

日本外科寶函 第八卷 第二號

原 著

炭酸「アルカリ」輸入ノ呼吸ニ及 ボス影響ニ就テ (大脳切除セル家兎ニ於ケル實驗的研究)

京都帝國大學醫學部整形外科教室(伊藤弘教授指導)

大 園 正 人

An Experimental Study on the Influences of Carbonate Alkali upon the Respiration of the Decerebrate Rabbit.

By

Dr. Masato Ohsono.

From the Research Laboratory of the Orthopedic Clinic
(Director: Prof. Hiromu Ito), Kyoto Imperial University.

In investigating the respiratory change brought about by administration of carbonate alkali, the author has used the rabbits the cerebrum of which was removed after the practice of Scott, in order that the inhibitory effects of the narcotics upon the cerebral center as well as psychic and nervous disturbances incident to the experiment may be avoided.

The decerebrated rabbits were injected with 5% or 10% solution of sodium carbonate, the injection having been made rapidly in the one and slowly in the other series of animals. Both the respiratory conditions and the hydrogen ion concentration (Michaelis's galvanometer method) were observed. The results of these observations are as follows.

1) It is possible to produce a state of alkalosis by administration of carbonate alkali, though it is but temporary; and as the amount of the alkali injected is increa-

sed, PH also increases.

2) When the injection is given slowly and in a small amount the respiration becomes slow and shallow. When the amount injected is moderately increased the respiration becomes rapid and deep. A further increase in the quantity introduced causes morerapid and irregular respirations, which finally becomes spasmodic and ceases entirely. If the injection is discontinued at this stage, the animal recovers gradually, but if continued further death ensues.

3) The injection of the carbonate alkali at a rapid rate causes respiratory failure with spasm in a short time. The rapidity of the onset of the respiratory failure depends upon the concentranon of the alkali and the rate of injection.

4) The chemical stimulus of the respiratory center chiefly concerns CH , but CO_2 also acts as a respiratory hormone.

(Authers abstract)

〔内容抄録〕呼吸中樞興奮ノ化學的影響ニ關スル實驗的研究ハ寡シトセズト雖モ呼吸中樞ニ直接刺激ヲ與フルモノハ、血液中炭酸瓦斯ノ蓄積ニ因ルモノナルカ、或ハ血液中酸素ノ缺乏ニ據ルモノナリヤ、又ハ血液中水素「イオン」濃度ノ變化ニ因ルモノナルカノ問題ニ關シテハ尙未ダ諸學者ノ說一致セザルモノアリ。茲ニ於テ著者ハ炭酸曹達溶液輸入ニヨル呼吸ノ變化ヲ觀察セントシ、然モ麻醉藥ノ呼吸中樞抑制作用ヲ避ケンガ爲メ、又精神的作用、神經的刺激ヲ考慮セル爲メ、大腦切除セル家兎ニ實驗ヲ行ヒ且ツ、輸入前後ニ於ケル血液水素「イオン」濃度ヲ測定シ、次ノ成績ヲ得タリ。

1、炭酸溶液輸入ニヨリ一時的ナルモ代償不全ノ「アルカロージス」ノ状態ヲ惹起セシムルヲ得、輸入量ノ増加ニツレPHモ又増加ス。

2、炭酸曹達溶液ヲ極ク徐々ニ輸入セバ、輸入量少量ノ場合ニハ呼吸ハ回数ヲ減ジ且ツ淺表トナルモ、輸入量或ルー一定ニ達スルヤ呼吸ハ著シク疾速且ツ深サヲ増ス。更ニ大量ヲ輸入セハ、甚ダシク呼吸頻數トナリ、不整呼吸ヲ來シ、遂ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸状態ニ陥ル。此ノ際尙輸入ヲ繼續スレバ動物ハ斃ルルモ輸入中止セバ再び呼吸ヲ始メ生活ヲ持續ス。

3、急速ナル炭酸曹達溶液輸入ハ、容易ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ラシム。其ノ度ハ液ノ濃度及ビ輸入速度ニ關係ス。

4、呼吸中樞ノ化學的影響ハ血液中 CH ヲ以ツテ主トスルモ、 CO_2 モ亦呼吸「ホルモン」トシテ作用スルモノナリト信ズ。

目 次

第一章 緒 論

第二章 實驗動物及ビ實驗方法

第三章 實 驗

第一節 5% 炭酸曹達溶液ヲ極ク徐々ニ輸入セル場合

第二節 5% 炭酸曹達溶液ヲ急速ニ輸入セル場合

第三節 10% 炭酸曹達溶液ヲ極ク徐々ニ輸

入セル場合

第四節 10% 炭酸曹達溶液ヲ急速ニ輸入セル場合

第四章 全實驗所見總括

第五章 考 按

第六章 結 論

文 献。附圖

第一章 緒 論

從來呼吸中樞興奮ノ化學的影響ニ關スル實驗的研究ハ寡シトセズ。而シテ呼吸中樞ヲ流ルル血液ガ、之ヲ刺激シ、其ノ興奮ヲ惹起シ、呼吸作用ノ調節ヲ司ルハ一般周知ノ事實ナルモ、此ノ際呼吸中樞ニ直接刺激ヲ與フルモノハ、血液中炭酸瓦斯ノ蓄積ニ因ルモノナルカ、或ハ血液中酸素ノ缺乏ニ據ルモノナリヤ、又ハ血液中水素イオン濃度ノ變化ニ因ルモノナルカノ問題ニ關シテハ尙未ダ諸學者ノ說一致セザルモノアリ。

ブリュエー Pflüger 氏(1868年)、ツンツ Zuntz 氏(1903年)及ビホールデー・ブリー ストレー Haldane; Priestley 兩氏(1905年)等ハ、炭酸瓦斯刺激說ヲ唱へ、動脈血中ノ炭酸瓦斯ガ呼吸中樞ヲ興奮セシメ呼吸作用ヲ調節シ、肺胞内及ビ動脈血中ノ炭酸瓦斯張力ヲ一定ニ保ツトナセリ。然ルニウインタースタイン Winterstein 氏(1911年)出デ、氏ハ幼若家兎ニ施セル灌流實驗成績ヨリシテ水素「イオン」濃度刺激說ヲ建設セリ。即チ呼吸中樞ハ水素「イオン」濃度ノ變化ニ著シク過敏ニシテ、其ノ増加ハ呼吸ヲ頻數ナラシメ、其ノ低下ハ呼吸ヲ鎮靜セシムト。又、1912年ハッセルバルヒ Hasselbalch 氏ハ水素「イオン」刺激說ニ賛シ、炭酸瓦斯ハ溶液トナリテ酸トシテ存在セル時ニノミ呼吸中樞ヲ刺激スルニ過ギズトナセリ。サレドラクエール・ヴェルツァール Laquer; Verzal 二氏(1912年)ハ、ウインタースタイン氏ト同一方法ニテノ實驗成績ノ結果、炭酸瓦斯ノ作用優レリトナシ、水素「イオン」濃度刺激說ニ反對シ炭酸瓦斯刺激說ニ賛セリ。其ノ後キャンベル・ダーグラス Campbell; Douglas 及ビホブソン Hobson 氏等(1913年)又水素「イオン」濃度刺激說ニ賛シ、水素「イオン」濃度刺激說ハ愈々優勢ヲ示スニ至レリ。

斯ノ如ク其ノ本態ニ關シテハ未ダ判然タラザルモノアリ。茲ニ於テ余ハ炭酸「アルカリ」輸入ニヨル呼吸ノ變化ヲ觀察セントシ、然モ麻醉藥ノ呼吸中樞抑制作用ヲ避ケンガ爲メ、又精神的作用、神經的刺激ヲ考慮セル爲メ、スコット氏 Scott (1917年)ガ施セル實驗ノ如ク大腦ヲ切除セル家兎ニ就テ實驗ヲ行ヘリ。

