諸種氣體腹腔内送入の腸管吸収に及ぼす影響

広島大學醫學部和内科(指導 和田 直教授)

高 島 義 範

INTESTINAL ABSORPTION INFLUENCED BY INTRAPERITONEAL PUMPING USING DIFFERENT GASES

Yoshinori Takashima

Department of Internal Medicine, Hiroshima University Sunao School of Medicine

(Director: Prof. Sunao Wada)

The author has made a study of the influence produced in the intestinal absorption rate of pulmonary tuberculous patients and rabbits by pumping gases intraperitoneally using such gases as oxygen, carbon dioxide and nitrogen. The results observed are as follows:

(1) The intestinal absorption rate was definitely increased by short term normo-pressure pneumoperitoneum using oxygen with each subsequent intraperitoneal pumping. After reaching a maximum value at the 6 at 7th pumping, the intestinal absorption rate decreased gradually. The rate decreased more and more after transient high-pressure pneumoperitoneum, but it showed higher values than those before the first pneumoperitoneum.

(2) The rate showed a tendency to decrease with each subsequent pumping in cases of short term normopressure pneumoperitoneum using carbon dioxide.

(3) The fluctuation of the rate using nitrogen was almost the same as that using carbon dioxide. However, tendency later showed more rapid decrease.

(4) The intestinal absorption rate in all the groups of gases was less than that of prepumping mean value when the normo- and highpressure pneumoperitoneum was established for a long time. This was especially remarkable in the nitrogen group.

緒 言

先に著者は日常慣用の空気をを用いての所謂常圧氣腹並びに高圧氣腹の状態における人工氣腹（氣腹と略記）を設置し、その際における腸管吸収の状況を臨床的及び實驗的に觀察した結果、やゝ興味ある成績を得てそれぞれ報告しておいた¹⁾²⁾。即ち腸管吸収率（吸収率と略記）は常圧氣腹の初期において腹腔内送氣の度毎に漸増したが、以後は漸減して送氣10回前後で舊値に復歸し、更に追加設置した高圧氣腹時には吸収率の低下が

みられた。しかも家兎を用いた實驗において、高圧氣腹が一過性であつても或は長期間即ち6ヵ月に亘つても略と近似した値の吸収率が得られた事を証明した。

ところで教室井村等³⁾は、氣腹と細網内皮系機能の關係を追求した際、空氣殊に酸素を送入した場合には細網内皮系機能は亢進し、炭酸ガス殊に窒素を用いた場合には機能の低下がみられる事を知つた。著者はこの成績に着目して、空氣以外の氣體を腹腔内に送入した場合には吸収率は如何な

る態度を示すであろうかの問題について頗る興味を覚え、2, 3の臨床的及び實驗的研究を実施した結果、やゝ見るべき所見を得たので茲にその大要を報告しようと思う。

實驗方法

臨床實驗對象：臨床上腸に病變を示さず又腎臓機能障害を有しない肺結核患者15症例を選出して實驗對象としたが、その内譯は男9例、女6例、Minimal lesion に屬するもの7例、Moderately advanced lesion に屬するもの8例であり、年齢別にみると20~29才のもの6例、30~39才のもの8例、40才以上のもの1例であつた。

動物實驗對象：試獸としては体重2~3kg前後の健常白色成熟家兎27頭を用いたが、何れも排便状態を観察して消化管に異常なしと認められたものを選んだ。

吸収率検査法：吸収率の検査方法は前2報に詳

述しておいたので、重複を避ける。

腹腔内送入用氣體及び送氣の方法：腹腔内送入用氣體としては酸素、炭酸ガス及び窒素の3種氣體を用いたが、その送氣方法はやはり前2報に記述しておいた。但しこの場合空氣に較べて酸素及び炭酸ガスは腹腔内よりの吸収が速く窒素のそれは遅延したので、1回の送氣量はその時の腹腔内圧を、空氣を用いた場合に大体において匹敵せしむる如く適宜増減した。尙動物實驗においては、前報空氣の場合と同じく6カ月にわたつて常圧氣腹及び高圧氣腹を繼續實施した後實驗に供したが、この場合長期窒素高圧氣腹群は衰弱を示して6カ月間の氣腹繼續に耐え得なかつたため、2カ月繼續後において吸収率を検査した。

臨床實驗成績

酸素、炭酸ガス及び窒素の3種氣體を用いてそれぞれ5症例に氣腹を實施し、毎回送氣後24時間

Table 1. Percentage of Intestinal Absorption in Cases treated with Pneumoperitoneum using Oxygen (Case 1).

