神經系統亦有影響,哈米,馬三氏 (Hart, Miller and McCollum, 83) 於 1916 年已有最初之報告。哈氏等發見猪若餵以缺乏甲種維生素之食物,則其脊髓前角組織變性,若餵以苜蓿及零碎肉,此種變性即不發生。但娃赫二氏 (Wolbach and Howe, 1925⁸⁴) 報告缺乏甲種維生素食物之白鼠,於腦及交感節,並無此種變性;金,金二氏 (Kingery & Kingery, 1925⁴²) 報告缺乏甲種及乙種維生素之白鼠,其中樞及周圍神經系變性;梅氏 (Mellanby, 1926⁵⁴) 謂狗若餵以缺乏甲種維生素之食物,且多係穀類,則其脊髓常變性。梅氏又由進一步的試驗,發見若此食物中加麥角 (Ergot),則其脊髓之變性倍速;若食物中加魚肝油,牛油或紅蘿蔔素,則脊髓不發生變性。蕭氏等 (Hughes et al, 1928, 1929^{40, 41}) 發現缺乏甲種維生素之猪,其視丘視神經,股神經,坐骨神經,及脊髓皆有變性。至於缺乏甲種維生素之白鼠,其神經系常受障礙。丹氏 (Duncan, 1930¹⁸) 由缺乏甲種維生素食物之白鼠,查出其坐骨神經中變性纖維之數目,較普通白鼠約多三倍半。此種變性於未傳染前即可查見。白鼠食物若缺乏甲種維生素,雖無穀類,其臂叢,坐骨神經,迷走神經,髓鞘亦皆發現變性。(Zimmerman, 1933¹⁰¹; Aberle, 1934¹; Sutton, Setterfield and Krauss, 1934⁸⁴) 脊髓內或發神經道所受影響尤甚。彼等又謂以上所述各種變

性常與白鼠病狀同時發現，但至各病狀治愈時，其組織上之變性仍常存在。梅氏 (Mellanby⁵⁴) 於 1934 年證實以上結果，且發現神經變性並不先於上皮變形。作者實驗所得結果，亦證明缺乏甲種維生素食物之白鼠，其坐骨神經每與脊髓均有變性（見第六圖）。依以上所述各種報告，甲種維生素與神經系之完整，實有密切之關係；但缺其他各種維生素時，神經系亦常受影響。斯包二氏 (Zimmerman & Butack, 1932¹⁰²) 曾報告於缺乏乙種維生素食物之白鼠有同樣之變化。瑞氏 (Reader, 1929⁷²) 報告白鼠缺 B₄ 維生素及溥氏 (Prickett, 1934⁷⁰) 報告白鼠缺 B₁ 維生素，皆有神經系變化。馬祝二氏於 1930 年所得試驗結果，且證明脊神經節之線列顆粒與高塞氏小體，其因缺乏甲種或丙種或丁種維生素所致之變化皆相同；且此種變化與長期絕食所得結果亦無異。

甲種維生素與傳染

關於甲種維生素與傳染，最近有一二詳細的論述 (Fox, 1933²³; Clausen, 1934²⁵)。最初馬氏 (McCollum, 1917⁵¹) 謂白鼠若缺乏能溶化於油內之維生素，其呼吸道即易受傳染。同時歐孟二氏發現缺乏甲種維生素之白鼠，易患尿石。顧梅二氏 (Green and Mellanby, 1928²⁹) 報告白鼠缺乏甲種維生素，有多數器官受傳染。在白鼠九十三頭中，有百分之九十，舌底患膿腫，其他器官所受傳染，按其百分之若干次第列下：

腎，膀胱，眼目，鼻，耳，肺，攝護腺，精囊，脾，腸及卵巢，至於對較動物尚以含有甲種維生素之食物，即無一發生傳染病者。由以上二種試驗結果，顧梅二氏名甲種維生素為抵抗傳染維生素，因動物缺乏甲種維生素，即易受微菌傳染而致死。若飼以紅蘿蔔素，則白鼠有抵抗傳染病能力，且其能力之大小，係依白鼠所食紅蘿蔔

素之多寡爲比例。

缺乏甲種維生素之動物其抵抗傳染能力減少，在最初尙未發現病狀時即可查出。波巴二氏(Boynton and Bradford, 1931⁹)用幼稚白鼠以 *Mucosus capsulatus* 微菌之浮遊液，以查出白鼠受微菌毒後其生存時間因缺甲種維生素而縮短甚多。至於缺乏甲種維生素而受傳染，其微菌並非特異者。依舍特二氏(Shurley & Turner, 1930⁸¹)及特陸二氏(Turner and Loew 1931⁸⁸)平常不致病之微菌，於缺乏甲種維生素時有致病之可能。

作者最近實驗缺乏甲種維生素之白鼠，其器官多數受傳染，所得結果列於第一表。第二、七、及八圖可見幾個器官受傳染病

第一表 白鼠缺乏甲種維生素所患各種病狀及其百分率

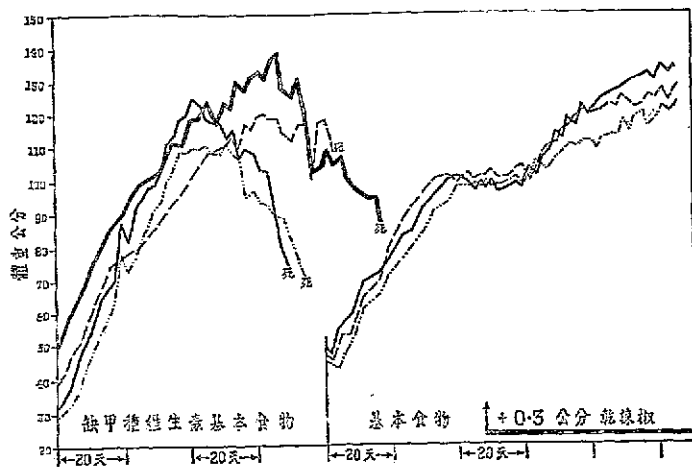
病 狀	實驗數	患者數	患者百分率
癆病	44	41	93.2
甲狀腺腫	21	14	66.7
中耳炎	44	24	54.5
喉嚨巴氏菌	44	21	47.7
肺炎	44	19	43.2
腎石	44	17	38.6
膀胱結石	44	17	38.6
肝臟炎	44	17	38.6
膀胱炎	44	11	25.0
肺膿腫	44	9	20.5
腸胃炎	44	8	18.2
生殖腺炎	44	4	9.1
胃潰瘍	44	3	6.8
肝膿腫	44	1	2.3

的病理變化。普通每一白鼠有幾處器官受傳染，但無全部器官完全受傳染者；此等傳染有時雖甚劇烈，但皆限於局部。常見膀胱有尿石，而腎則無之；或反之腎有尿石，而膀胱則否；此種結果亦可謂證明其受傳染係局部者。通常白鼠其肝亦有微蟲者，但

於缺乏甲種維生素食物之白鼠,其肝患條蟲者比較尤多,此種結果,可證實前人所述,如海朴二氏(Hess and Pappenheimer, 1921⁵³)關於條蟲傳染之報告,阿氏等(Ackert et al, 1931⁵²)關於線蟲類之報告,柏柯二氏(Foster and Cort, 1931²³)關於鈎蟲類之報告,甘氏(Gambor, 1930²⁶)關於鉅蟲之報告,盧溫二氏(McClung and Winters, 1932⁵⁰)關於腸炎沙門化菌(*Salmonella enteritidis*)之報告。

甲種維生素與發育

吾人起初知食物之含有甲種維生素,由動物之缺乏此類食物者,即不能發育。此種發見,最早者為司氏(Stepp, 1909⁵³),繼之者為賀氏(Hopkins, 1912⁵⁵),馬戴二氏(McCollum & Davis, 1913)及歐孟二氏(Osborne & Mendel, 1913)。現在實驗者取幼稚白鼠喂以缺乏甲種維生素食物,起初四星期內發育如常,嗣後體重漸不



第九圖 甲種維生素與白鼠體重之關係

增加,再後即減少,甚至死亡。於體重不增減時,若給以足量甲種維生素,則體重增加如常(第九圖);此體重增加之程度,與甲種維生素給與之分量(在一定限度內)成正比例。此等試驗結果,較為準確,故普通生理學測定甲種維生素分量,均用此法。依高齊二氏(Coward, Key et al, 1930¹⁴)用多數白鼠照規定法試驗所得結果,白鼠體重之增加與魚肝油給與之分量所成之比例,頗有一定之代數程式。

白鼠因缺乏甲種維生素而不發育,最初有顯梅二氏提出疑問,彼等以為缺乏甲種維生素之不發育,係因缺乏甲種維生素受傳染之結果。俄威二氏(Orr and Richard, 1934⁶³),威希二氏(Richards and Simpson, 1934⁷⁴)及威氏(Richards, 1935)亦以為甲種維生素與發育無關。因白鼠缺乏甲種維生素時,起初為器官發現病理變化,然後呈顯不發育;且當體重減少時,其骨骼仍繼續生長,但依施氏(Smith, 1931⁸²)詳細研究,無論任何原因而致全體發育受阻礙,其骨骼仍能繼續生長。施氏以為在此等情形下,骨骼生長係利用其他組織的物質以補充所不足,且此種骨骼之化學成分與正常者不同,故體重不增加時,雖骨骼生長,仍當視謂不發育。尚有一點,缺乏甲種維生素之動物,體重不增加時,若給以甲種維生素,在病理變化未復原之前,其體重已有增加。此等試驗結果,可為甲種維生素與發育有關之證明。甲種維生素有裨益於吾人之發育,作者前曾述及(Hou, 1932³⁶)。