第二章 實驗動物及ビ實驗方法

實驗動物ハ豆腐殻ニテ自由飼セル2疋前後ノ健康家兎47頭ヲ用ヒタリ。

實驗方法 家兎ヲ星野式固定器ニ腹位ニ固定シ、頭部上面ヲ剪毛シ、正中線ニ於テ鼻根部ヨリ後頭結節ニ至ル皮膚切開ヲ加へ、骨膜ヲ剝離シ、鑿トリユエル氏銳匙狀骨鉗子トヲ以ツテ頭部頭蓋骨ヲ充分廣ク切除ス。次ニ硬腦膜ヲ開キ大腦ヲ全切除ス。即チ、注意シツツ後頭葉ヲ前上方ニ向ツテ引キ起ス時ハ其ノ下部ニ四疊體表ハル。四疊體ノ充分表ハルルニ至リ其ノ少シク上部ニ於テ腦幹ヲ剪刀、又ハ尖刀ヲ以テ切離シ大腦ヲ去ル。此ノ際四疊體ニ機械的刺激ノ加ハルカ、或ハ之ヲ損傷スル場合ハハ激シキ體動ヲ來シ大出血シ或ハ死ニ至ルコトアルモ、周到ナル注意ノモトニ行フ時ハ、比較的安靜裏ニ僅カノ出血ヲ來スノ

ミニテ大脳ヲ全除去スルハ甚ダシクハ困難ナラズ。而ル後出血無クバ其ノ儘、多少ニテモ出血シツツアル際ハ止血スルヲ待チテ皮膚縫合ニヨリ頭蓋腔ヲ閉鎖ス。次ニ家兎ヲ背位ニ固定シ直シ、前頸部ヲ剪毛シ縦切開ヲ加ヘ氣管ヲ露出シ、之ヲ横斷ス。下切斷端ニ於テ氣管内ニ氣管「カニューレー」ノ一端ヲ挿入シ、他端ハ開放シ自由ニ外氣ヲ呼吸セシメ、側枝ハ護謨管ニヨリ「マレー氏」「タンブル」ニ連結ス。「タンブル」ハ描寫槓杆ニヨリ塗煤紙上ニ呼吸曲線ヲ描寫シ得ル如ク裝置ス。尙手術ニ際シテ麻醉藥ヲ用ヒズ。

輸入ニ使用セシ炭酸「アルカリ」ハ、「メルク」會社製純炭酸曹達ヲ蒸餾水ニテ5%溶液 (PH 11.3) 又10%溶液トナシ、煮沸滅菌シ使用セリ。此ノ場合生理的食鹽水ニ溶解スルノ必要ナキハ鈴木氏ノ證明セルトコロナリ。實驗ハ攝氏21度前後ノ室温ニテ行ヘリ。

輸入方法ハ、50兎「ビューレット」ノ下端ニ護謨管ニヨリ小注射針ヲ連結ス。「ビューレット」ノ活栓ニヨリ自由ニ注入速度ヲ加減シ得。輸入部位ハ家兎耳靜脈ヲ撰ビ、1分間1—3兎 (徐々ニ輸入セル場合) 及ビ3—5兎 (急速ニ輸入セル場合) ノ割合ニ輸入セリ。

次ニミハエリス氏瓦斯連鎖測定法ニヨリ血液水素「イオン」濃度ヲ測定セリ。先ヅ手術的操作ノ終リタル數10分後頸靜脈ヨリ採血シ水素「イオン」濃度ヲ測定シ置キ、次ニ輸入開始後種々ノ輸入量時期ニ於テ採血測定シタリ。

第三章 實 驗

第一節 5%炭酸曹達溶液ヲ極メテ徐々ニ輸入セル場合

本實驗ハ5%炭酸曹達溶液ヲ1分間ニ約1—3兎ノ割合ニ輸入シ其ノ呼吸狀態ヲ觀察セリ。
(27頭)

5%炭酸曹達溶液1分間1—3兎ノ割合ニ輸入セルモノ

家兎番號	性	體 重	輸入量 (兎)	血液PH	備 考
15	♂	1900	140	7.384 8.548	輸入前ニ採血測定セルモノ 無呼吸ニ陥レル際ニ靜脈(頸部)ヨリ採血
16	♂	2010	70	7.385 8.009	輸入前採血測定 無呼吸前呼吸頻數屢々痙攣ヲ來セル際
22	♀	1750	45	7.351 9.018	輸入前採血測定 無呼吸前呼吸緩徐淺表トナレル際採血
23	♂	1620	120	7.358 8.029	輸入前採血測定セルモノ 無呼吸ニ陥レル際頸靜脈ヨリ採血測定

24	♂	1700	110	7.375 7.867	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際採血測定
25	♂	1750	150	7.342 8.537	輸入前採血測定 呼吸緩徐且淺表トナレル際採血測定
26	♂	1650	140	7.339 7.813	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸疾速トナレル際採血
27	♀	1570	110	7.401 7.826	瘧入前採血測定 呼吸深ク且ツ緩徐トナレル際採血測定
28	♀	1760	43	7.407 8.028	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數狀態トナレル際採血
29	♂	1750	45	7.341 7.860	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數トナレル際採血
30	♀	1580	100	7.437 7.743	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル際採血測定
31	♂	1750	125	7.399 8.456	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數トナレル際採血
32	♀	1650	115	7.291 8.032	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル時採血
33	♂	1670	95	7.483 8.219	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際ニ採血測定
34	♀	1740	115	7.204 8.501	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際採血測定
35	♂	1720	125	7.307 7.958	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際採血測定
36	♂	2250	110	7.356 7.860	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際ニ採血測定

37	♀	1750	120	7.443 8.009	輸入前採血測定 無呼吸=陥レル際採血測定
38	♀	1670	75	7.334 8.604	輸入前採血測定 呼吸甚ダシク淺表緩徐トナレル際採血
39	♀	1650	105	7.343 8.128	輸入前採血測定 呼吸淺表緩徐トナレル際採血測定
40	♀	1580	105	7.300 7.666	輸入前採血測定 無呼吸=陥リ其ノ儘死亡セル直後頸靜脈ヨリ採血
41	♀	1670	100	7.377 7.983	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數トナレル時採血測定
42	♂	1750	90	7.264 8.379	輸入前採血測定 呼吸淺表且ツ緩徐トナレ時採血
43	♀	1800	90	7.230 8.047	輸入前採血測定 呼吸數ヲ減ジ淺表トナレル際採血測定
44	♂	1680	135	7.305 8.009	輸入前=採血測定 無呼吸=陥リ其ノ儘死亡セル直後頸靜脈ヨリ採血
46	♂	1820	145	7.308 8.006	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル際採血測定
47	♂	2130	85	7.376 8.081	輸入前採血測定 無呼吸=陥レル際採血測定

第15號 1900瓦 ♂ PH { 輸入前7.38
輸入後9.54

輸入開始後極ク安靜ナル呼吸ヲ營ミ、輸入量約10—15㏍頃ハ輸入前ニ比シ呼吸淺クナル。其ノ後80㏍頃ヨリ次第ニ疾速ニ且ツ深クナリ、輸入量約140㏍ニ達セシ頃不整呼吸トナリ、180㏍ニ至リ終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止ス採血 PH 測定、約35秒間後再呼吸ヲナス。極ク疾速ナル且ツ極ク深キ呼吸状態ナリ。眼球突出セリ。

第16號 2010瓦 ♂ PH { 輸入前7.38
輸入後8.00

輸入開始後輸入前ト大差ナシ。輸入量約40㏍頃ヨリ次第ニ頻數且ツ深クナリ、約60㏍頃ヨリ愈々激シク屢々痙攣ヲ來ス。(輸入量約70㏍頃採血 PH 測定) 約95㏍頃ニ至リテ突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸約30秒間ヲ來ス。輸入中止。再呼吸ハ頻數状態ナリ眼球突出セリ。

第22號 1750瓦 ♀ PH { 輸入前7.35
輸入後9.01

輸入量約12匁頃體動ト共ニ呼吸頻數ヲ呈スルモ寸時ニシテ平靜ニ復ス。約20匁輸入スルニ及ビテ呼吸ハ著シク緩徐ニ且ツ淺小トナル。輸入量約50匁頃最モ呼吸回数及ビ深サヲ減ズ。(此ノ時採血PH測定)其ノ後ハ屢々痙攣ヲ來シ、其ノ都度一時的ニ呼吸回数ヲ増ス。約100匁頃ハ一般ニ呼吸緩徐ナルモ振幅大トナリ、120匁頃突然強直性痙攣ト共ニ數秒間ノ無呼吸アリ。尙輸入ヲ繼續スルニ再ビ次第ニ呼吸數ヲ減ジ、約140匁輸入スルニ及ビテ死亡セリ。