No. of Refilling	Intraabdominal Pressure (cm H ₂ O)	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
		Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
				0—4	4—12	12—24			
Before PP.	0	4.60	76.76	17.85	6.84	0	12.34	24.69	32.16
1	0 +4 —+5	3.94	65.78	15.60	9.80	0	12.70	25.40	38.61
2	0 +3 —+4	4.34	72.46	10.41	16.66	0	13.53	27.07	37.22
3	0 +5 —+6	4.28	71.42	6.57	17.85	4.90	14.16	28.32	39.66
4	0 +5 —+6	4.05	67.56	7.45	18.86	1.26	13.29	26.58	39.34
5	0 +6 —+8	4.22	70.42	14.49	13.69	0	14.09	28.18	40.01
6	0 +3 —+4	4.41	73.52	7.80	19.60	2.63	15.01	30.03	40.84
7	0 +5 —+6	4.10	68.49	12.21	14.49	3.12	14.72	29.85	43.58
8	0 +5 —+6	4.16	69.44	6.09	17.54	5.20	14.41	28.83	41.51
9	+3 —+3.5 +5 —+6	4.47	74.62	7.35	19.23	3.80	15.19	30.38	40.71
10	0 +5 —+7	4.15	69.20	7.57	18.51	3.20	14.64	29.28	42.31
HP.PP.	+2 —+3 +18 —+20	3.89	64.93	12.19	12.65	0	12.42	24.84	38.25

Note: HP. PP.: Highpressure Pneumoperitoneum

にして吸収率を検査した結果、各5症例は各群ごとにそれぞれ大体において類似した傾向を示したので、記述の煩を避けるため各群各1例を例にとつて表示記述する事とした。

酸素氣腹：

症例1の氣腹前における吸収率は36.16%であつたが、これに對して送氣1回後のそれは38.61%に上昇し送氣回数と共に漸増して7回送氣後では43.58%となつて最高値を示し、その後も變化は軽度で10回送氣後には42.31%であつた。引續き一過性高圧氣腹を試みたところ、吸収率は稍く低下して38.25%となつたが氣腹前値に較べるとなお明らかに高値を維持した (Table 1)。

炭酸ガス氣腹：

氣腹前33.21%であつた症例6の吸収率は送氣各回を通じて殆ど類似の値を示した。即ち最低値は2回送氣後の30.97%，最高値は8回送氣後の

34.09%で、吸収率の差は僅少に止まつた。これに一過性高圧氣腹を行なつた所、その吸収率は30.95%となつて上記常圧氣腹中に得られた數値と類似しており、その影響は輕微であつた (Table 2)。

窒素氣腹：

症例11の氣腹前吸収率は33.41%であつたが、窒素を送入した所送氣回数に従つて吸収率は多少漸減の傾向を示し、8回送氣後においては24.82%となつた。次いで、一過性高圧氣腹を試みたところ、吸収率は著減して22.38%という値を示した (Table 3)。

小括：

以上3種氣體を用いて常圧氣腹及び一過性高圧氣腹を行なつた後における吸収率の推移を、臨床的に觀察した成績を記述したが、今試みに上述3群と前回に報告した空氣氣腹群の平均値をそれぞれ

Table 2. Percentage of Intestinal Absorption in Cases treated with Pneumoperitoneum using Carbon Dioxide (Case 6).