甲種維生素與生殖

白鼠缺乏甲種維生素,即不能生殖,1919年為德氏(Drummond¹⁷)所首先發見。繼之為蘇甘二氏(Sherman & Mcleod, 1925⁷⁹)及其他學者。帕德二氏(Parkes and Drummond, 1926⁶⁸)報告白鼠

缺乏甲種維生素以致體重不增加而不育時，其生殖腺尚無變化，故以為不育原因係生理上不能交媾而已。但近來麥氏 (Mason, 1931⁴⁹)，臥沙二氏 (Wolfe and Salter, 1931⁹⁵) 及依氏 (Evans, 1932²⁰) 確實證明缺乏甲種維生素之白鼠及小鼠，其睪丸有重大的變性，尤以輸精管為甚。攝護腺精囊常脹大，因其內含有組織脫屑，雖卵巢及卵管普遍無如何變化，但其陰道上皮常有角質性變化及脫屑。此等上皮組織的變化，可謂為缺甲種維生素而不育之重要原因。

各種病理變化的連帶關係

上述各種病理變化以外，尚有數種，不能一一詳述：最普通者，可於第十圖見之，此圖式同時表明各種病理變化之連帶關係。此各種病理變化，可謂由於上皮組織變形後繼發傳染所致。神經系亦可謂為上皮組織之一種。夜視雖為甲種維生素之直接作用，但依鄂氏 (Wald, 1934⁹¹) 色素上皮於缺乏甲種維生素時即變性，因此甲種維生素不能再成視紫質而夜視受阻礙。不發育與不育，亦可謂為上皮變性所發生之影響。且病理變化均為局部者，此層又可證明缺乏甲種維生素為上皮組織部分先發生變化以致變化處易受傳染。至於缺乏甲種維生素之動物，其血內並不缺乏免疫體，如凝集素，溶血素，溶菌素，與食噬作用等 (Cramer and Kingsbury, 1924¹⁶; Falconer and Peachey, 1926²¹; Anderson and Fraser, 1934³)，故吾人可謂上皮組織變化時，抵抗微菌侵入之防線即不完備。各種病理變化皆繼之發生，如氣管上皮變化微菌侵入，可致發生枝氣管炎，枝氣管擴張，枝氣管肺炎或肺結核。消化道分泌上皮組織變化，可使消化紊亂，以致動力與同化力受阻礙。此外如腸胃受刺激及局部潰瘍同時發生。此種同類結果，

亦可於含有上皮組織之器官發見。尚有一層凡傳染已侵入時，雖給以大量甲種維生素，傳染病程仍不能改變，由是更可證明以上立論上皮組織變性為傳染侵入之原因。陶韋二氏 (Topley and Wilson, 1931⁸⁷) 及芮氏 (Wright, 1931) 且報告給以足量以上之甲種維生素而抵抗傳染病之力並不增加。以此推測梅氏 (Mellanby⁸⁴) 所謂甲種維生素為抵抗傳染之維生素似非確論。甲種維生素實為維持通常上皮組織的細胞與分化作用，僅間接保護身體，以免微菌之侵入。(見第十圖)。

每日所需甲種維生素

甲種維生素的日需常為吾人所欲知的問題。惜按現在所知者，不能規定一種準確分量。蘇智二氏 (Sherman and McLeod, 1925⁷⁹) 由多數白鼠試驗結果斷定，小分量甲種維生素足使白鼠長成，但不足使其生殖。白鼠生活於少量甲種維生素食物中，較生活於充量甲種維生素食物中，其生存時間少一倍。蘇巴二氏 (Sherman and Burtis, 1928⁷⁸) 繼述身體需用甲種維生素與發育成正比例，故兒童應給以充分甲種維生素。據沃氏 (Wolff, 1929⁹⁷) 所發見，新出胎之小兒，其肝常無甲種維生素存在，故嬰兒亦應給以充分之甲種維生素。依羅氏 (Rose, 1933⁷⁵) 成人體重每公斤所需用甲種維生素較兒童為少，因發育已停止。羅氏依其經驗所得，由長期健康人的食物來測定，以為二千美國藥典單位 (U. S. P. units) (約等於一派恩特 pint 牛奶及一兩牛油)，足敷成人之保護劑而三千美國藥典單位 (即等於四千二百國際單位)，為普通人每日需用熱量三千卡者之充量分劑。羅氏又謂因吾人能儲蓄大量甲種維生素故多食可謂為健康之投資。此種論調從前沙氏 (Sherman, 1926⁷⁶) 曾經述及。沙氏 (Sherman 1926⁷⁶,