第23號 1620瓦 ♂ PH { 輸入前7.35
輸入後8.02

輸入開始後約5匁迄ハ殆ンド呼吸ノ變化無ク、其ノ後ハ前ニ比シ僅カニ淺小ナル呼吸ヲ續ク。約55匁ノ輸入量ニ達セン頃ヨリ著シク呼吸疾速且ツ深クナリ屢々痙攣ヲ來ス。110匁頃ヨリ次第ニ呼吸回数ヲ減ジ120匁頃ハ著シク呼吸ハ緩徐ニシテ深サハ増ス。終ニ4—5秒間ニ一呼吸ノ割合ニテ、一見死期ニ類スルガ如ク見ヘタルモ輸入中止セルニ約4—5分後ハ亦呼吸頻數ノ狀態トナリ生存ス(輸入中止直後採血PH測定)眼球突出ス。

第24號 1700瓦 ♂ PH { 輸入前7.37
輸入後7.86

輸入量約5匁頃迄ハ呼吸ニ變化ナシ。其ノ後ハ著シク呼吸數ヲ減ジ且ツ淺表トナル。輸入量約50匁頃ヨリ次第ニ呼吸疾速トナリ、屢々痙攣ヲ來ス。110匁頃突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止、採血PH測定 約20秒ノ後再呼吸ヲナシ、呼吸頻數狀態ヲ呈ス。

第25號 1750瓦 ♂ PH { 輸入前7.34
輸入後8.53

輸入開始ト共ニ體動アリテ不整呼吸ヲ來セルモ漸次安靜呼吸ニ復シ、5匁頃ハ輸入前ニ比シ遙ニ呼吸ハ緩徐ニシテ且ツ淺小ナリ。此ノ狀態ハ其ノ後殆ンド變化無ク、約150匁ニ至リ、約14秒間ノ無呼吸ヲ3回續ケ來リ、再呼吸ハ依然トシテ遅ク且ツ淺表ナリ。(此ノ時採血PH測定)

第26號 1650瓦 ♂ PH { 輸入前7.33
輸入後7.81

本例ハ輸入前ヨリ極ク淺表且ツ緩徐ナル呼吸狀態ヲ呈ス。輸入開始後約100匁頃迄ハ特記ス可キ呼吸ノ變化ナシ。110匁ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸約5秒間ヲ來ス。尙輸入ヲ持續スルニ、再呼吸ハ一時頻數ヲ呈セルモ再ビ次第ニ緩徐トナリ、終ニ7秒間ノ無呼吸ヲ來ス。輸入中止。採血PH測定。再呼吸ハヤ、疾速ニシテ深シ。約10分間後再輸入ヲ行フニ、僅カ數秒ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止。約7秒間ニテ再呼吸ヲナシ、始め非常ニ緩徐ニシテ數分後ハ著シク呼吸頻數ヲ來ス。

第27號 1570瓦 ♀ PH { 輸入前7.40
輸入後7.82

輸入量約10匁迄ハ殆ンド呼吸ニ變化ヲ呈セズ。20匁頃僅カニ呼吸數ヲ増セドモ、30匁頃ヨリハ呼吸數ノ減少ヲ來ス。其ノ後約100匁頃迄ハ呼吸著シク緩徐ニシテ、110匁頃ヨリ愈々甚ダシク3—4秒間ニ一呼吸ノ割合トナル。採血PH測定。140匁頃ヨリ僅カニ呼吸回数ヲ増セドモ輸入前ニ比スレバ遙カニ少シ。

第28號 1760瓦 ♀ PH { 輸入前7.40
輸入後8.02

輸入約5匁頃ハ呼吸ニ變化ヲ認メザルモ、10—40匁ノ間ハ甚ダシク呼吸回数ノ減少及淺表ナリ。43匁頃突然呼吸不整トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止セルニ約8秒間後再呼吸ヲ營ム。再呼吸ハ著シク疾速且ツ深く呼吸頻數ナリ。(此ノ時採血PH測定)

第29號 1750瓦 ♂ PH { 輸入前7.34
輸入後7.86

輸入量約5匁頃ヨリ少シク呼吸遅ク且ツ淺シ。其ノ後ハ屢々痙攣ヲ來シ其ノ都度一時的ニ呼吸頻數トナリシモ一般ニ輸入前ニ比シ淺少ナリ。約40匁輸入セル頃ヨリ著シク疾速且ツ深クナリ、其ノ後ハ甚ダシク不整呼吸トナル。其ノ間不絶痙攣ヲ來ス。終ニ約50匁頃輸入セル頃強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止。約5秒間ニテ再呼吸ヲナス。甚ダシク呼吸疾速且ツ深く頻數ヲ呈ス。採血PH測定。

第30號 1580瓦 ♀ PH { 輸入前7.43
輸入後7.74

輸入開始ト共ニ少シク呼吸ノ深サヲ減ジ、輸入量約10—20リットル迄ハ著シク呼吸緩徐トナリ且ツ淺表トナル。此ノ状態ハ約90リットル迄變化無ク、約100リットルニ達セシ頃、呼吸不整トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ4—5秒間ノ無呼吸3回續イテ來ル。輸入中止ス再呼吸ハ疾速且ツ深シト雖モ頻數ト稱スル程度ニ至ラズ。採血PH測定ス。

第31號 1650瓦 ♀ PH { 輸入前7.29
輸入後8.03

輸入約2リットル體動ト共ニ一時呼吸ノ深サヲ増セドモ、10リットル—40リットル迄ハ著シク呼吸淺表ニシテ且ツ緩徐ナリ。其ノ後ハ屢々痙攣ヲ來シ其ノ都度呼吸頻數ヲ呈ス。輸入約115リットルニテ呼吸不整トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ヲ來ス。輸入中止。約50秒ニテ再呼吸ヲナシ著シキ呼吸頻數ヲ呈ス。(採血PH測定) 眼球突出セリ。

第32號 1750瓦 ♂ PH { 輸入前7.39
輸入後8.45

輸入約1リットルニテ體動アリ。一時呼吸深クナルモ間モ無ク平靜ニ復シ、輸入約5リットルヨリ淺表トナル。此ノ状態ハ約50リットル迄繼續シ、其ノ後ハ漸次回數ヲ増シ、約70リットル輸入セル頃痙攣ヲ來シ、呼吸回數及ビ深サ頓ニ増加ス。120リットルヨリ呼吸頻數トナリ次デ不整呼吸トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止セルニ約30秒間後再ビ呼吸ヲ始ム。再呼吸ハ頻數状態ヲ呈ス。(此ノ時採血PH測定)

第33號 1670瓦 ♂ PH { 輸入前7.48
輸入後8.22

輸入量約2リットル僅カニ呼吸數ヲ減ゼリ。其ノ後約40リットルハ特記ス可キ呼吸ノ變化ナシ。輸入量約43リットルニ達セル頃痙攣ヲ來シテヨリ以來呼吸疾速且ツ深サヲ増ス。然ルニ約55リットルヨリ呼吸緩徐トナリ80リットルハ著シク回數ヲ減ジ深キ呼吸ヲ續ク。終ニ不整呼吸トナリ無呼吸ニ陥ル。輸入中止。採血PH測定。無呼吸ハ約1分50秒ノ長キニ及ビ後半期ハ痙攣ヲ伴ハズ。再呼吸ハ最初不規則ニテ遅ク、次第ニ疾クナリ呼吸頻數状態ヲ呈スルニ至ル。眼球突出セリ。

第34號 1740瓦 ♀ PH { 輸入前7.20
輸入後9.50

輸入約2リットルニテ體動ト共ニ一時的ニ呼吸不整疾速トナル。輸入約4リットルヨリ呼吸ハ著シク回數及ビ深サヲ減ゼリ。約70リットル迄ハ殆ンド此ノ状態ヲ持續セリ。約80リットルニ達セル頃痙攣アリ。其ノ後ハ前ニ比シ少シク回數及ビ深サヲ増ス。115リットル強直性痙攣ト共ニ無呼吸約10秒ヲ來ス。(採血PH測定) 輸入中止。再呼吸ハ頻數ナリ。眼球突出ス。

第35號 1720瓦 ♂ PH { 輸入前7.30
輸入後7.95

輸入開始ト共ニ體動、不整呼吸ヲ來セルモ、間モ無ク、平靜ニ復ス。其ノ後10リットル迄ハ變化無ク20リットルハ少シク呼吸淺クナル。其ノ後モ著シキ變化ナシ。輸入量約80リットルヨリ盛ンニ痙攣ヲ來シ、其ノ都度呼吸頻數トナル。110リットルヨリ呼吸回數減少シ、125リットルハ愈々緩徐トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸約25秒ヲ來ス(此ノ時採血PH測定) 輸入中止。再呼吸ハ殆メ不整ニテ遅キモ漸次疾速頻數トナル。眼球突出セリ。