No. of Refilling	Intraabdominal Pressure (cm H ₂ O)	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
		Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
				0—4	4—12	12—24			
Before PP.	0	3.89	64.93	10.10	11.49	0	10.79	21.59	33.25
1	0 +3 —+4	4.41	73.54	6.41	16.39	2.00	12.40	24.80	33.73
2	0 +4 —+5	4.22	70.42	18.29	7.46	0	15.45	25.75	36.56
3	0 +8 —+9	4.23	70.57	11.62	13.15	0	12.38	24.77	35.09
4	0 +8 —+9	4.32	72.13	11.76	9.25	2.55	11.78	23.56	32.66
5	0 +9 —+10	4.47	74.62	11.49	12.04	0	11.76	23.53	31.53
6	+2 —+3 +8 —+9	4.05	67.56	12.34	9.80	0	11.07	22.14	32.77
7	0 +8 —+9	4.54	75.75	9.61	17.54	0	16.20	27.15	35.84
8	+2 —+3 +9 —+10	4.68	78.01	8.62	16.94	1.23	16.07	26.79	34.34
9	0 +7 —+8	4.16	69.44	5.88	14.49	0	10.18	20.37	29.33
10	0 +7 —+8	4.23	70.64	10.41	13.15	0	11.78	23.56	33.35
HP.PP.	0 +16 —+18	4.34	72.46	11.23	11.76	0	11.49	22.99	31.72

Note: Same as Table 1

Table 3. Percentage of Intestinal Absorption in Cases treated with Pneumoperitoneum using Nitrogen. (Case 11)

No. of Refilling	Intraabdominal Pressure (cm H ₂ O)	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
		Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
				0—4	4—12	12—24			
Before PP.	0	4.34	72.46	12.98	11.23	0	12.10	24.21	33.41
1	0 +5 —+6	4.16	69.44	11.23	9.25	1.04	10.76	21.52	30.99
2	0 +7 —+8	4.28	71.42	9.61	12.50	0	11.05	22.11	30.95
3	0 +5 —+6	4.41	73.52	14.49	7.67	1.05	11.60	23.21	31.56
4	0 +7 —+8	4.05	67.56	5.26	14.92	0	10.09	20.18	29.86
5	0 +7 —+9	3.89	64.93	7.14	9.61	2.71	9.73	19.46	29.96
6	+4 —+5 +7 —+9	4.47	74.62	6.84	15.35	0	11.09	22.19	29.60
7	0 +6.5—+8	4.13	68.90	12.65	6.84	0	9.74	19.49	28.28
8	0 +6 —+8	4.31	71.99	10.30	7.57	0	8.93	17.87	24.82
9	0 +5 —+6	4.05	67.65	5.68	7.24	5.10	9.01	18.02	26.63
10	+3 —+6 +9 —+10	4.02	67.14	7.93	8.47	2.60	9.50	19.00	28.29
HP.PP.	+5 —+7 +15 —+20	3.83	63.88	7.46	6.84	0	7.15	14.30	22.38

Note: Same as Table 1

Fig. 1. Fluctuation of Mean Values of Intestinal Absorption Percentage seen in cases treated with Pneumoperitoneum using 4 Different Gases.

Note: Same as Table 1.

れ求めて比較圖示すると Fig. 1 の如くである。まず空氣氣腹群については既述した所であるけれども参考のため再録すると、吸収率は送氣回数と共

に漸増して5回送氣後に頂点に達し、以後は漸減して10回送氣後には氣腹前値に近接した。次いで一過性高圧氣腹を行うと吸収率は激減して 21.72

%となつた。酸素氣腹時の吸収率をみると2回送氣後までは上述空氣群と同様に上昇したが、以後8回送氣後までは一定乃至はやゝ増加の傾向を、9及び10回送氣後ではやゝ低下の傾向を示した。更に一過性高圧氣腹後においては減少して36.65%となり、氣腹前の平均値34.10%に近づいた。次いで炭酸ガス氣腹群では各回送氣後の吸収率はどれも極めて近似した値を示し、一過性高圧氣腹後においても輕微な低下が認められるに過ぎなかつた。窒素氣腹群における吸収率は、大体において漸次下降を續ける傾向を示し、一過性高圧氣腹後には激減して22.94%となつた。

以上の如く常圧氣腹時における吸収率をみると、空氣氣腹群と酸素氣腹群とは類似した傾向をもつて推移しており、一方炭酸ガス氣腹群と窒素氣腹群とは又稍と似通つた推移を示した。尙高圧氣腹實施後においてはいずれの群においても判然と減少したが、窒素氣腹群と空氣氣腹群においては特に顯著な低下がみられた。