1932 77) 又進一步謂甲種維生素在食物營養化學中為極重要的要素,不但於發育時間需用充足分量,即長成後欲得高度生活機能及健康,必須繼續給以甲種維生素。

參 攷 文 獻

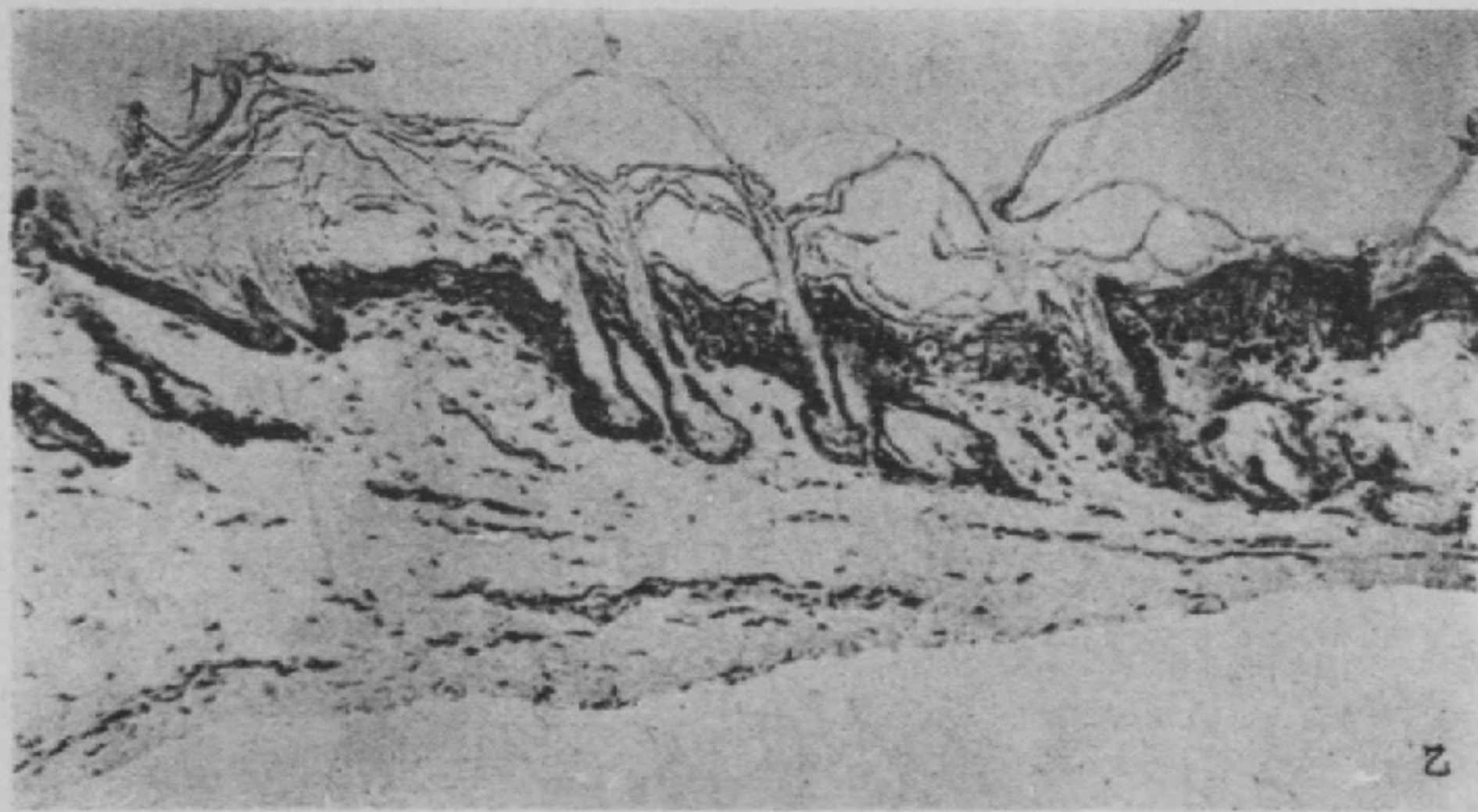
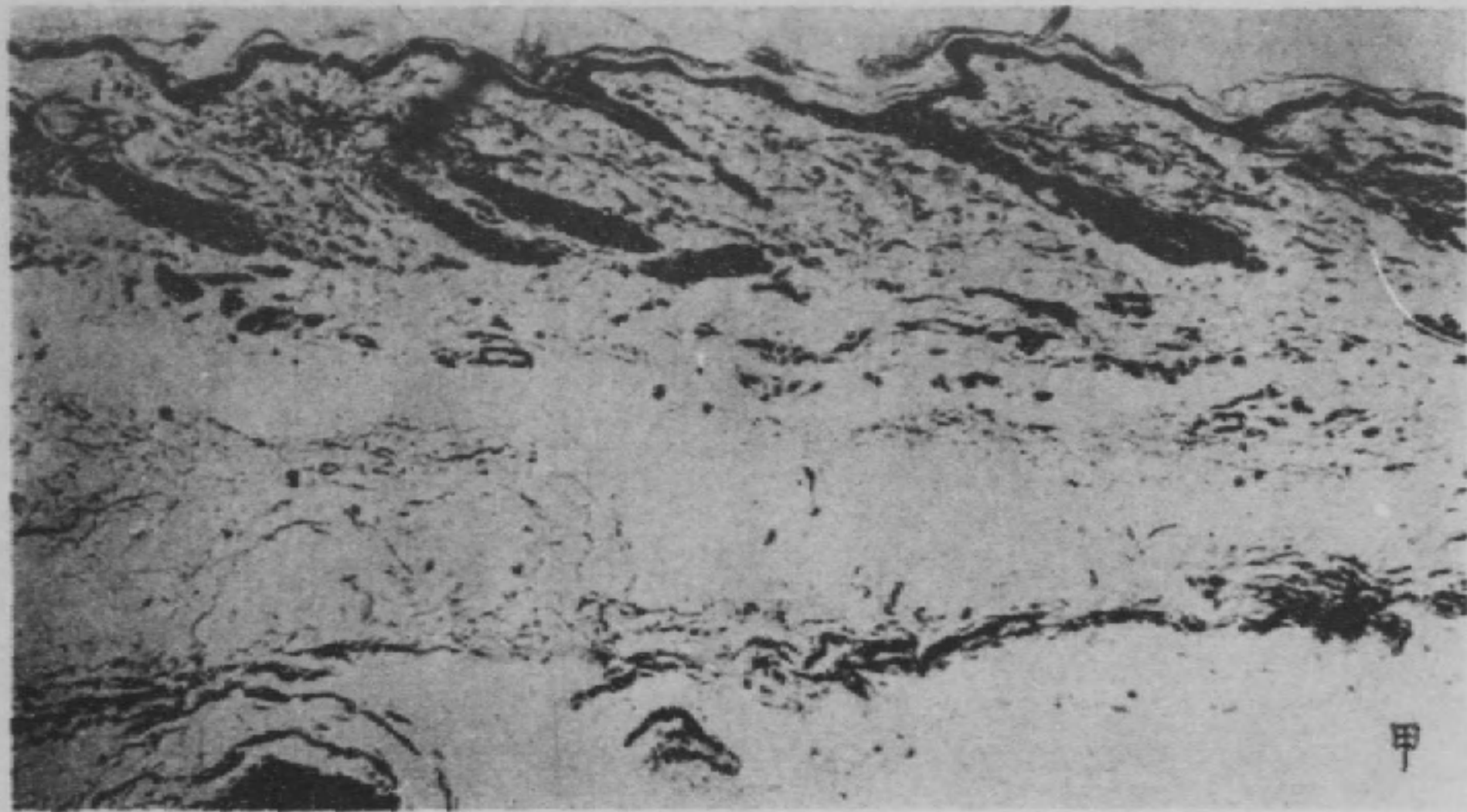
1. *Aberle, S. B. D.*: 1934 J. Nutrition 7, 445.
2. *Ackert, J. E., McIlvaine, M. F., and Crawford, W. Z.*: 1931 Am. J. Hyg. 13, 320.
3. *Anderson, E. J. M. & Fraser A. H. H.*: 1934 J. Immunology, 27, 1.
4. *Aron and Van der Rijst*: 1932 Arch. Neerland de Physiol., 17, 578.
5. *Aykroyd, W. R.*: 1930 J. Hyg., 30, 357.
6. 甲 *Blackfan, D. K. and Wolbach, S. B.*: 1923 J. Pediatrics, 3, 679.
- 乙 *Blegvad, O.*: 1923 Ugeskr. Laeger, 85, 942; Dissertation, Copenhagen.
7. *Bloch, C. E.*: 1917 Ugeskr. Laeger, 97, 309.
8. *Bloch, C. E.*: 1917 Ugeskr. Laeger, 79, 349.
9. *Boyton, L. G. & Bradford, W. L.*: 1931 J. Nutrition, 4, 323.
10. *Burton H. G. and Balmain, A. E.*: 1930 Lancet, 1, 1068.
11. *Chang, S. P.*: 1930 Nat. Med. J. China, 16, 370.
12. *Chou, C. H.*: 1930 Nat. Med. J. China, 16, 365.
13. *Clausen, S. W.*: 1934 Physiol. Rev., 14, 309.
14. *Coward, K. H., Key, K. M., and Dyer, F. J.*: 1930 Biochem. J., 24, 1952.
15. *Cramer, W.*: 1930 Lancet, 1, 1153.
16. *Cramer, W. & Kingsbury, A. N.*: 1924 Brit. J. Exp. Path., 5, 300.
17. *Drummond, J. C.*: 1919 Biochem. J., 13, 95.
18. *Duncan, D.*: 1930 J. Comp. Neurol., 51, 197.
19. *Emmett, A. D.*: 1920 Science, 52, 157.
20. *Evans, H. M.*: 1932 Am. J. Physiol., 99, 477.
21. *Faloner, E. H. & Peachey, G.*: 1926 Am. J. Physiol., 76, 145.
22. *Foster, A. O. and Cort, W. W.*: 1931 Science, 73, 68L.
23. *Fox, F. W.*: 1933 East. African Med. J., 10, No. 7, 1.
24. *Frazier, C. H. & Hu, C. K.*: 1931 Arch. Int. Med., 48, 507.
25. *Fridericia, L. S. & Holm, E.*: 1925 Am. J. Physiol., 73, 63.
26. *Gambaa, L.*: 1930 J. Phillip. Islands, 10, 235.
27. *Goldblatt, H. & Benischek, M.*: 1927 J. Exp. Med., 46, 699.
28. *Gow, W. H.*: 1934 Chinese Med. J., 48, 385.
29. *Green, H. N. & Mellanby, E.*: 1928 British Med. J., 2, 691.
30. *Green, H. N. & Mellanby, E.*: 1930 Brit. J. Exp. Path., 11, 81.
31. *Harris, L. J.*: 1932 Lancet, 2, 614.

32. *Hart, E. B., Miller, W. S. & McCollum, E. V.:* 1916 *J. Biol. Chem.*, 25, 239.
33. *Hess, A. F. & Pappenheimer, A. M.:* 1921 *J. Biol. Chem.*, 47, 395.
34. *Holm, E.:* 1929 *Acta Ophthalmol.*, 7, 146.
35. *Hopkins, F. G.:* 1912 *J. Physiol.*, 49, 425.
36. *Hou, H. C. (侯爵川):* 1932 *Peking Nat. His. Bull.*, 7, 75.
37. *Hou, H. C. (侯爵川):* 1935 *Chinese J. Physiol.*, 9, 197.
38. *Hou, H. C. (侯爵川):* 1936 *中華醫學雜誌* 753頁, 民國25年
39. *Hsu, K. L. (許印良):* 1927 *China Med. J.*, 41, 825.
40. *Hughes, J. S., Aabel, C. E. and Lienhardt, H. F.:* 1928 *Kan. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.*, 32.
41. *Hughes, J. S., Lienhardt, H. F. and Aabel, C. E.:* 1929 *J. Nutrition*, 2, 183.
42. *Kingery, H. M. & Kingery, J. B.:* 1925 *Anat. Record*, 29, 364.
43. *Knapp, P.:* 1908 *Zeit. Exp. Path. Therap.*, 5, 147.
44. *Leber, T.:* 1883 *Arch. Ophthalmol.*, 29, 225.
45. *Li, T. A. (李廷安):* 1927 *Nat. Med. J. China*, 13, 377.
46. *Ling, W. P. (林文彬):* 1923 *Nat. Med. J. China*, 9, 175.
47. *Loewenthal, L. J. A.:* 1933 *East African Med. J.*, 10, 58.
48. *Ma, W. C. & Tso, E. (馮慎之, 馬文嘯):* 1930 *Chinese J. Physiol.*, 4, 183.
49. *Mason, K. E.:* 1931 *J. Nutrition*, 1, 311.
50. *McClung, L. S. & Winters, J. C.:* 1932 *J. Infect. Dis.*, 51, 469.
51. *McCollum, E. V.:* 1917 *J. Am. Med. Assoc.*, 68, 1379.
52. *McCollum, E. V. & Davis, M.:* 1913 *J. Biol. Chem.*, 15, 167.
53. *McCollum, E. V. & Davis, M.:* 1915 *J. Biol. Chem.*, 20, 641.
54. *Mellanby, E.:* 1926 *J. Physiol.*, 61, xxiv (proc.).
55. *Mellanby, E.:* 1931 *Brain* 54, 247.
56. *Mellanby, E.:* 1934 *J. Path. & Bact.*, 38, 391.
57. *Mendel, L. B.:* 1932 *J. Am. Med. Assoc.*, 98, 1981.
58. *Monrad, S.:* 1917 *Ugeskr. Laeger*, 79, 1177.
59. *Mori, M.:* 1904 *Jahrb. Kinderheilk.*, 59, 175.
60. *Mori, S.:* 1922 *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 33, 357.
61. *Mori, S.:* 1923 *Quoted by Medical Res. Council: Vitamins, a survey of present knowledge*, 1932.
62. *Nichols, L.:* 1933 *Ind. Med. Gaz.*, 68, 681.
63. *Orr, J. B. & Richards, M. B.:* 1934 *Biochem. J.*, 28, 1259.
64. *Osborne, T. B. and Mendel, L. B.:* 1913 *J. Biol. Chem.*, 16, 423.
65. *Osborne, T. B. and Mendel, L. B.:* 1915 *J. Biol. Chem.*, 20, 379.
66. *Osborne, T. B. and Mendel, L. B.:* 1917 *J. Am. Med. Assoc.*, 69, 32.
67. *Osborne, T. B. and Mendel, L. B.:* 1921 *J. Am. Med. Assoc.*, 76, 905.
68. *Partes, A. S. & Drummond, J. C.:* 1926 *Brit. J. Exp. Biol.*, 3, 251.
69. *Pillat, A.:* 1929 *Nat. Med. J. China*, 15, 614.