第36號 2250瓦 ♂ PH { 輸入前7.35
輸入後8.86

輸入約2リットルニテ呼吸不整且ツ速クナレドモ一時的ニシテ間モ無ク平靜ニ復シ、其ノ後ハ著シク呼吸回數及ビ深サヲ減ズ。其ノ後約60リットル迄ハ依然遲シ。其ノ後ハ屢々痙攣アリ、其ノ都度一時的ナルモ呼吸頻數トナル。約70リットルヨリ再三痙攣ト共ニ2—3秒間ノ無呼吸ヲ來ス。輸入110リットル再ビ呼吸緩徐トナリ、終ニ不整呼吸、強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル(此ノ時採血PH測定) 輸入中止スルニ約25秒ニテ再呼吸ヲナス。殆メ極ク淺ク且ツ遅ク漸次疾速トナル。

第37號 1750瓦 ♀ PH { 輸入前7.44
輸入後8.00

輸入開始ト共ニ僅カニ呼吸回數ヲ減ジ、10リットルニ至リ淺表トナル。輸入約70リットル迄ハ略シテ此ノ状態ナリ。80リットルヨリハ一層呼吸緩徐ニ且ツ深サヲ減ジ、120リットル最も甚ダシ。125リットルヨリ不整呼吸トナリ、次デ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル(此ノ時採血PH測定) 輸入中止ス。再呼吸ハ呼吸頻數ナリ。約半時間後再輸入ヲ試ミルニ、輸入開始ト共ニ次第ニ呼吸緩徐トナリ、數分ニシテ無呼吸ニ陥ル。輸入中止。再呼吸ハ頻數状態ヲ呈ス。

第38號 1670瓦 ♀ PH { 輸入前7.33
輸入後9.60

輸入開始後約10珎迄ハ殆ンド呼吸ノ變化ナシ。
約20珎頃ヨリ呼吸回数及ビ深サヲ減ジ、漸次輸入
量ノ増加ニツレ其ノ度ヲ増シ、輸入約75珎頃最モ
呼吸緩徐且ツ淺表トナリ、2秒間ニ一呼吸ノ割合ト
ナル。(此ノ時採血PH測定) 輸入量140珎ニ達スル
モ依然此ノ状態ヲ繼續セリ。本例ハ比較の終始安
靜ニシテ痙攣無ク、時々深呼吸ヲ營ムノミナリキ

第39號 1650瓦 ♀ PH { 輸入前7.34
輸入後8.12

輸入1珎ニテ體動アリ、一時的呼吸頻數トナル。
其ノ後ハ屢々痙攣發作アリ、其ノ都度呼吸頻數ト
ナルモ一般ニハ輸入前ニ比シ呼吸回数減ジ且ツ淺
シ。105珎頃最モ緩徐ニシテ且ツ淺表トナレリ。
(此ノ時採血PH測定)

第40號 1580瓦 ♀ PH { 輸入前7.30
輸入後7.66

輸入開始ト共ニ體動アリ、呼吸不整且ツ疾速ト
ナレルモ間モ無ク平靜ニ復ス。其ノ後ハ僅カニ呼
吸數減ズ。約60珎頃迄ハ特記ス可キ變化ヲ認メズ
80珎頃一時呼吸疾速トナレルモ其ノ後ハ著シク緩
徐トナル。輸入約105珎ニ達シ不整呼吸トナリ終ニ
強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止セルモ
其ノ儘死亡セリ。(死亡直後採血PH測定)

第41號 1670瓦 ♀ PH { 輸入前7.37
輸入後7.98

輸入開始後屢々體動ヲ來シ、其ノ都度呼吸頻數
トナルモ一般ニ輸入前ト略同様ナリ。輸入量50珎
—80珎頃ハ僅カニ呼吸淺小ナリ。84珎頃突然強直
性痙攣ト共ニ4—5秒間ノ無呼吸ニ陥ル。輸入中止
ス再呼吸ハ頻數ヲ呈ス。(此ノ時採血PH測定)

第42號 1750瓦 ♂ PH { 輸入前7.26
輸入後9.37

輸入開始後約10珎迄ハ特記ス可キ呼吸ノ變化ヲ
認メズ。其ノ後ハ呼吸回数及ビ深サヲ減ジ、輸入
量ノ増加ト共ニ愈々緩徐且ツ淺表トナリ、70—90
珎頃最モ甚ダシ。(此ノ時採血PH測定) 輸入量108
珎ニ達セル頃強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。約
4—5秒間ニテ再呼吸ヲナシ、呼吸回数ヲ増セドモ
一時的ニシテ再び緩徐トナル。其ノ後屢々4—5秒

間ノ無呼吸ヲ來シ其ノ都度一時性ニ呼吸頻數ヲ來
ス。

第43號 2210瓦 ♀ PH { 輸入前7.28
輸入後9.04

輸入1珎ニテ體動アリ、呼吸頻數トナルモ漸次平
靜ニ復シ、15珎頃ヨリ著シク呼吸回数及ビ深サヲ
減ズ。其ノ後約90珎頃迄ハ略同様ナリ。(此ノ時採
血PH測定) 輸入量95珎頃突然強直性痙攣ト共ニ無
呼吸ニ陥ル。輸入中止セルニ、3—4秒後再呼吸ヲ
始ム。呼吸頻數状態ナルモ一時的ニシテ再び緩徐
ナル呼吸トナル。

第44號 1680瓦 ♂ PH { 輸入前7.30
輸入後8.00

輸入開始ト共ニ體動アリ、呼吸不整疾速トナレ
ルモ寸時ニシテ平靜ニ復シ、輸入量約10珎頃ヨリ
呼吸緩徐且ツ淺小トナル。其ノ後約60珎頃ハ特記
ス可キ變化ナシ。其ノ後ハ屢々痙攣ヲ來シ其ノ都
度呼吸頻數ヲ呈ス。135珎頃ヨリ再び著シク呼吸緩
徐且ツ淺表トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸
ニ陥ル。輸入中止スルモ死亡ス。(死亡直後採血
PH測定)

第46號 1820瓦 ♂ PH { 輸入前7.30
輸入後8.23

輸入約1珎ニテ體動ト共ニ不整呼吸ヲ呈セルモ3
珎頃ハ平靜ニ歸ス。輸入約20珎頃ヨリ呼吸回数ヲ
減ジ淺小トナル。其ノ後特記ス可キ變化ヲ來サズ
輸入145珎ニ達セル頃呼吸不整トナリ、終ニ強直性
痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。(此ノ時採血PH測定)
輸入中止。再呼吸ハ始メ緩徐ニシテ漸次頻數状態
ヲ呈スルニ至ル。

第47號 2130瓦 ♂ PH { 輸入前7.37
輸入後8.08

輸入約1珎ニテ體動ヲ來シ不整呼吸トナル。輸入
10珎頃ヨリ輸入前ニ比シ回数及ビ深サヲ減ズ。約
25珎頃輸入セル際痙攣ヲ來セシ以來一般ニ呼吸疾速
トナリ振幅大トナル。然ルニ輸入約85珎頃ヨリ再
び漸次呼吸緩徐且ツ淺小トナリ、終ニ強直性痙攣
ト共ニ無呼吸ニ陥ル。(此ノ時採血PH測定) 輸入
中止。再呼吸ハ始メ緩徐ニシテ、次第ニ頻數状態
ニ至ル。