動物實驗成績

I 短期常圧氣腹及び一過性高圧氣腹時の腸管

吸収率

健常家兎9頭を3例宛3群に分け、これに酸素、炭酸ガス及び窒素を用いてそれぞれ氣腹を試み、毎回送氣直後に吸収率を追求したが、酸素氣腹群及び窒素氣腹群における各例の成績はそれぞれ殆ど類似した傾向であつた。ゆゑ、前項と同様各群各1例の成績を表示し、且つ説明する事としたが、炭酸ガス氣腹群のそれは3例がおのおのの多少異なつており特にそれぞれの成績を記述した。

酸素氣腹：

第1例の吸収率は氣腹前70.12%であつたが、送氣を重ねるに従つてその値は漸次上昇して6回送氣後には最高値たる83.45%を示し、以後は輕度に低下したとは言ふものゝ氣腹前に較べると明かに高率のまゝ経過した。11回送氣時に一過性高圧氣腹を試みた所、吸収率は減少して71.49%となつたが、これとても氣腹前値を下まわるものではなかつた (Table 4)。

炭酸ガス氣腹：

既述の如く本實驗群の成績は他の群のそれに較べると判然と一定した傾向が認め難かつたので、

Table 4. Percentage of Intestinal Absorption in Rabbits treated with Pneumoperitoneum using Oxygen. (Rabbit No. 1).

No. of Refilling	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
	Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
			0—4	4—12	12—24			
Before PP.	3.57	71.42	0	15.60	34.48	5.00	50.08	70.12
1	3.50	70.03	5.26	6.75	39.00	5.10	51.01	72.84
2	3.20	64.10	5.95	9.80	32.25	4.80	48.00	74.88
3	3.42	68.49	0	9.61	40.98	5.05	50.59	73.86
4	3.23	64.75	0	0	52.07	5.20	52.07	80.41
5	3.67	73.52	0	24.68	34.72	5.94	59.40	80.79
6	3.47	69.44	0	30.48	27.47	5.79	57.95	83.45
7	3.41	68.31	0	0	54.34	5.43	54.34	79.78
8	3.16	63.29	0	21.42	26.88	4.83	48.30	76.31
9	3.28	65.78	2.74	13.69	32.46	4.88	48.89	74.32
10	3.64	72.87	0	6.84	49.99	5.68	56.83	79.36
HP. PP.	3.17	63.57	0	0	45.45	4.54	45.45	71.49

Note: Same as Table 1

3例共について記載しておきたい。

第4例の氣腹前吸収率は68.61%であつたが、
2回送氣後の吸収率は62.46%となつて軽度の低下を示し以後も殆ど近似した値を繰返し、10回送

氣後では64.63%であつた。次いで一過性高圧氣腹を行なつた後の吸収率は60.75%と稍と低下がみられた。第5例については氣腹前値63.78%に對し、送氣後の吸収率は氣腹前に較べ多少の増減

Table 5. Percentage of Intestinal Absorption in Rabbits treated with Pneumoperitoneum using Carbon Dioxide. (Rabbit No. 4)

No. of Refilling	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
	Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
			0—4	4—12	12—24			
Before PP.	3.16	63.32	0	13.69	29.76	4.34	43.45	68.61
1	3.06	61.34	0	11.23	30.86	4.20	42.09	68.61
2	3.28	65.78	0	0	41.09	4.10	41.09	62.46
3	3.40	68.18	0	5.10	37.03	4.21	42.13	61.79
4	3.42	68.49	0	2.65	40.53	4.31	43.18	63.04
5	3.25	65.14	0	0	39.46	3.94	39.46	60.57
6	3.13	62.67	0	6.49	33.78	4.02	40.27	64.25
7	3.46	69.36	0	16.39	26.31	4.27	42.70	61.56
8	3.20	64.10	0	0	42.85	4.28	42.85	66.84
9	3.02	60.59	0	0	37.31	3.73	37.31	61.47
10	3.08	61.79	2.68	7.14	30.12	3.99	39.94	64.63
HP. PP.	3.02	60.51	0	0	39.76	3.67	36.76	60.75

Note: Same as Table 1

Table 6 Percentage of Intestinal Absorption in Rabbits treated with Pneumoperitoneum using Carbon Dioxide. (Rabbit No. 5)