70. *Priekoff, C. O.*: 1934 *Am. J. Physiol.*, 107, 459.
71. *Read, B. E.*: 1934 *Trans. 9th Cong. F.E.A.T.M.*,
2, 627.
72. *Reader, V.*: 1929 *Biochem. J.*, 23, 639.
73. *Richards, M. B.*: 1935 *British Med. J.*, 1, 99.
74. *Richards, M. B. & Simpson, B. W.*: 1934 *Biochem. J.*, 28, 1274.
75. *Rose, H. S.*: 1933 *The Foundations of Nutrition*,
MacMillan, rev. ed.
76. *Sherman, H. C.*: 1926 *Chemistry of food and nutri-*
tion, MacMillan, 3rd. ed.
77. *Sherman, H. C.*: 1932 *J. Assoc. Official Agr. Chem.*, 15,
103.
78. *Sherman, H. C. & Burtis, M. P.*: 1928 *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 25,
649.
79. *Sherman, H. C. & Moleod, F. L.*: 1925 *J. Am. Chem. Soc.*, 47, 1658.
80. *Sherman, H. C. & Smith, S. L.*: 1931 *The vitamins*, Chem. Catal. Co.,
N. Y., 2nd. ed.
81. *Shurley, B. R. & Turner, E. G.*: 1930 *J. Am. Med. Assoc.*, 94, 539.
82. *Smith, A. H.*: 1931 *J. Nutrition*, 4, 427.
83. *Stepp, W.*: 1909 *Biochem. Z.*, 22, 452.
84. *Sutton, T. S., Setterfield, H. E.*
and Krauss, W. E.: 1934 *Ohio Agr. Exp. Sta. Bull.*, 545.
85. *Tansley, K.*: 1931 *J. Physiol.*, 71, 44.
86. *Thatcher, H. S. & Sure, B.*: 1932 *Arch. Path.*, 13, 756.
87. *Topley, W. W. & Wilson, J.*: 1931 *J. Path. Bact.*, 34, 163.
88. *Turner, R. G. & Loew, E. R.*: 1931 *J. Infect. Dis.*, 49, 244.
89. *Tyson, M. D. & Smith, A. H.*: 1929 *Am J. Path.*, 5, 57.
90. *Wald, G.*: 1933 *Nature* 132, 316.
91. *Wald, G.*: 1934 *Nature* 134, 65.
92. *Wald, G.*: 1935 *J. General Physiol.*, 19, 351.
93. *Wilson, J. R. & Dubois, R. G.*: 1923 *Am. J. Dis. Child.*, 26, 492.
94. *Wolbach, S. B. & Howe, P. R.*: 1925 *J. Exp. Med.*, 42, 753.
95. *Wolbach, S. B. & Howe, P. R.*: 1928 *Arch. Path. Lab. Med.*, 5, 239.
96. *Wolfe, J. M. & Salter, H. P.*: 1931 *J. Nutrition*, 4, 185.
97. *Wolf, J. K.*: 1929 *Med. Tyd. Geneesk.*, 1, 775.
98. *Wright, R. E.*: 1931 *Lancet*, 1, 800.
99. *Yudken, A. M., Kriss, M., and*
Smith, A. H.: 1931 *Am. J. Physiol.*, 97, 611.
100. *Zak, E.*: 1920 *Wein. Med. Wschr.*, 70, 600.
101. *Zimmerman, H. M.*: 1933 *J. Exp. Med.*, 57, 215.
102. *Zimmerman, H. M. & Burack, E.*: 1932 *Arch. Path.*, 13, 297.