本實驗ノ總括

大脳切除セル家兎ニ、5%炭酸曹達溶液ヲ靜脈内ニ1分間1—3兎ノ割合ニ輸入シ、輸入量ノ増加ニツレ起ル呼吸状態ノ變化ヲ觀察スル。一般ニ、輸入開始後體動ト共ニ不整呼吸且ツ疾速トナルモ間モ無ク平靜ニ歸ス。其ノ後ハ著シク呼吸回数及ビ呼吸ノ深サヲ減ジ、輸入量ノ増加ト共ニ益々減ズ。然レドモ輸入量或ル一定度ニ達スルヤ、屢々痙攣ヲ來シ其ノ都度呼吸頻數状態ヲ呈ス。更ニ輸入量増加スレバ、呼吸不規則トナリ終ニハ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陷ル。此ノ際尙輸入ヲ持續セバ動物ハ終ニ死ニ至ルモ、輸入中止セバ數秒ノ後再ビ呼吸ヲ始メ生存ス。再呼吸ハ頻數状態ヲ呈ス。第22, 25, 28, 30, 33, 38, 42, 43例ニ於テハ多少其ノ趣キヲ異ニシ、輸入量ノ増加ト共ニ呼吸ハ緩徐且ツ淺小トナリ、突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陷レルモノナリ。尙其ノ内第22, 25, 30, 38例ニアリテハ、再呼吸ハ頻數ナラズシテ比較的安靜呼吸ヲ營メリ。

次ニ血液PHハ、輸入前平均7.3ヲ算シ、輸入後、呼吸回数ノ最モ減ゼリト思ハレシ時期ニ採血測定セルモノニアリテハ、平均8.6ニシテ、無呼吸時ハ平均8.3、無呼吸後ハ平均7.8ヲ算シ、動物ハ炭酸曹達輸入ニヨリ著シク「アルカロージス」ノ状態ニアルヲ知ル。

第二節 5%炭酸曹達溶液ヲ急速ニ輸入セル場合

本實驗ハ5%炭酸曹達溶液ヲ1分間約3—5兎ノ割合ニ靜脈内ニ輸入シ其ノ經過中ニ於ケル呼吸ノ變化ヲ觀察セリ。(10例)

5%炭酸曹達溶液1分間4—5兎ノ割合ニ輸入セルモノ

家兎番號	性	體 重	輸入量 (兎)	血液PH	備 考
2	♀	2100	45	7.354 8.920	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル際採血
3	♂	2230	40	7.318 7.953	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數トナレル際採血
5	♀	2180	95	7.383 8.057	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ナラザル際採血測定
6	♂	2070	37	7.364 8.050	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル時採血
7	♂	2140	110	7.293 8.084	輸入前採血測定 無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル際採血

8	♀	2080	100	7.310 9.275	輸入前採血測定 呼吸緩徐トナレル際採血
9	♂	1990	140	7.357 8.656	輸入前採血測定 呼吸數ヲ減ジ呼吸ノ深サヲ増セル際採血
10	♂	2150	130	7.367 8.295	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際採血測定
11	♀	1900	100	7.428 8.375	輸入前採血測定 無呼吸ニ陥レル際採血測定
45	♂	1760	50	7.388 7.600	輸入前採血測定 第三回目無呼吸後採血測定

第2號 2100瓦 ♀ PH { 輸入前7.35
輸入後8.92

輸入開始ト共ニ體動ヲ來シ呼吸頻數トナレルモ約4 ㊦輸入セル頃ハ平靜ニ復ス。其ノ後ハ漸次呼吸回數ヲ減ジ淺表トナリ、亦屢々痙攣ヲ來シ其ノ都度呼吸頻數トナレリ。輸入量約45㊦ニ達セル頃呼吸著シク不整トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止。採血PH測定。約25秒後再呼吸ヲナシ、始メ極ク緩徐ナルモ次第ニ早ク且ツ深ク頻數狀態ヲ呈ス。眼球突出セリ。

第3號 2230瓦 ♂ PH { 輸入前7.31
輸入後7.95

輸入開始後體動ト共ニ不整且ツ頻數呼吸ヲ呈セルモ輸入約10㊦頃ハ輸入前ト略同様ノ呼吸狀態トナル。其ノ後ハ屢々痙攣様體動ヲ來シ呼吸疾速ニ且ツ振幅大トナリ、輸入量約30㊦頃ヨリ著シキ呼吸頻數狀態トナリ。40㊦ニ達スルヤ愈々激シク、不規則トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止ス。約20秒ニテ再呼吸ヲナシ呼吸頻數狀態ナリ。(此ノ時採血PH測定)

再輸入ヲナスニ、輸入量5—6㊦ニテ無呼吸ニ陥ル。輸入中止セシニ再呼吸ヲナセドモ終ニ死亡セリ。

第5號 2180瓦 ♀ PH { 輸入前7.38
輸入後8.05

輸入約2 ㊦ニテ體動ト共ニ不整呼吸且ツ呼吸頻數トナレルモ、約10㊦頃ヨリ著シク呼吸緩徐且ツ淺表トナル。20㊦頃最モ呼吸回數ヲ減ゼリ。其ノ後ハ屢々痙攣ヲ來シ其ノ都度呼吸頻數トナル。輸入量約50㊦頃ヨリ呼吸頻數ニシテ振幅甚ダ大ナリ。輸入量70㊦頃不整呼吸トナリ終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸約20秒間ヲ來ス。輸入中止ス、再呼吸ハ頻數ナラズシテ遅ク且ツ深シ。(此ノ時採血PH測定ス) 其ノ後約5秒ニテ再び強直性痙攣ト共ニ無呼吸ヲ來ス。眼球突出セリ。

第6號 2070瓦 ♂ PH { 輸入前7.36
輸入後8.05

輸入約2㊦ニテ體動アリ、不整呼吸次デ一時的ニ無呼吸狀態ヲ呈スルモ間モ無ク平靜ニ復シ、10㊦頃ニ至リテハ著シク緩徐ニ且ツ淺表トナル。輸入量約30㊦頃ハ不整呼吸ナルモ回數甚ダ少シ。37㊦頃ニ至リテ愈々不規則トナリ終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止ス。再呼吸ハ頻數狀態ナリ。(此ノ時採血PH測定)

再輸入ヲ行フニ僅カ4—5㊦ノ輸入ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥リ、再呼吸ハ疾速且ツ振幅大ナリ。

第7號 2140瓦 ♂ PH { 輸入前7.29
輸入後8.08

輸入約1 ㊦ニテ激シキ體動ト共ニ不規則且ツ頻

數呼吸ヲ呈セルモ、10瓦頃ヨリ輸入前ニ比シ呼吸回数及ビ深サヲ減ズ。20瓦後ハ度々痙攣ヲ來シ、其ノ都度呼吸頻數ヲ呈ス。輸入70瓦頃ヨリ振幅大トナリ、90瓦頃ハ呼吸頻數甚ダシク、110瓦ニ至リテ不整呼吸トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸(約15秒間)ニ陥ル。輸入中止 再呼吸ハ頻數狀態ヲ呈ス(此ノ時採血PH測定)眼球突出セリ。

第8號 2080瓦 ♀ PH { 輸入前7.31
輸入後9.27

輸入開始後2—3回ノ激シキ體動アリテ呼吸頻數トナレルモ、約10瓦頃ニ至リテ平靜ニ歸ス。其ノ後屢々痙攣ヲ來シ其ノ都度呼吸頻數トナル。輸入約45瓦頃ヨリ益々呼吸頻數トナレルモ、約100瓦頃ハ著シク呼吸緩徐トナル。(此ノ時採血PH測定)輸入約115瓦頃強直性痙攣ト共ニ無呼吸(約30秒間)ニ陥ル。輸入中止。再呼吸ハ甚ダシキ頻數ヲ呈ス。

第9號 1990瓦 ♂ P.H { 輸入前7.35
輸入後8.65

輸入約1瓦ニテ激シキ體動アリテ呼吸頻數ヲ呈セルモ、約5瓦頃ハ平靜ニ歸ス。約10瓦頃ヨリ次第ニ呼吸淺平ニシテ且ツ遅クナリ、輸入量80瓦迄ハ此ノ狀態ナリ。90瓦頃ヨリ次第ニ呼吸深クナレドモ回数ハ返ツテ減少ス。(此ノ時期ニ於テ採血PH測定ス)輸入増加ト共ニ愈々呼吸回数減ジ、150瓦後ハ數秒間ノ無呼吸2—3回續イテ來リ、其ノ後ハヤハ呼吸數ヲ増ス。輸入量約180瓦ニ達シ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ヲ來ス。輸入中止セルモ死亡セリ。

第10號 2150瓦 ♂ PH { 輸入前7.36
輸入後8.29

輸入開始後安靜ニシテ呼吸ノ變化無ク、約5瓦頃ヨリ漸次淺表ニ且ツ呼吸回数ヲ減ズ。30瓦—50瓦ニ至ル間モ呼吸緩徐ナリ。輸入70瓦頃ヨリ漸次呼吸ノ深サヲ増シ、100瓦頃ニ至リテ呼吸頻數トナル。130瓦ニ至リテ呼吸不整トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル(此ノ時採血PH測定)再呼吸ハ始メ緩徐ニシテ次第ニ早クナリ呼吸頻數トナル。