No. of Refilling	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
	Total Amount Excreted into urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
			0—4	4—12	12—24			
Before PP.	3.28	65.78	0	7.24	34.72	4.19	41.96	63.78
1	3.38	67.76	0	0	43.47	4.34	43.47	64.15
2	3.04	60.91	0	9.80	26.88	3.66	36.68	60.21
3	3.25	65.00	0	8.06	36.23	4.42	44.29	68.18
4	3.34	66.81	5.31	8.92	26.59	4.08	40.82	61.09
5	3.17	63.42	0	14.58	27.65	4.22	42.23	66.58
6	3.36	67.33	0	0	40.98	4.09	40.98	60.86
7	3.39	67.99	0	10.86	29.41	4.02	40.27	59.22
8	3.25	65.04	0	6.94	35.21	4.21	42.15	64.80
9	3.40	68.04	6.49	9.25	24.68	4.04	40.42	59.40
10	3.64	72.87	4.38	5.74	31.25	4.13	41.37	56.77
HP. PP.	3.31	66.21	0	12.82	25.51	3.83	38.33	57.90

Note: Same as Table 1

Table 7. Percentage of Intestinal Absorption in Rabbits treated with Pneumoperitoneum using Carbon Dioxide. (Rabbit No. 6)

No. of Refilling	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
	Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
			0—4	4—12	12—24			
Before PP.	3.24	64.91	0	0	40.53	4.05	40.53	62.44
1	3.14	62.85	0	14.65	27.67	4.23	42.32	67.33
2	3.42	68.56	0	11.36	33.70	4.50	45.06	65.72
3	3.47	69.53	0	0	44.77	4.47	44.77	64.38
4	3.11	62.30	5.10	10.75	27.17	4.30	43.02	69.05
5	3.06	61.27	0	0	41.66	4.16	41.66	67.99
6	3.40	68.13	0	13.88	31.25	4.51	45.13	66.24
7	3.55	71.09	0	18.75	26.59	4.53	45.34	63.77
8	3.41	68.32	7.04	9.80	25.00	4.18	41.84	61.27
9	3.54	70.83	0	0	44.11	4.41	44.11	62.27
10	3.13	62.62	0	6.49	31.64	3.81	38.13	60.89
HP. PP.	3.27	65.43	0	3.28	36.58	3.98	39.86	60.92

Note: Same as Table 1

Table 8. Percentage of Intestinal Absorption in Rabbits treated with Pneumoperitoneum using Nitrogen. (Rabbit No. 7)

No. of Refilling	Percentage Administration		Peroral Administration					Percentage of Absorption (%)
	Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percentage of Total Amount Excreted (%)	
			0—4	4—12	12—24			
Before PP.	3.47	69.49	0	11.76	39.00	5.07	50.76	73.04
1	3.31	66.36	7.46	8.33	30.86	4.66	46.62	70.25
2	3.23	64.74	0	6.32	37.03	4.33	43.35	66.96
3	3.42	68.49	0	20.26	26.88	4.71	47.14	68.79
4	3.37	67.56	0	0	42.85	4.28	42.85	63.42
5	3.46	69.20	0	0	44.11	4.41	44.11	63.74
6	3.23	64.65	0	7.04	32.89	3.99	39.93	61.76
7	3.27	65.58	0	0	41.66	4.16	41.66	63.52
8	3.52	70.42	0	7.02	36.23	4.32	43.25	61.41
9	3.21	64.38	0	0	38.46	3.84	38.46	59.73
10	3.33	66.76	6.49	2.80	28.56	3.78	37.85	56.69
HP. PP.	3.12	62.43	0	3.28	29.07	3.23	32.35	51.81

Note: Same as Table 1

を示し、送気10回目には 56.77%と可成り低率がみられた。引續いて一過性高圧氣腹を行なった所 57.90%となり、反つて10回送気後より高い數値を示しその影響は認められなかつた。第6例に

おいては氣腹前吸収率 62.44%であつたものが送気後では吸収率の上昇を認め初回送気後は 67.33%, 4回送気後では 69.05%と頂点を示し、以後は逐次下降して8回送気後では 61.27%と氣腹前

値を下まわり、更に低下して10回送氣後においては60.89%となつた。しかし引續いて行なつた一過性高圧氣腹後の吸収率は60.92%で10回目のそれと殆ど近似した値を示した (Table 5, 6, 7)。