第二圖 白鼠缺乏甲種維生素而患乾眼病及
鼻目中皮膚病之狀態



第三圖 白鼠之皮膚組織切片：

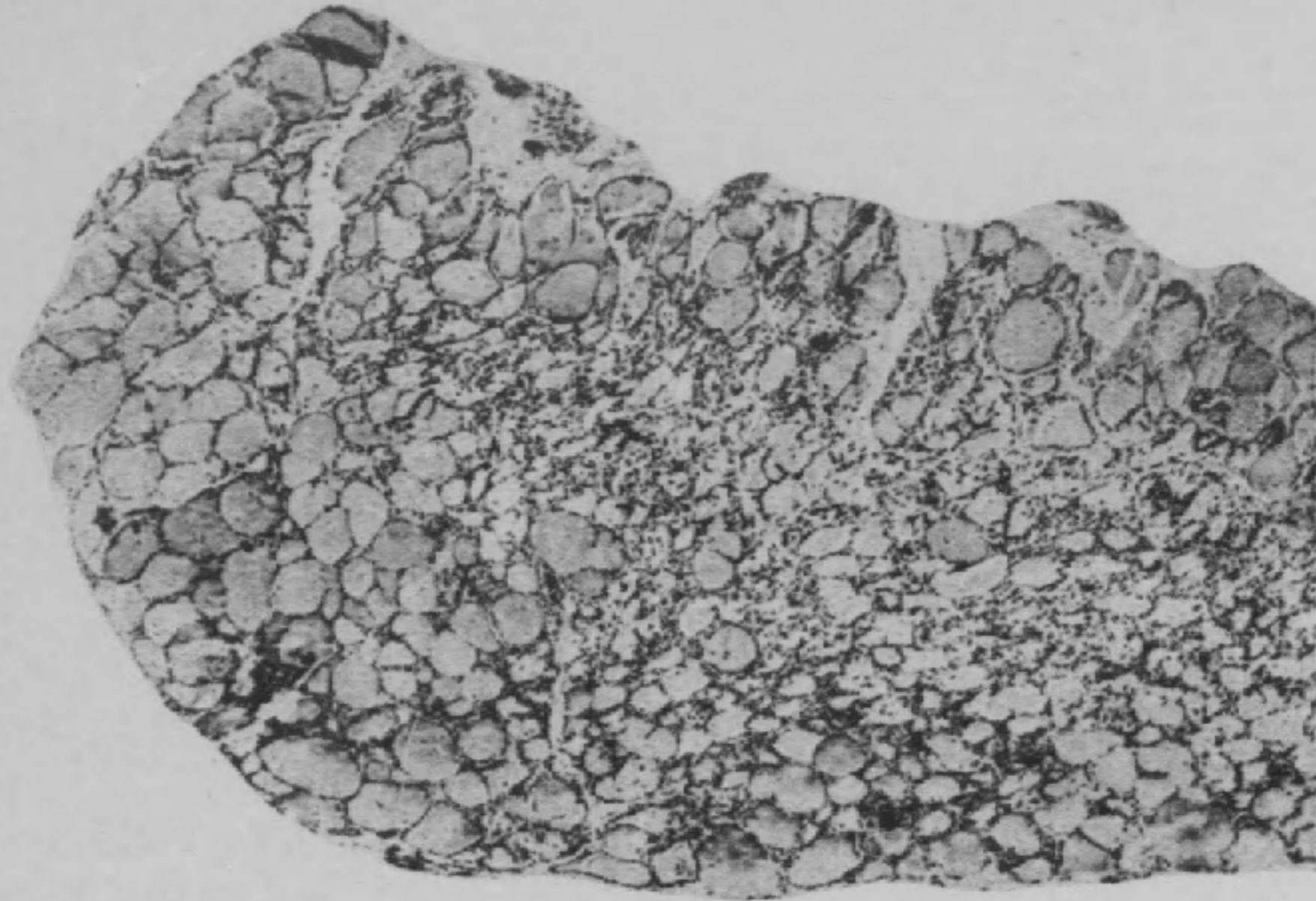
甲，通常狀態

乙，缺乏甲種維生素上皮變形，角質變性增加

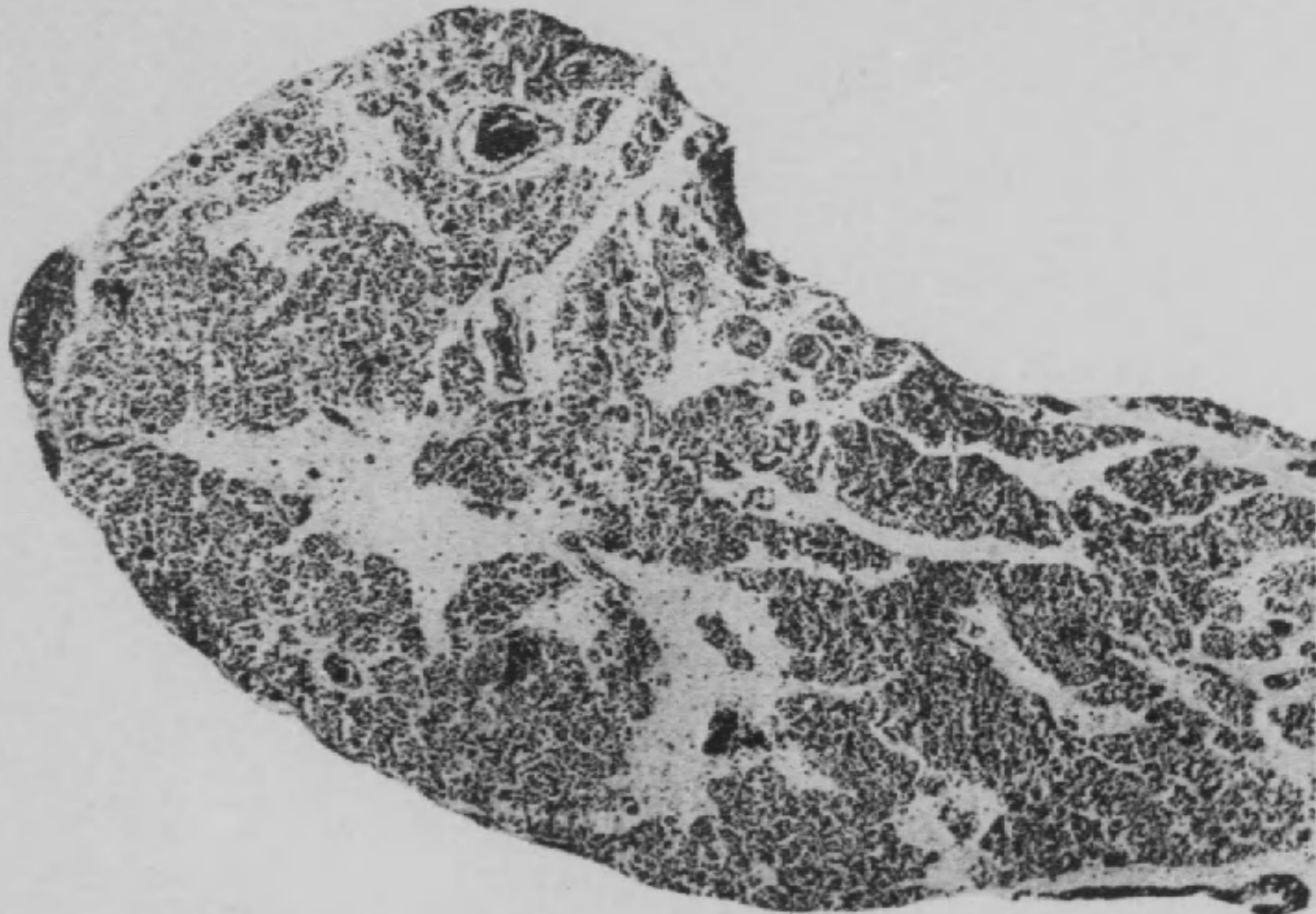
侯祥川



第四圖 缺乏甲種維生素之白鼠,其膀胱之上皮變形及角質變性,脫屑及潰瘍。



甲



乙

第五圖 白鼠之甲狀腺切片：

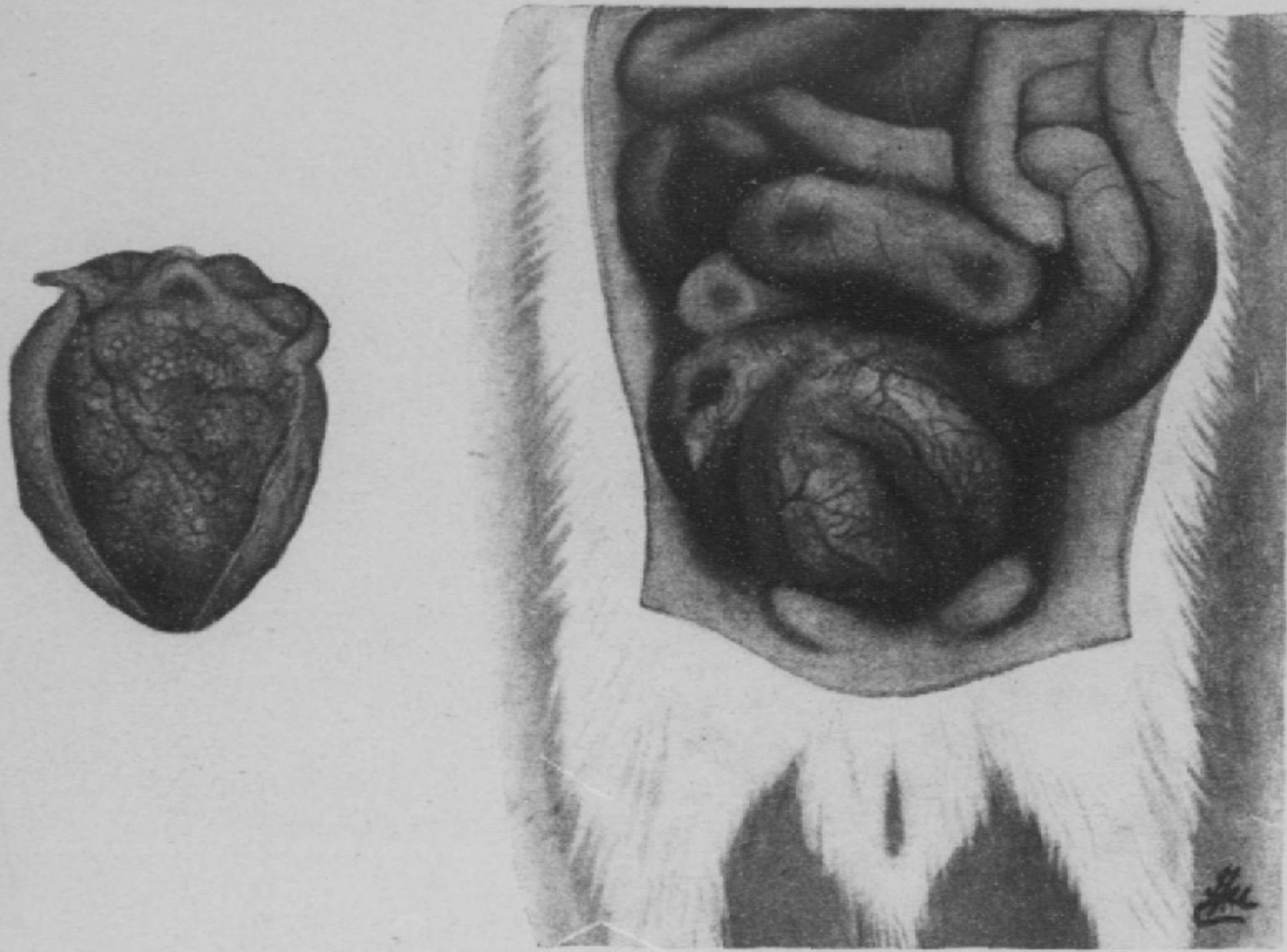
甲，通常狀態

乙，缺乏碘種維生素而患變形及變性

侯群川



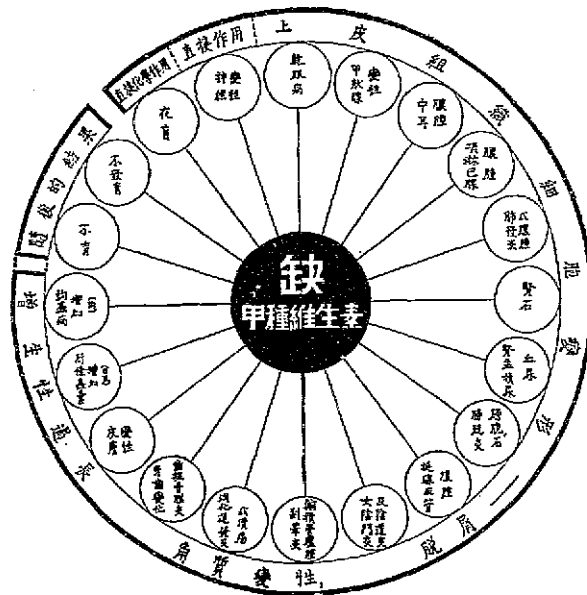
第六圖 缺乏甲種維生素之白鼠其坐股神經
有變性之纖維(染以錳酸)。



第七圖 缺乏甲種維生素之白鼠,其膀胱發炎
及呈顯局部之腹膜炎。
左小圖表示膀胱內面發炎,且有甚多
尿石留於黏膜液上面。



第八圖 缺乏甲種維生素之白鼠患肺炎其肺
切片充滿血液,死細胞及微菌等。



第十圖 缺 乏 甲 種 維 生 素 的 病 理 變 化 之 地 帶 關 系

National Medical Journal of China, 1956, Vol. XXII, No. 12, 1159-1173

VITAMIN A AND ITS RELATION TO DISEASE

H. C. Hou

*Division of Physiological Sciences, Henry Lester Institute
of Medical Research, Shanghai*

The subject is taken up under the following headings:

1. Vitamin A and the eyes.
2. Vitamin A and the epithelial tissue.
3. Vitamin A and the nervous system.
4. Vitamin A and infection.
5. Vitamin A and growth.
6. Vitamin A and reproduction.
7. A correlation of the pathological effect of avitaminosis A.
8. Daily requirement of vitamin A.

Recent literatures regarding these various sub-headings are reviewed and discussed. Results obtained with experiments on the albino rat are presented.

中國食療之古書

上海醫藥衛生學院藥劑系藥理組

侯祥川

食物及其養生，在我國早有記載。其最古可稽者，如周禮、爾雅、山海經；次如呂覽、淮南子、淳于意傳等。食物專書最古者，當為神農食經；但此書恐為後人之作。其他如神農食禁、湯液經方、黃帝雜飲食忌等，其年代及作者，皆不可稽考。食物論述最詳而略可考者，當以孟詵所著之食療本草，此書原本已失，宋大觀二年，只有一部分之記載見於證類本草。日本醫心方（宿彌永觀撰，書成於日本圓融帝永觀二年）亦有孟詵食療本草之記載。又按孟詵傳記略述食療本草原名補養方，經張鼎增補後始名食療本草。西歷 1907 至 1908，在甘肅燉煌石室所發見之古文書籍中，有食療本草之殘卷（不全），其年歷為後唐明宗長興五年正月一日（西歷九三四年），此殘卷之攷察，嘗經中昆萬三於上海自然科學研究所彙報發表，論之頗詳。千金食治為唐孫思邈所著，亦為飲食之重要著作。至於南唐陳士良所著之食性本草，則取材於以前本草，附以食醫諸方，並增加數種食物而已。較近之飲食著作，如元忽思慧飲膳正要，元賈銘飲食須知，明周憲王敬荒本草，明汪穎食物本草，明胡文煥食物本草，明寧原食鑑本草，明鮑山野菜博錄，皆為飲食重要著作。

雖然我國飲食食療古書中論述，少有涉及疾病因缺乏某種食物所致，但於植物記載，飲食作法，食忌及食物療病等，則論述極詳，故頗有研究之價值。本文特將古書有專論食物與食療者，分別數表，以質於同志。惜原本存者甚少，海內之士，若肯將所珍藏