第11號 1900瓦 ♀ PH { 輸入前7.42
輸入後8.37

輸入開始ト共ニ體動アリテ呼吸頻數トナレルモ15瓦頃ハ輸入前ト略同様トナル。20瓦頃ヨリ漸次深サヲ減ジ、輸入約80瓦ニ至リテ呼吸ノ深サ増セドモ回数ハ減ジ、100瓦ニ至リテ著シク呼吸緩徐トナル。間モ無ク突然、強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。(此ノ時採血PH測定)再呼吸ハ疾速且ツ深サヲ増スト雖モ頻數ト稱スル迄ニハ至ラズ。

第45號 1760瓦 ♂ PH { 輸入前7.38
輸入後7.60

輸入量10瓦迄ハ呼吸ノ變化ヲ認メズ。約13瓦ニテ痙攣ヲ來シ呼吸頻數トナル。約18瓦頃突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸(約5—6秒間)ニ陥ル。輸入中止ス。再呼吸ハ頻數狀態ヲ呈ス。其ノ後ハ遲速ニ定セズ。

約20分後再輸入ヲナスニ、約4—5瓦ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止ス。再呼吸ハ頻數ニシテ其ノ後再三痙攣ヲ來ス。(此ノ時期ニ採血PH測定)

本 實 驗 ノ 總 括

5%炭酸曹達溶液ヲ1分間3—5瓦ノ割合ニ靜脈内ニ輸入シ、其ノ呼吸狀態ヲ觀察スルニ、輸入開始ト共ニ激シキ體動アリテ呼吸頻數狀態ヲ呈スルモ、數分間ニテ平靜ニ復シ、其ノ後ハ呼吸回数及ビ深サヲ減ズルヲ常トスルモ、第8, 6, 3例ニ於テハ輸入開始後呼吸回数ノ減少ヲ認メザリキ。輸入量一定量ニ達スルヤ屢々痙攣ヲ來シ、呼吸頻數トナリ、更ニ輸入量増加スレバ、呼吸不整トナリ、終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ルモノ、及ビ再々呼吸緩徐トナリ次第ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ルモノト相半ス。輸入中止セバ再呼吸ヲナシ生存シ、呼吸頻數ヲ呈ス。

各呼吸ノ變化ニ至ル迄ノ輸入量ハ個々別々ナレドモ一般ニ1分間1—3 ㊦ノ割合ニ輸入セル場合ニ比シ遙カニ少量ナリ。

次ニ血液PHヲ按ズルニ輸入前平均7.3ヲ算シ、輸入後強直性痙攣前ニ於テハ平均8.6ニシテ無呼吸時平均8.2、無呼吸後平均8.0ヲ算シ、明「カーナルカロージス」ノ状態ニアルヲ知ル。

第三節 10%炭酸曹達溶液ヲ極ク徐々ニ輸入セル場合

10%炭酸曹達溶液1分間1—3ノ割合ニ輸入セルモノ

家兎番號	性	體重	輸入量 (㊦)	血液PH	備 考
19	♂	2050	35	7.418	輸入前採血測定
				7.608	無呼吸ニ陥レル際採血
20	♂	1890	55	7.296	輸入前採血測定
				7.863	無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル際採血

10%炭酸曹達溶液1分間4—5㊦ノ割合ニ輸入セルモノ

17	♀	1920	35	7.358	輸入前採血測定
				7.754	無呼吸ニ陥レル際採血測定
18	♂	2050	39	7.385	輸入前採血測定
				7.854	無呼吸ニ陥レル際採血測定
21	♀	1720	15	7.287	輸入前採血測定
				7.625	無呼吸後呼吸頻數ヲ呈セル際採血

對照例 滅菌蒸留水ヲ1分間3—5㊦ノ割合ニ輸入セルモノ

12	♀	1900	250	7.36	輸入前採血測定
				7.39	輸入後採血測定
13	♂	2010	250	7.31	輸入前採血測定
				7.35	輸入後採血測定

第19號 2050瓦 ♂ PH { 輸入前7.41
輸入後7.60

輸入開始ト共ニ激シキ體動ヲ來シ呼吸頻數、不整トナレルモ2—3分ニテ平靜ニ復ス。輸入10㊦頃ヨリ呼吸淺表トナル。輸入約30㊦頃ヨリ少シク呼

吸深クナリ、35㊦頃、突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。(採血PH測定) 輸入中止セルニ約10秒間ニテ再呼吸ヲ始ム。呼吸頻數ナリ。

再輸入ヲナスニ約5㊦ノ輸入ニテ強直性痙攣及ビ無呼吸ヲ來シ、再呼吸ハ頻數狀態ナリ。三度輸

入開始スルニ呼吸數甚ダシク減ジ終ニ死亡セリ。
眼球突出ス。

第20號 1890瓦 ♂ PH { 輸入前7.29
輸入後7.86

輸入開始ト共ニ激シキ體動ヲ來シ呼吸不整、頻數トナリ、次デ約10秒間ノ無呼吸状態ニ陥ル。輸入繼續セルニ其ノ後ハ呼吸頻數ナルモ數分間ニシテ平靜ニ歸ス。其ノ後ハ屢々痙攣ヲ來シ呼吸頻數

ナリ。輸入約50缸頃ヨリ呼吸回數減ジ、振幅増大シ、約60缸ニ達スルヤ不規則呼吸、次デ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止ス。再呼吸ハ頻數ナリ(採血PH測定ス)

約10分間後再輸入ヲナスニ輸入約2缸ニテ呼吸緩徐トナリ、約5缸ノ輸入ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥リ、再呼吸ハ頻數状態ナリ。

第四節 10%炭酸曹達溶液ヲ急速ニ輸入セル場合

第17號 1920瓦 ♀ PH { 輸入前7.35
輸入後7.75

輸入開始ト共ニ激シキ體動アリテ呼吸頻數且ツ不整トナレルモ、輸入約3缸頃ハ平靜ニ復ス。15缸頃ヨリ呼吸回數ヲ減ジ、約30缸頃ハ愈々呼吸緩徐トナル。35缸頃突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。(此ノ時採血PH測定)輸入中止セルニ、約25秒後再呼吸ヲナシ、頻數状態ナリ。

約10分後再輸入ヲ開始セルニ、間モ無ク著シク呼吸緩徐トナリ、約10缸ノ輸入ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止ス。再呼吸ハ頻數ナリ。

第18號 2050瓦 ♂ PH { 輸入前7.38
輸入後7.85

輸入開始ト共ニ激シキ體動アリ、呼吸不整且ツ頻數ヲ呈セルモ輸入約10缸頃ニ至リ平靜ニ復ス。輸入約20缸頃ハ呼吸緩徐、淺表トナル。輸入30缸

頃呼吸不整トナリ、次デ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。(採血PH測定)輸入中止セルニ約35秒間後再呼吸ヲナシ、呼吸頻數ナリ。

約10分後再輸入ヲナセルニ、約5缸ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。再呼吸ハ頻數状態ナリ。

第21號 1720瓦 ♀ PH { 輸入前7.28
輸入後7.62

輸入開始ト共ニ激シキ體動アリ、呼吸不整頻數ヲ呈セルモ、約5缸頃ニハ平靜ニ復シ、其ノ後一時呼吸回數ノ減少ヲ來セルモ、輸入15缸ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止セルニ約15秒間ニテ再呼吸ヲナシ、最初ハ非常ニ深キ遅キ呼吸ナルモ、次第ニ疾速トナリ頻數状態ヲ呈ス。(此ノ時採血PH測定)

約10分間後再輸入開始。輸入約5缸ニテ呼吸ハ甚ダシク緩徐トナリ、輸入10缸ニテ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。再呼吸ハ頻數状態ナリ。