窒素氣腹：

第7例の吸収率推移は氣腹前値73.04%であつたが、送氣と共に4回送氣迄は比較的輕度低下し、以後は逐次低率となつて10回送氣後の吸収率

は56.69%と可成り判然たる低下が認められた。更に一過性高圧氣腹を試みたが、この時の吸収率は51.81%と著減を示した (Table 8)。

Ⅱ 長期常圧氣腹及び高圧氣腹時の腸管吸収率次に健常家兎18頭を使用し、3種氣體による長期常圧氣腹及び長期高圧氣腹を行なつた後に得られた吸収率を表示すると Table 9 及び Table 10 の通りであるが、今これを送入氣體別に記述しよ

Table 9. Percentage of Intestinal Absorption seen in Rabbits treated with Long Period Normopressure Pneumoperitoneum using 3 Different Gases.

Gases Inflated into the Peri- toneal Cavity	Ra- bbit No.	Body Wei- ght (kg) and Sex	Dura- tion of PP.	Percentage Administration		Peroral Administration					Percent- age of Absorp- tion (%)	Ave- rage
				Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percent- age of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percent- age of Total Amount Excreted (%)		
						0—4	4—12	12—24				
Oxygen	10	2.7 ♂	6 M	3.56	71.26	23.14	0	23.80	4.69	46.94	65.87	64.01
	11	2.3 ♀	6 M	3.28	65.78	0	0	43.10	4.31	43.10	65.52	
	12	3.1 ♀	6 M	2.54	50.87	0	0	30.86	3.08	30.86	60.66	
Carbon Dioxide	13	2.5 ♀	6 M	3.78	75.62	0	0	59.52	5.95	59.52	78.70	68.51
	14	2.5 ♂	6 M	2.92	58.44	0.43	17.85	17.64	3.59	35.92	61.46	
	15	2.9 ♀	6 M	3.34	66.98	0	32.05	12.75	4.48	44.80	65.39	
Nitro- gen	16	2.4 ♂	6 M	3.20	64.10	0	16.12	19.23	3.53	35.35	55.14	50.85
	17	2.8 ♂	6 M	2.90	58.13	0	20.83	7.35	2.81	28.18	48.47	
	18	2.4 ♂	6 M	3.19	63.82	0	0	31.25	3.12	31.25	48.96	

Note: M: Months

Table 10. Percentage of Intestinal Absorption seen in Rabbits treated with Long Period Highpressure Pneumoperitoneum using 3 Different Gases.

Gases Inflated into the Peri- toneal Cavity	Ra- bbit No.	Body Wei- ght (kg) and Sex	Dura- tion of PP.	Percentage Administration		Peroral Administration					Percen- tage of Absorp- tion (%)	Ave- rage
				Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percen- tage of Total Amount Excreted (%)	Percentage of Hourly Excretion			Total Amount Excreted into Urine (mg)	Percen- tage of Total Amount Excreted (%)		
						0—4	4—12	12—24				
Oxygen	19	2.1 ♂	6 M	3.34	66.85	0	44.64	1.77	4.64	46.41	69.42	64.34
	20	2.4 ♀	6 M	3.19	63.87	0	39.68	1.43	4.11	41.11	64.36	
	21	2.0 ♀	6 M	3.86	77.28	3.96	30.48	11.36	4.58	45.80	59.26	
Carbon Dioxide	22	2.6 ♂	6 M	3.51	70.25	0	8.06	37.31	4.53	45.37	64.58	65.57
	23	2.5 ♂	6 M	3.01	60.36	0	33.32	5.95	3.92	39.27	65.05	
	24	2.4 ♂	6 M	3.32	66.57	0	44.62	0.05	4.46	44.67	67.10	
Nitro- gen	25	2.0 ♂	2 M	3.07	61.50	0	0	33.76	3.37	33.76	54.89	49.90
	26	2.1 ♀	2 M	3.10	62.03	0	0	27.77	2.77	27.77	44.76	
	27	2.9 ♀	2 M	3.24	64.85	5.95	5.68	20.83	3.24	32.46	50.05	

Note: M; Months

う。

酸素氣腹：

長期常圧氣腹群の成績は3例中最高 65.87%，最低 60.66%，平均 64.01%となり，又長期高圧氣腹群の吸収率は最高 69.42%，最低 59.26%，平均 64.34%となつて，共に既報の對照群平均値 70.72%に較べると稍々低率を示す結果となつたが，常圧氣腹及び高圧氣腹の數値は近似していた。