者付之鉛印,以廣流傳,則裨益於學者當不少也。表中所列,僅擇其要者,此外述及食物之古書甚多,不能盡為列入。

1. 食物食療論述書

關於食療隋書經籍志載有二十餘部其名稱如下:

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1. 嵇氏食經(四卷) | 2. 食經(十四卷) |
| 3. 食經(三卷,馬亮撰) | 4. 膳隨養法(二十卷) |
| 5. 梁簡王食經併目(百六十五卷,附大業中事) | 8. 食飲次第法(一卷) |
| 7. 四時御食經(一卷) | 8. 服食雜方(二卷) |
| 9. 養生服食禁忌(一卷) | 10. 老子養食經(一卷) |
| 11. 神仙服食經(十卷) | 12. 神仙服食祕方(二卷) |
| 13. 神仙服食藥方(十卷抱朴子撰) | 14. 神仙服食雜方(十卷) |
| 15. 神仙服食方(五卷) | 16. 衛叔卿服食雜方(一卷) |
| 17. 論服食(一卷) | 18. 服食方(三卷,陶隱居撰) |
| 19. 養仙傳方(八卷) | 20. 養生要訣(十卷,張湛撰) |
| 21. 養生注(十一卷,目,一卷) | 22. 養生術(一卷,甄平撰) |
| 23. 養生經(一卷) | 24. 養生傳(二卷) |
| 25. 帝王養生要方(二卷,隋吉宗) | |

以上各書,中尾万三於食療本草之考察,論之頗詳,無庸贅述。表中 6 至 10, 12 至 19, 21, 22, 24 及 25, 原書皆已亡失,無從稽考,茲將其其他各書,列於第一表。

第一表 食物食療論述書

書名	著者	年代	附註
神農食忌	神農		
神農食經	神農		
神仙服食方	葛洪(又名抱朴子)	晉(三、四世紀)	
神仙服食經			
食治通說	世居申	宋	
彭祖服食經	彭祖		
食忌	孫思邈	唐	

續第一表

書名	著者	年代	附註
食經	淮南子		
食經	嵇康		
食經	竺暹		
食經	李氏		
千金食治	孫思邈	唐(七世紀)	
食療本草	孟詵	唐(七世紀下半)	三卷
食性本草	陳士良	南唐(十世紀)	十卷
食物本草	汪頊	明(十六世紀初)	二卷
食療本草	寧原	明嘉靖(十六世紀)	
救荒本草	周定王	明(十五世紀初葉)	四卷。初版本共二卷，第二版本共四卷。現在通行者係有陸康之序者(1659)。本書綱目以爲周憲王。實誤。
食醫心鏡	昝曉	唐	三卷
飲膳正要	初孫輝(忽思慧)	元(天曆三年)	三卷
膳夫論	鄭望之		按解讀食草條同鄭望
飲食須知	賈銘	元	

救荒本草，並非完全編集前人之作，而大半爲著者個人之經驗。著者居於河南，故所述多河南植物。其論述草木共 414 種，內中僅有 138 種爲前人所載者。全書分五部，即草部 245 種，木部 80 種，穀部 20 種，果部 23 種，藥部 46 種，每種皆有圖，頗真切可考。每部又分爲葉，實，根，筍，花，皮，蕓等，計：

葉可食	237
實可食	61
葉及實皆可食	43
根可食	28
根葉可食	16
根及實皆可食	5
根筍可食	2
根及花可食	2

花可食	5
花葉可食	5
花葉及實皆可食	2
莖皮及實皆可食	2
莖可食	3
葉可食	1
莖及實皆可食	1

2. 食物專書

據中尾萬三在孟詵食療本草以前關於飲食之書梁朝有：

1. 續入水玉酒經
2. 劉侏食方(一卷,劉侏撰)
3. 太官食經(五卷)
4. 食經(二卷)
5. 黃帝雜飲食忌(二卷)
6. 太官食法(二十卷)
7. 食法雜酒要方白酒並作物法(十二卷)
8. 食圖四時酒要方
9. 白酒方
10. 七日醴酒法
11. 雜醴法
12. 醴酒食要法
13. 飲食方
14. 饌及饌蟹方
15. 奠服法
16. 風臍胸法
17. 朶方生薑法

以上十七部書,論述多為食物製造方法,原本多已亡失,其他食物專書,可於第二表中見之。

第二表 食物專考

書名	著者	年代	附註
宣和北苑貢茶錄	龍晉	宋	
京溪試茶錄	宋子安	宋	一卷
洞山芥茶系	周高起	清	
煎茶水茶記	陸羽	宋(八世紀中)	
芥茶論抄	曾鞏(字肇聖)	清	
茶經	陸羽	宋(八世紀中)	三篇
茶錄	蔡襄	宋(十一世紀)	二卷
茶譜	毛文錫(又名燕文錫)	宋	
茶譜	項元卿	明	
茶譜	蔡蒙旗	宋	
茶葉譜	陳繼	十七世紀初	
沈氏農書	張習祥	十七世紀	
竹譜	魏凱之	晉	一卷
竹譜	錢寧	宋(十世紀末)	
竹譜	李衍	元(十三世紀)	十卷
竹譜	陳鼎	清	
符譜	錢寧	宋(十世紀末)	一卷
打獵譜	柳貫(字道傳)	元	
麴譜	范成大	宋(十二世紀下半)	
海菜譜	沈立	宋	
海菜譜	陳繼	宋(十三世紀)	三卷
香譜	葉德珠	宋	
香譜	洪芻(又名鶴父)	宋	二卷
蟹譜	傅忠	宋(十一世紀)	二卷
橘錄	韓彦直	宋(十二世紀)	三卷
瓜蔬記	王彥魯	十六世紀	
果疏	王世懋	十六世紀	
荔枝譜	蔡襄	宋(十一世紀)	三卷
荔枝譜	宋玉	明	

續 第 二 表

書 名	著 者	年 代	附 註
荔枝譜	曹 霖	明	
荔枝譜	徐 勣	明	
荔枝譜	郭慶宗(又名遊揚)	明	
荔枝譜	屠本峻	明	
荔枝譜	黃履庚	明	
荔枝譜	林朝瓚	清	
甘藷誌	陸 鍾	十八世紀末	
甘藷誌	徐光啓(又名元扈)	明	(1592-1633)
食經	師曠(魏學註)	周	一卷
菌譜	陳仁玉	宋(十三世紀)	一卷
野菜譜	王德(又名德望) (又名四德)	明(十六世紀)	一卷
野菜譜	顧景星	清	
野菜博錄	鮑 山	明	
山家清供	林洪	宋	
隨園食單	袁枚(字子才)	清	

3. 其 他 本 草

食物專書外,其有論及食物之古書,當以其他本草爲最詳。茲將所知三十餘部本草,列於第三表,其中最重要者爲明李時珍之本草綱目。時珍字東璧,又號瀕湖,蘄州人,官楚王府奉祠正(蕪湖縣知縣)。此書著作,經二十六年始成。原本卷首有王世貞序,次爲時珍子建元之疏。全書五十二卷,分爲十六部,六十二類,對於各種食物論述無遺。

廣羣芳譜爲較近之作,全書分爲十一部,即天時穀,桑,麻,蔬,茶,花,果木,竹,卉,藥。其序述草木共一千七百種,所論多有以前本草所未載者。

第三承 其他本草

書名	著者	年代	附註
神農本草 藥性本草	甄權	唐高宗(第六世紀初葉至第七世紀中葉)	四卷
英公唐本草	高宗命李勣主撰	唐高宗(A.D.650)	係神農本草之增訂本共七卷
唐新本草	蘇恭長孫思邈及其他二十二位學者	唐高宗	係英公唐本草之增訂本共五十三卷
本草拾遺	陳藏器	唐(第八世紀)	共十卷
海藥本草	李珣	唐(第八世紀)	載南國藥材共六卷
胡本草	鄭玄	唐	所記皆胡中藥物共七卷
四聲本草	董炳	唐(第七至第九世紀)	共五卷
開鑿本草	楊損之	唐(第八世紀)	共五卷
本草音義	李含光	唐	二卷
本草證事類	杜善方	年代不知但杜氏常列入唐代作家之中	一卷
醫本草	醫士孟詵合甄貴昇編纂	五代後(第十世紀)	係唐本草之增訂本共二十卷
日華諸家本草	大明(又名日華)	宋	二十卷
開寶本草	劉翰馬志及其他學者	宋開寶(948—976)	共詳述九百八十三種 (內一百三十三種係新加者)
嘉祐諸家本草	掌禹錫, 林億及其他	宋嘉祐(1057)	全書共二十卷詳述1082種藥草82種係新加者
圖經本草	蘇頌	宋	二十一卷
本草別號	陳承	宋元祐中編(1090)	合本草及圖經二書為一
醫藥本草(亦名大觀本草)	唐慎微	宋大觀二年編(1108)	共三十一章詳載1465種及附圖29幅
本草衍義	寇宗奭	宋政和(中編)(1115)	三卷
湯液本草	王好古(又名進之又名好菴)	元(十三世紀)	二卷
日月本草	吳瑞	元	八卷
本草綱目	胡仕可	元	
本草衍義補遺	朱僞字(又名彥修又名丹溪)	元(十四世紀)	係本草衍義之增訂本三卷

續 第 三 表

書 名	著 者	年 代	附 註
本草發原	徐參龍(又名用誠) (宋曾孝之徒)	明(十四世紀)	三卷(270種植物採新增者)
本草綱目	王綬(又名汝言又名師真)	明(十五世紀)	八卷
本草綱目	汪綱(又名名之)	明嘉靖	二十卷
本草綱目	陳嘉謨	明嘉靖末年(約1567)	十二卷
本草綱目	李時珍	明(1552年開始 1578年完成)	五十二卷
土宿星君本草	土宿星君	宋?	
吳氏本草	吳普	魏(三世紀初)	一卷
太清草木記	陶隱居(宏景)	梁(五世紀)	
淮南本草	蘭茂		三卷
南方草木狀	嵇含	晉	三卷分草木果竹四類共八十種言植物奇勝古者
御製本草綱目	陳修園	清	二卷
園林草木疏	王方慶	唐	
午泉草木記	李德裕	唐(787—819)	四川
琴芳譜	王象晉	明(1630)	三十卷
廣草芳譜	清室祖敬撰	清(1708)	一百卷