第三節 第四節ノ實驗總括

10%炭酸曹達溶液ノ靜脈内輸入ニヨル呼吸状態ヲ觀察スルニ、一般ニ輸入開始ト共ニ激シキ體動ヲ來シ、呼吸不整且ツ頻數トナルモ、數分間ニシテ平靜ニ復ス。其ノ後僅カニ呼吸回數ヲ減ジ且ツ淺クナルモ、間モ無ク屢々痙攣ヲ發スルニ至リ、呼吸頻數ヲ呈シ、遂ニ不整呼吸トナリ、次デ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ル。輸入中止セバ數秒ノ後再呼吸ヲナシ呼吸頻數ヲ呈ス。無呼吸ニ至ル輸入量ハ5%炭酸曹達溶液輸入ノ際ニ比シ、遙カニ少量ニシテ、從テ僅カニ「アルカロージス」ノ状態ヲ認メ、血液PHモ亦前實驗ノ場合ニ比シ著シク少ナク、輸入前平均7.3、輸入後平均7.7ヲ算ス。

對 照 試 驗

對照試驗ハ滅菌蒸餾水ヲ1分間3—5缸ノ割合ニ靜脈内ニ輸入シ其ノ呼吸状態ヲ觀察セリ。

第12號 1900瓦 ♀ PH { 輸入前7.36
輸入後7.39

テ平靜ニ復シ、全輸入量約250坌ニ達スルモ炭酸曹達溶液輸入ニ見ルガ如キ變化ヲ來サズ。

輸入約2坌頃體動アリ、呼吸疾速トナレルモ、間モ無く平靜ニ歸ス。其ノ後ハ殆ンド輸入前ノ呼吸状態ト變ルコトナク、但シ、輸入經過中2—3回ノ體動アリ、其都度呼吸頻數トナレルモ一時性ニシ

以テ略ス。
第13號 2010瓦 ♂ PH { 輸入前7.31
輸入後7.35
輸入經過中ノ呼吸状態ハ、第12號ト大差ナキヲ

第四章 全實驗ノ總括

炭酸曹達溶液ノ靜脈内輸入ニヨリ、一時的ナルモ「アルカロージス」ノ状態ヲ招來シ得可ク、動物ハ PH ノ増加ニ對シテ可ナリ大ナル抵抗力ヲ有ス。即チ、血液 PH ノ増加1—2ニ達シテモ尙生活現象ヲ持續スルヲ得。然シテ炭酸曹達溶液ノ輸入經過中、換言スレバ PH ノ増加ニヨル呼吸状態ヲ觀察スル、其ノ變化ハ輸入速度、及ビ輸入液ノ濃度ニ關シテ差異アリ。5%炭酸曹達溶液ヲ徐々ニ輸入セル場合ニ於テハ、輸入開始後僅カニ不整呼吸ヲ呈スルモ間モナク平靜ニ復シ、其ノ後ハ著シク呼吸數及ビ深サヲ減ズ。輸入量一定度ニ達スルヤ、再ビ呼吸ハ疾速ニ且ツ深サヲ増シ、屢々痙攣ヲ來ス。更ニ輸入ヲ持續スルヤ、呼吸ハ著シク頻數トナリ、頗テ不整呼吸ヲ呈シ終ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陷ル。此ノ際尙輸入ヲ繼續スレバ動物ハ終ニ斃ルルモ、輸入中止セバ數秒後再呼吸ヲ始メ生活ヲ持續ス。然シテ、各呼吸ノ變化ニ至ル迄ノ輸入量ハ、各動物ニヨリ著シキ差アリ。殊ニ急速ニ輸入セル場合ニハ、徐々ニ輸入セル場合ニ比シ其ノ量少ク、又痙攣ヲ來スコト屢々ナリ。更ニ濃度強キモノハ濃度弱キ場合ニ比シ其ノ量僅カノ輸入ニテ強直性痙攣無呼吸ニ陷ル。從ツテ又血液 PH ニ於テモ、5%ノ場合ニハ平均8.2ナルニ反シ、10%ヲ輸入セル場合ニハ平均7.7ヲ算セリ。

第五章 考 按

炭酸「アルカリ」輸入ニヨリ一時的ナルモ容易ニ「アルカロージス」ノ状態トナスヲ得、輸入量ノ増加スルニツレ著シク PH ノ増加ヲ示ス。今、余ノ實驗成績ニ就テ觀察スルニ、炭酸「アルカリ」ノ靜脈内輸入ニヨリ、PH ノ示セル如ク「アルカロージス」ノ状態トナリ、輸入量少量ノ際ニ於テハ、呼吸回數減ジ且ツ淺表トナリ、更ニ大量輸入スルヤ、呼吸ハ著シク疾速トナリ、遂ニ甚ダシキ呼吸頻數ヲ來シ、次第ニ不規則呼吸ヲ示シ、突然強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陷ル。此ノ際尙輸入ヲ持續セバ動物ハ死ニ至ルモ、輸入中止セバ再呼吸ヲナシ生活ヲ持續ス。此レスコット氏、鈴木氏等ノ實驗成績ト一致スル處ニシテ、此ノ呼吸變化ヲ、ウインテルスタイン氏一派ノ水素「イオン」濃度刺激説ニ依ル時ハ、輸入末期ニ於テハ著シク PH 増加セルニヨリ呼吸ハ鎮靜セザル可カラザル理ナル、事實ハ一反シ、輸入少量ノ場合ニ於テハ呼吸緩徐且ツ淺表ヲ示スト雖モ、輸入量或ル一定度ニ達スルヤ呼吸頻數ヲ來タセルナリ。

スコット氏ハ、大脳ヲ切除セル猫ニ炭酸瓦斯ヲ含メル空氣ヲ呼吸セシメ、僅カノ CO_2 増加ニヨリ著シク肺ノ換氣ハ盛ニナリ、 CO_2 量4%ニ達セル時血中 CH ノ變化ヲ見ルト論ゼリ。又同氏ハ、炭酸「アルカリ」ヲ徐々ニ血管内ニ輸入シ、「アルカロージス」ヲ惹起セシメ此ノ際明カニ PH ノ増加セル事實ニ拘ラズ、著シク呼吸頻數ヲ來シタル事實ニ依リ、次ノ如ク結論セリ。即チ、ウインテルスタイン・ハツセルバルヒ氏等ノ論文ニ依リ想像セラレタル呼吸ト動脈血液 CH トノ間ニハ密接ナル關係無ク、又、分離セザル CO_2 ハ特殊ノ呼吸「ホルモン」トシテ作用ス。其レ故、呼吸ニ於テ CO_2 ノ生理的効果ハ單ニ溶解シテ酸トシテノ特性ニノミ歸スルヲ得ズト。フーカー・ウイelson兩氏、及ビコンネット氏等(1917年)ハ、同ジ水素「イオン」濃度ヲ有スル溶液ニ於テハ、炭酸ハ鹽酸ヨリモ呼吸中樞ヲ刺戟スルコト大ナリトナシ、 (HCO_3) モ亦 CH ト獨立シテ呼吸中樞ヲ刺戟シ得トナス。其ノ後 マクレオド、ピアス兩氏(1919年)及ビコーリツプ氏(1920年)モ亦 (HCO_3) 自己モ呼吸「ホルモン」トシテ作用シ得ルモノナルコトヲ實驗的ニ證明セリ。

次ニ余ノ實驗成績ヲ炭酸瓦斯刺戟說ヲ以ツテ説明セントスルニ、炭酸「アルカリ」輸入ニヨリ、血中炭酸瓦斯ハ絶ヘズ増加スルニヨリ、呼吸ハ輸入開始ト共ニ次第ニ頻數トナラザル可カラザルニ、輸入末期ニ於テ呼吸疾速トナレルハ可トスルモ、輸入初期ニ於ケル呼吸緩徐且ツ淺表ヲ來タセル事實ヲ證明シ得ズ。

此ノ如ク余ノ實驗成績ハ水素「イオン」濃度刺戟說及ビ炭酸瓦斯刺戟說ノ何レヲ以ツテスルモ全ク相一致セリト言フヲ得ズ。鈴木氏ハ(大正14年)家兎ニ炭酸「アルカリ」ヲ輸入シ呼吸ノ變化ヲ觀察シ、其ノ變化ガ從來ノ何レノ說トモ一致セズトナシ、ヘンダーソン氏(1922年)ガ、硫化物ノ輸入ニヨル呼吸變化ノ實驗成績ヨリシテ、呼吸中樞ノ化學的影響ハ H_2S ノ如キ硫化物ニハ非ズヤト想像セル如ク、呼吸中樞ニ刺戟ヲ與フルモノハ、血中 CH ニモ非ズ、 CO_2 ニモ非ズシテ、他ニ或ル物質 X ノ存在ヲ信ズルモノナリト言ヘリ。余モ亦、血中 CH 又ハ CO_2 ガ呼吸中樞ヲ刺戟スル唯一ノ物質ナリト信ズルヲ得ズ。血中 CH ノ作用ヲ主トスルモ、 CO_2 モ亦呼吸「ホルモン」トシテ呼吸中樞ニ作用シ得ルモノナリト信ス。