炭酸ガス氣腹：

長期常圧氣腹群3例は最高 78.70%，最低 61.46%，平均 68.51%の吸収率を示し，長期高圧氣腹群では最高 67.10%，最低 64.58%，平均 65.57%となり，長期常圧氣腹群の平均値は對照群吸収率に近似したが長期高圧氣腹群のそれは稍々低率を示した。

窒素氣腹：

長期常圧氣腹群の吸収率は最高 55.14%，最低 48.47%，平均 50.85%となり，又，長期高圧氣腹群のそれは最高 54.89%，最低 44.76%，平均 49.90%となつてそれぞれ著しく低いしかも近似した吸収率が得られた。

小括：

以上種々の条件下における氣腹家兎にみられた吸収率につき述べたが，臨床實驗成績の項において試みたと同様に上述3群と既報の空氣氣腹家兎群の吸収率につき各回毎の平均値を求めて圖示すると Fig. 2 が得られた。まず空氣氣腹時の成績をみると，送氣4～5回に至るまでは緩徐ながら吸収率は上昇し，以後送氣10回に至るまで漸減したが，引續き行なつた一過性高圧氣腹時の吸収率は 56.90%となつて可成りの低下がみられた。又酸素氣腹における短期常圧氣腹時の吸収率は空氣を用いた短期常圧氣腹時よりも更に判然と送氣回数と共に上昇して，送氣6～7回に至つて最高値 81.37%となり，以後漸減の傾向を示し，一過性高圧氣腹後においては可成りの低下がみられたが，しかし氣腹前値を下まわる値にはならなかつた。これら兩群に比較すると，炭酸ガス氣腹群と窒素氣腹群とは可成り類似の傾向を示し，送氣回数の重なると共に吸収率は低下したが，窒素氣腹群における低下の傾向は特に顯著であつた。次に常圧氣腹及び高圧氣腹を長期間實施した後における吸収率の平均値を表示するとTable 11の如くなつた。即ち各群共しかも常圧氣腹群に較べ高圧氣腹群の方が對照群平均値 70.72%に較べると大な

Fig. 2. Fluctuation of Mean Values of Intestinal Absorption Percentage seen in Rabbits treated with Pneumoperitoneum using 4 Different Gases.

Table 11. Mean Values of Intestinal Absorption Percentage seen in Rabbits treated with Long Period Normo-and High-Pressure Pneumoperitoneum.

Gases inflated into the Peritoneal Cavity	Intra-abdominal Pressure	Percentage of Absorption (%)
Air	NP. PP.	68.97
	HP. PP.	56.77
Oxygen	NP. PP.	64.01
	HP. PP.	64.34
Carbon Dioxide	NP. PP.	68.51
	HP. PP.	65.57
Nitrogen	NP. PP.	50.85
	HP. PP.	49.90
Controls		70.72

Note:

NP. PP.: Normopressure
Pneumoperitoneum
HP. PP.: Highpressure
Pneumoperitoneum

り小なり低下しており、特に窒素氣腹群においては常圧氣腹時、高圧氣腹時共に低下が著明であつた。

總括及び考按

以上臨床的並びに實驗的に酸素、炭酸ガス及び窒素の3種氣體を用いて實施した氣腹時の吸収率について記述し、しかも既報の空氣氣腹時における成績を併記して小括を試みておいたが、更にこれを總括し2、3の考察をめぐらしたい。

短期間の常圧氣腹時及びこれに引續いて實施した一過性高圧氣腹時の吸収率の推移をみると、臨床實驗においても動物實驗においても頗る類似の成績が得られた。即ち空氣及び酸素を用いた場合には送氣一定回数までは吸収率の上昇が確認されたのに對し、炭酸ガス殊に窒素を用いた場合には吸収率の上昇は全く認められずして送氣回数と共に漸減していつた。而して一過性高圧氣腹を設置すると空氣及び窒素使用群では吸収率が著明に低下した。次に家兎に長期間の常圧氣腹及び高圧氣腹を實施してその吸収率を求めた所、各氣體群共氣腹實施前平均値に較べると低下を示したが、そ