4. 醫 藥 方

醫藥方中,多有論及食療者,尤以孫思邈所著之各千金方及吳彥鑿之傳信適用方爲最,其他醫藥方,可於第四表見之。

第 四 表 醫 藥 方

書 名	著 者	年 代	附 註
經方	陳日華	宋	
口口方	口口(姓葉名益人)	春秋時人(紀前六世紀)	

續第四卷(一)

書名	著者	學代	冊數
藥防方	吳普	魏(三世紀)	
百病方	胡洽居士		
博濟方	王袞	宋	三卷
經生妙用方	張時徹	明	十一卷
衛生家寶方	朱瑞章	宋	二卷
衛生方	孫用和	宋	八卷
濟生拔毒方	杜思敬		
千金翼方	孫思邈	唐	
千金備急方	孫思邈	唐	三十卷
千金譜方	孫思邈	唐	
千金月令方	孫思邈	唐	
藥承祖藥方	秦承祖	宋	
雜驗方	蘇頌(又名深師)	四世紀	
雜驗方	楊僧坦	北周(十世紀中)	十二卷
雜驗方	董炳	十一世紀	
雜驗方	朱飛章	宋	
辨珍方	周定王	明(十四世紀)	
燕沈良方	沈括(又名存中)	宋(十一世紀中)	十五卷
徐文伯方	徐文伯	隋(五世紀中)	
宣明方	劉完素	金	十五卷
隨身備急方	甄文仲	唐	
外科經驗方	薛己	明	
衛生簡易方	胡謨	明(十五世紀初)	
衛生家寶方	朱瑞章	宋	二卷
衛生家寶方	孫用和	宋(十一世紀)	
傳信方	劉禹錫	唐(八、九世紀)	二卷
傳信通用方	吳彥燮	宋	二卷
婦人方	郭稽中	宋	
湯上方	溫暉居(又名大明)	宋	

續第四表(二)

書名	著者	年代	冊數
滄上仙方	溫大湖	宋	
儒中方	許孝宗	唐	
靈樞補益方	甄昂	十二世紀	
經驗良方	羅翹	明	十卷
古今雜效方	初於世	宋	
保壽堂經驗方	劉松石	明	
藥譜	文彥博(又名壽國公)	宋	
醫苑方	沈存中	宋	二十卷

5. 其他著作

其他著作有論及食療者，如周禮爾雅，上已述及。爾雅實係一辭典，為周公所始作，但至七百年後，子夏方成之。現本為郭璞註，於三世紀重註，全書分十九釋，第十三、第十四釋論草木三百種，於他釋中所述動物，亦約三百種。

山海經為夏禹之作（其卷首劉秀校上奏稱為伯益所作），約於紀前 2200 年，係一地理著作，內述及當代各種動植物。

齊民要術係一種農書，原書九十二卷，一半早已亡失，現本十卷，多為後人所增，賈思勰原著中對於五穀果樹蔬菜之種植，論之頗詳。

茲擇數種有關於食物食療之其他古書，列於第五表中。

第五表 其他古書

書名	著者	年代	附註
周禮	周公	周(紀前1122至紀後249)	六篇
爾雅	周公	周(紀前1100)	十九篇
黃帝內經	黃帝(王冰註)		合靈樞素問而名內經
靈樞經	黃帝(或以為王冰所傳註)	八世紀	十二卷
呂氏春秋	呂不韋	秦(三世紀)	二十六卷
淮南子	劉安	漢(二世紀)	二十一卷
齊民要術	賈思勰	後魏	原本九十二篇現本爲十卷
名醫別錄	陶宏景(又名隱居又名華陽真人)	梁(五世紀)	七卷
南陽活人書	朱肱(又名無求子)	宋	二十二卷
醫門摘要	李時珍	明(十六世紀)	
明醫雜著	王綸(又名簡齋)	明	六卷
儒醫精要	趙開宗	明	
肉氣論	深師(又名護師)	四世紀	
蓮生八股	高濂	十六世紀下半	十九卷
衛生寶鑑	羅謙甫(又名金之又名天益)	元	二十四卷
保生要錄		唐	
養生主論	王隱君(又名中隱)	元	十六卷
養生論	嵇康	晉(三世紀)	
養生必用方	初虞世	宋	
物類相感志	蘇東坡	宋(十一至十二世紀)	
南方異物志	房千里	約五世紀	一卷
桂海果志	范成大	宋(十二世紀下半)	
桂海虞衡志	范成大	宋(十二世紀下半)	原書三卷今存一卷
益部方物略記	宋祁	宋(十一世紀)	一卷
博物志	明華	晉(三世紀)	十卷
雜異錄	劉向	唐	三卷

參 考 書

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Bretschneider, E. | Botanicon Sincicum, 1882, London, |
| 中尾万三 | 食類本草之考證,上海自然科學研究所彙報
第一卷第三號,1930. |
| 班固 | 漢書藝文志. |
| 魏徵 | 隋書經籍志. |
| 左圭 | 百川學編,宋制. |

CHINESE ANCIENT BOOKS ON FOOD AND NUTRITION

H. C. HOU

*Division of Physiological Sciences, Henry Lester Institute of
Medical Research, Shanghai*

Many ancient books on the subject of food and health have been mentioned in Chinese literature but only a few of the original publications are left to this day. These books usually have a section of botanical or biological description or both with sections on what should be avoided during certain seasons and certain diseases. Stress is laid on the danger of eating the wrong combination of certain foods. Methods of preparation are usually given in detail. Foods for the treatment of certain diseases are prescribed and often discussed. In this paper 65 books are classified with authors' names, date of publication, etc. into two tables, and 103 books containing some description about foods are classified into three other tables.

原 著

鈎 吻 中 毒

GELSEMIUM POISONING

上海衛氏德醫學研究院生理科學組

朴 柱 東

此草自古即識為毒草。近來中毒之例亦不少。上月有自廣州送來三中毒患者之吐物，及患者所食之一木莖，名曰瑞毛藤者。經著者實驗，判明中毒係因食鈎吻所致。本文述動物實驗上關於鈎吻之毒性實驗所得之結果。

鈎吻或稱終蟲草，湖滯蕨，胡夢嗚，斷腸草，大茶葉蕨，毒根，火把花(1)。本草綱目(2)稱此草亦曰野葛，但非葛根之野者也。廣人謂之胡莖草，亦曰斷腸草。入人畜腹內，即黏腸上，半日則黑爛。故亦曰爛腸草。滇人謂之火把花。因其花紅，而性熱如火也。岳州謂之黃藤。本草亦載各地產出鈎吻之葉，莖，根之形狀，並言鈎吻與野葛，黃精等之分別甚詳。本草云：“鈎吻之根，莖及葉皆有大毒。若人誤用此草，則不過半日而死。主治外用於金瘡，水腫，惡瘡，腳膝痺痛，四肢拘攣等”。現在此草用以毒鳥及動物。古醫書載，山羊食之無害；故用山羊血為鈎吻之解毒藥。洗冤錄亦稱此草為毒藥。

美 國 鈎 吻

鈎吻亦產於歐，美諸國。學名作 *Gelsemium sempervirens*, Lin-

ne 及 *Gelsemium nitidum*, Michaux. 罕用為鎮痙劑或止痛劑。其有效質素則為 gelsemine $C_{20}H_{22}O_2N_2$ 及 gelsemine 二者。前者——gelsemine——麻痺運動中樞。或稱其作用似香木髓而似乎有微毒。後者為非單純之結晶物，而似係二、三種有機鹼質之混合結晶物。克氏 (Cushny) (3) 報告謂有重毒。伊氏 (Read) (1) 所著毒理學，載中鈎吻毒之症狀如下：服毒劑量者，可麻痺脊髓及呼吸中樞，類似殺傷風之抽搦。其痙攣多累及面肌及喉肌，且顯肩痛。繼則頭暈，眼痛，複視，上臉下垂，顯失和動之狀，胸極病，呼吸力弱而斃。終則窒息而死。心腦之功用尚不全失。

近者趙氏(4)除從鈎吻中提出既識之鈎吻素甲 gelsemine 外，並發見一新有機鹼質，謂之為鈎吻素乙 gelsemicine, $C_{22}H_{23}O_4N_2$ 。其性甚毒。侯氏(5)報告用皮下注射法，其使白鼠致死之劑量每體重 1 Kg. 為 0.1—0.12 mg.。陳氏(4)報告，鈎吻素甲——gelsemine 之白鼠致死量（靜脈注射），每體重 1 Kg. 為 180 mg.。就兩質素比較，則可知鈎吻素乙之毒性大甚，乃鈎吻所含一重要之毒性質素也。趙氏提出上述兩質素外，又提出二種質素，謂之為鈎吻素丙 sempervine——及鈎吻素丁。後者則一種不結晶物之有機鹼質也。此外亦含有一結晶物，即鈎吻酸 gelsemic acid。

中國鈎吻之植物考

中國鈎吻之學名為 *Gelsemium elegans*, Bth. 原屬馬錢科植物 Loganiaceae. 產香港附近諸島及九龍半島。攀纏樹木上，高至十二尺。花開於九月至十二月之間。結實則在四月至五之間。罕氏 (Ford) (6) 有如下文之記述：鈎吻為無毛，滑平，木狀常綠之藤。葉長 2—4.5 英寸，對生；其形如卵，亦或呈槍形。葉尖突出，其蒂則為整個的圓形。