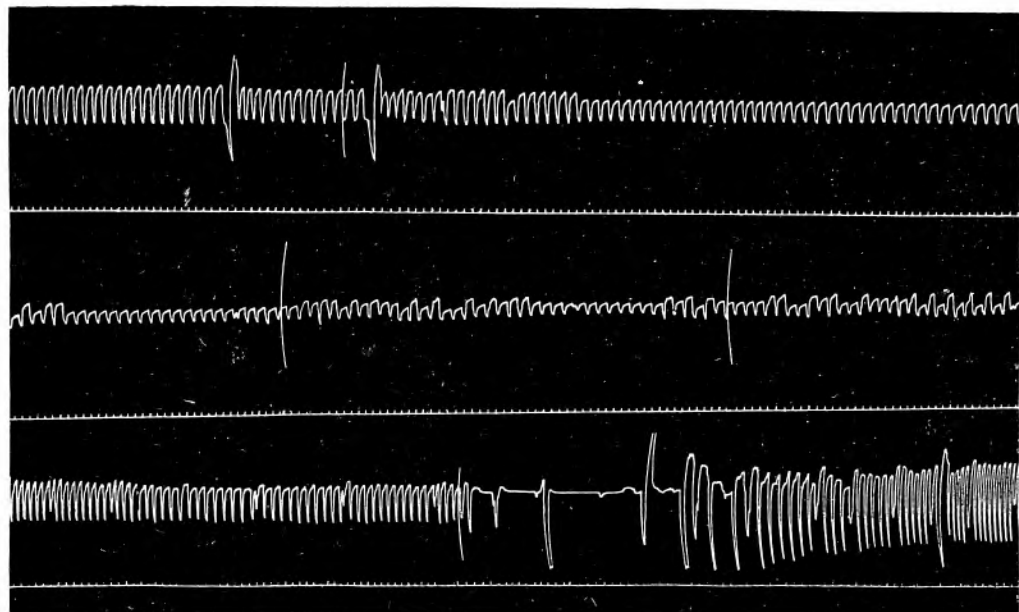
第六章 結 論

1、炭酸「アルカリ」輸入ニヨリ一時的ナルモ「アルカロージス」ノ狀態ヲ惹起シ、輸入量ノ増加ニツレ PH モ亦増加ス。

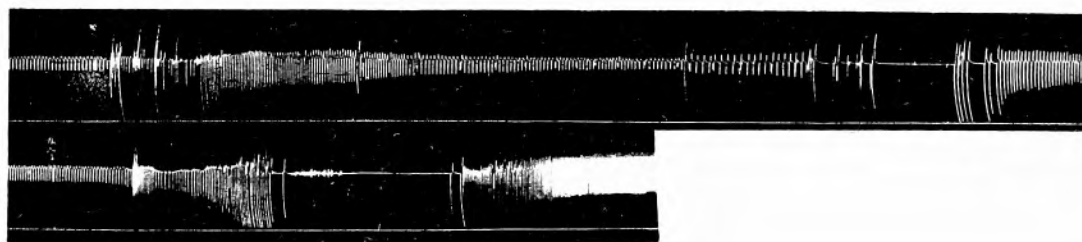
2、炭酸「アルカリ」ヲ徐々ニ靜脈内ニ輸入セバ、輸入量少量ノ場合ニハ、呼吸回數ヲ減ジ且ツ淺表トナルモ、輸入量或ル一定度ニ達スルヤ、呼吸ハ著シク疾速ニ且ツ深サヲ増ス。更ニ大量ヲ輸入セバ、甚ダシク呼吸頻數トナリ、不整呼吸トナリ、遂ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸狀態ニ陥ル。此ノ際輸入ヲ繼續スレバ動物ハ死ニ至ルモ、輸入中止セバ再び呼吸ヲナシ生活ヲ持續ス。

大園論文附圖

第一圖



第二圖



3、急速ナル炭酸「アルカリ」輸入ハ、容易ニ強直性痙攣ト共ニ無呼吸ニ陥ラシム。其ノ程度ハ液ノ濃度及ビ輸入速度ニ關係ス。

4、呼吸中樞興奮ノ化學的影響ハ、血中 CH_3 ラ以ツテ主トスルモ CO_2 モ亦呼吸「ホルモン」トシテ作用シ得ルモノナリト信ズ。

文 獻

- 1) Campbell, J. A.; Journ. Physiol. 1923. Bd. LIV. P.152.
- 2) Campbell, J. M. A., Douglas, C. C., Haldane, J. S. and F. C. Hobson; Journ. Physiol. 1913. Bd. XLVI. P. 301.
- 3) Collip, J. B.; Journ. Biol. Chem. 1920. Bd. XLI. P. 473.
- 4) Collip, J. B. and P. L. Bachus; Amer. Journ. Physiol. 1920. Bd. LI. P. 568.
- 5) Haggard, H. W.; Journ. Biol. Chem. 1921. Bd. XLIX. P. 519.
- 6) Haggard, H. W. and Y. Henderson; Amer. Journ. Physiol. 1922. Bd. LXXI. P. 289; Journ. Biol. Chem. 1921. Bd. XLVII. P. 421.
- 7) Haldane, J. S. and J. G. Priestley; Journ. Physiol. 1905. Bd. XXXII. P. 225.
- 8) Hasselbalch, K. A.; Biochem. Zeitschr. 1911. Bd. XXX. P. 317; Ibid 1912. Bd. XLVI. P. 403; Ibid 1919. Bd. LXXIV. P. 56; Ibid 1917. Bd. LXXVIII. P. 112.
- 9) Hasselbalch, K. A. and S. A. Gammeltoft; Biochem. Zeitschr. 1915. Bd. LXVIII. P. 206.
- 10) Basselbalch, K. A. and J. Lindhard; Biochem. Zeitschr. 1915. Bd. LXVIII. PP. 265. 295; Ibid 1916. Bd. LXXIV. PP. 1. 48.
- 11) Hasselbalch, K. A. and Chr. Lundsgaard; Biochem. Zeitschr. 1912. Bd. XXXVIII. P. 77.
- 12) Henderson, Y.; Amer. Journ. Physiol. 1908. Bd. XXI. P. 126.
- 13) Henderson, Y. and H. W. Haggard; Journ. Biol. Chem. 1920. Bd. XLIII. PP. 2. 20. 15; Amer. Journ. Physiol. 1920. Bd. LI. P. 176.
- 14) Hokker, D. R., Wilson, D. W., and H. Connett; Amer. Journ. Physiol. 1917. Bd. XLIII. P. 351.
- 15) Lacqueur, E. and F. Verzar; Pflueger's Arch. 1912. Bd. CXLIII. P. 395.
- 16) Macleod, J. J. R. and H. J. Knapp; Amer. Journ. Physiol. 1913. Bd. XLVII. P. 189.
- 17) 前田毅; 長崎醫學會雜誌. 第六卷. 第一號. (昭和三年)
- 18) 水谷通治; 水素イオン濃度測定法. 瓦斯電池法ノ部. (大正十五年)
- 19) Scott, R. W.; Amer. Journ. Physiol. 1917. Bd. XLIV. P. 196; Ibid 1918. Bd. XLVII. P. 43.
- 20) 鈴木孝二; 日新醫學. 第十五. 年. 第二, 三, 四號. (大正十四年)
- 21) Winterstein, H.; Pflueger's Arch. 1911. Bd. CXXXVIII. P. 167; Ibid 1929. Bd. CCXXII. P. 411; Biochem. Zeitschr. 1915. Bd. LXX. P. 45.
- 22) 柳田泰三; 愛知醫學會雜誌. 第三十四卷, 第十號. (昭和二年)
- 23) Zuntz, N.; Pflueger Arch. 1903. Bd. XCV. P. 192.

附 圖 說 明

第一圖 第18號、10%炭酸曹達溶液ヲ急速ニ輸入セル場合ニ於ケル呼吸曲線。

第二圖 第34號、5%炭酸曹達溶液ヲ極ク徐々ニ輸入セル場合ニ於ケル呼吸曲線。