の低下の度は窒素氣腹群で特に顯著であり、又長期常圧氣腹と長期高圧氣腹とを比較すると各群共後の方が低値であつた。

かくの如く送入氣體の異なるにより、又同一氣體でも送入方法の異なるによつて吸収率の差が認められた事は誠に興味ある事實と言わざるを得ない。教室においてはすでに常圧氣腹と高圧氣腹實施時における諸器官の機能が2、3の方面より追求されている。例えば教室碓井⁴⁾は、氣腹の肝臟機能に與える影響を精査した結果、常圧氣腹時におけるよりも高圧氣腹時における方が高度の障害が認められる事、又同じく常圧氣腹でも酸素殊に炭酸ガスよりも空氣殊に窒素を用いた方が障害がひどい事、しかもこれ等障害の主原因は肝臟の鬱血に起因するものであろう事等を報告している。尙又南⁵⁾⁶⁾⁷⁾は氣腹時腎臟機能を精査し、又宮西⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾は同じく血糖値を測定した結果、氣腹の及ぼす影響の傾向としては歸を一にする成績を得ている。此等諸成績は一應腹圧の高低という問題を介して説明出来る所であり、又送入氣體の異なるによつて異なつた結果の得られた事も、教室岩本¹¹⁾の成績即ち腹腔内に送入された窒素、空氣、酸素、炭酸ガスの吸収される時間的速度をみると空氣殊に窒素は酸素殊に炭酸ガスよりも遅延される事よりして、結局4種氣體はその生物學的或は化學的な直接作用を諸臓器に與えるために惹起されたものではなくて、吸収の遲速によつて生じた腹腔内圧高低の差という問題を介して起きた障害であらうと説明し得るであらう。所が緒言において既に一言した如く教室井村等の成績によると、細網内皮系機能は腹腔内に空氣殊に酸素を送入した場合には亢進するのに對し、炭酸ガス殊に窒素を送入した際には低下する事が認められている。この成績に併せて上述の如く酸素及び空氣を用いた常圧氣腹の初期に吸収率の上昇が認められた事は誠に興味ある所であるが、如何なる機轉によつてかゝる一連の現象がおきたかの説明は更に實驗を進めた上で考察したい。

結 語

肺結核患者及び健康家兎の腹腔内に、酸素、炭酸ガス及び窒素をそれぞれ種々の状態で送入了際の腸管吸収率を精査し、次の如き成績を得た。

① 酸素を用いた短期常圧氣腹時の吸収率は送氣回数と共に判然と上昇して送氣6～7回で頂点に達した後漸減し、一過性高圧氣腹實施後更に低下したが氣腹前値を下まわることはなかつた。

② 炭酸ガスによる短期常圧氣腹時の吸収率をみると、送氣回数を重ねると共に漸減の傾向が窺われた。

③ 窒素を用いた短期常圧氣腹時の吸収率の推移は、上記炭酸ガスを用いた場合と同様の傾向を示したが、その程度は更に顯著であつた。

④ 長期間にわたつて實施した常圧氣腹及び高圧氣腹後の吸収率は、いずれの群においても氣腹

實施前平均値を下まわつたが、特に窒素を用いた場合には顯著であつた。

(本論文の要旨は昭和29年4月日本内科學會總會において發表した)。

文 献

- 1) 高島義範: 日内會誌, 43:10, p 1, 昭 30. — 2) 高島義範: 日内會誌, 44:2, p. 27, 昭 30. — 3) 井村氏宏他: 東京医事新誌, 69:6, p 15, 昭 27. — 4) 碓井貫太郎: 日内會誌, 43:8, p 34, 昭 29. — 5) 南義昭: 日内會誌, 44:8, p 58, 昭 30. — 6) 南義昭: 東京医事新誌, 72:11, p 13, 昭 30. — 7) 南義昭: 東京医事新誌, 72:12, p 15, 昭 30. — 8) 宮西通博: 日内會誌, 44:8, p 50, 昭 30. — 9) 宮西通博: 東京医事新誌, 72:11, p 17, 昭 30. — 10) 宮西通博: 東京医事新誌, 72:12, p 19, 昭 30. — 11) 岩本利雄: 結核, 29:7, p 31, 昭 29.

[受稿・昭和31年2月14日]