中國鈎吻之化學分析

趙氏(7) 研究自香港植物園採取之鈎吻,取其莖、根及葉混合作粉末後,加以分析。結果,提出四種有機鹼質,謂之鈎吻素子(koumine),鈎吻素丑(kouminine),鈎吻素寅(kouminicine),鈎吻素卯(kouminidine)。此四者之化學的及物理的性質與美國鈎吻中所提出者完全不同。鈎吻素子之分子式為 $C_{20}H_{22}N_2O$ 。乃中國鈎吻中之主要質素。鈎吻素丑為一種非結晶物;惟與酸類合成之有機鹽類,則即易結晶。鈎吻素寅亦為非結晶物。鈎吻素卯之結晶較易,但所含極少。趙氏之分析,用鈎吻之葉、莖及根混合作粉之材料;其根與葉或莖何者含有多量有機鹼質,或何者含有何種有機鹼質,尚未及研究也。

中國鈎吻有效質素之毒性

著者(7) 用趙氏提出之有效質素就蛙、鼠及白兔實驗之結果,所見之中毒症狀如下:

鈎吻素子(Koumine) 蛙。每體重 1 Gm. 注射 0.25 mg. 於淋巴囊,皆抑制蛙之隨意運動,後發反射作用之增大,但不起搖擺。0.3 乃至 0.5 mg. 之注射量致完全癱瘓,停止呼吸。

鼠。每體重 1 Gm. 注射 0.3 至 0.7 mg. 於皮下後,十分鐘內發現不安靜狀態,繼現強直的搖擺。此後呼吸停止而致死。

白兔。用 10 mg. 注射於白兔(1,700 Gm.) 之靜脈,則呈不動之狀態,後垂頭伸肢而臥,呼吸暫緩,但漸回復原狀。用 100 mg. 注射,則直起猛力的搖擺,後遲死。此毒對作於瞳孔不起作用。

鈎吻素丑(Kouminine) 用鹽酸鈎吻素丑每體重 1 Gm. 注射

0.14 乃至 0.27 mg. 於蛙之淋巴囊,則致全身麻痺,其徵狀與鉤吻素子之毒性相類。此毒對鼠亦起搖蕩,與鉤吻素之毒性相似。用 20mg. 注射於白兔 (1,500Gm.), 則不起症狀。

鉤吻素質(Kouminicine) 用鹽酸鉤吻素質每體重 1 Gm. 注射 0.14 mg. 於蛙之淋巴囊,則麻痺漸進,呼吸緩,頭部及前肢震顫,三小時內起完全麻痺而致死。每體重 1 Kg. 注射 0.7 mg. 於白兔,則十分鐘內呼吸遲緩而困難,頭部頻頻震顫;此後致前弓反張的搖蕩,瞳孔散大,呼吸漸加困難而慢,耳血管之血呈青紫色。五十分鐘內即死。

鉤吻素卵(Kouminidine) 侯氏(4) 謂此毒 4 mg. 注射於白兔,不致何等症狀。

比較上述四種有機鹼質之毒性,則鉤吻素丑之毒性大於其他之三種;鉤吻素寅足以代表鉤吻之毒性。鉤吻素子及丑兩者之毒性相類似。

鉤 吻 中 毒 例

廣州江村普惠醫院曾遇中毒者三人。該三患者因用瑞毛藤作湯,飲而受毒。醫師接見患者時,距中毒時間過久,已陷於嚴重狀態,呼吸太慢,故應急注射呼吸催進劑。一人得救;其二人無法救助,於三小時內即死。該院檢送患者嘔吐物及所食之瑞毛藤,願知中毒之原因及鑑別該瑞毛藤之判斷,經著者實驗所得之結果如下:

甲. 瑞毛藤之實驗

所謂瑞毛藤,乃一片無皮,黃色之木莖。其縱斷半面之形體如圖。



中毒患者所食瑞毛藤(即鈎吻)之縱斷面

瑞毛藤研作粉末後，調劑成10%之浸劑。此浸劑按當量鹽溶液之比例，加食鹽。浸劑每1 c. c.，其毒力等於0.4 Gm.之瑞毛藤。

毒性實驗。瑞毛藤浸劑4 c. c.注射於一豚鼠(261 Gm.)之腹膜內，在十分鐘內呈不動之狀態而蟄伏；頭部震顫漸次強大，而度數亦愈頻數，四肢亦從此震顫，最後及至全身。呼吸初期淺，而漸轉至無恆而慢，漸次困難。排溺；排糞。二十二分鐘後，惹起搐搦，而陷於虛脫狀態。此時呼吸甚慢，但角膜反射尚存；搐搦續發。一點鐘後，呼吸稍恢復。注射四小時後，呼吸度數漸次回復，但亦淺薄。震顫不甚，而尚繼續。此時豚鼠可以起動；翌朝完全恢復。

上述瑞毛藤浸劑8 c. c.注射於一豚鼠(293 Gm.)之皮下，亦呈上述諸中毒症狀。但中毒症發展甚速，十五分鐘內起搐搦。呼吸甚難而慢。耳血管之血呈青紫色。二十分鐘後，呼吸停止而致死。死體檢視，則呈肺充血甚，但別無顯着之變狀。

由上述兩實驗觀察，其毒性症狀恰類似鈎吻素質，或美國鈎

吻之毒性質素，即鈎吻素乙之毒性症狀。鈎吻多產香港廣州等地；瑞毛藤乃一如鈎吻之木狀蕨也。由此觀之，瑞毛藤近似鈎吻；似即同物異名者。著者更就二者相同物之確實性作瑞毛藤有效質素之實驗，其結果如下：

有效質素之實驗。用4 Gm. 瑞毛藤粉末作浸漬鹽酸溶液，濾過此浸劑，去其殘滓，用酒精再次浸出。此兩浸出混合液用三氯化一燒及銜之混合液再三浸出，三氯化一燒蒸發後得殘渣。此殘渣呈有機鹼質之反應。此有機鹼質精製後，溶於濃硫酸，若加二氧化錳，則呈紫色，後漸變為褐色；加重鉻酸鉀，則呈如過錳酸鹽之色，後漸變為綠色。如此之呈色反應亦與鈎吻之總有機鹼質及鈎吻之有效質素，即鈎吻素甲，或子，或丑所呈色反應同。

所得之有機鹼質溶於水中後，注射於豚鼠 (397 Gm.)，呈如用瑞毛藤浸劑時同樣的症狀；後即在半小時內死亡。

由此觀之，瑞毛藤之毒性係因含有有機鹼質而致，而此鹼質之呈色反應與鈎吻之有機鹼質相似；鈎吻與瑞毛藤兩者現於動物實驗之結果既如是，則其為同物異名亦已可判明也。

乙. 中毒患者嘔吐物之實驗

將中毒患者之嘔吐物濾過後所得之液體，用低溫度蒸發之，其容量減少，即有多數之結晶物現出。就此結晶物及其化學反應檢查，知係食鹽。

又將濾過後所得之溶液注射於一豚鼠之皮下，則呈現症狀，完全如瑞毛藤即鈎吻所起之症狀；六小時後，此豚鼠即死。

按上述嘔吐物檢查，著者可證明該三患者之中毒起於瑞毛藤即鈎吻之毒性也。

鈎 吻 中 毒 之 治 療

伊博恩氏 (Read) 毒理學所載之治法如下：服後未久者可服吐劑，用胃管洗胃；並服骨炭及錳酸，使與毒素化合，然後由胃洗出。宜用阿托品千分之六克 ($\frac{3}{10}$ 厘) 注射皮下。若呼吸被阻而無節律，過一刻鐘，再如法注射之。若心力受阻，宜用興奮劑，如白蘭地酒，或碳酸鈣，行人工呼吸——至少須行至三小時之久，復於頭及胸部輪流用冷熱敷法。

在動物實驗上，中毒後前半期之主要症狀，即中樞神經系統興奮所致之諸症。故著者以為用抑制劑，似乎適宜。中毒後半期之主要症狀，即呼吸困難。美國鈎吻麻痺呼吸中樞，且即以此致死。呼吸中樞之麻痺，似乎為中毒末期之現狀。中毒既過，則呼吸慢，但甚困難。與嗎啡及其他麻痺呼吸中樞之諸藥不同。最適宜的治法，尚須研究。著者對此治法，尚在研究中；日後當另文報告也。

參 考 書

1. 伊博恩：毒理學 1932。
2. 李時珍：本草綱目，卷十七。
3. Cushing, A. E.: Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1893, 31, 39.
4. Chou, T. Q.: Chinese J. Physiol., 1931, 5, 131, 235.
5. Hou, H. C.: Chinese J. Physiol., 1931, 5, 181.
6. Ford, C.: China Review, 1887, 15, 214.
7. Chou, T. Q.: Chinese J. Physiol., 1931, 5, 345.

[此稿於三月十三日接到]

National Medical Journal of China, 1956, Vol. XXII, 243-249

GELSEMIUM POISONING

C. PAK

*Division of Physiological Sciences, Henry Lester Institute
of Medical Research, Shanghai.*

Gelsemium, Kou Wen, 钩吻, identified as *Gelsemium elegans*, Bth., is indigenous to South China, especially in Hongkong and Canton areas and known as a poison. A case recently occurred in Canton where three men were poisoned by drinking a decoction of the root of Jui Mao T'eng, 瑞毛藤. We have examined this root and the vomitus from these patients. Chemical and physiological tests leaves no doubt that this material was gelsemium. The vomitus of patients contained the toxic principles of gelsemium. The toxic symptoms are similar to the American species. Persistent tremors were followed by convulsions, the respiration was shallow, irregular and slightly rapid, and then very soon it became labored and slow. The circulatory system was apparently less affected. Death is due from respiratory failure.

