人工氣腹時消化管の病理組織學的研究

広島大学医学部和田内科教室(主任 和田 直教授)

高 島 義 範

PATHO-HISTOLOGICAL STUDY OF THE GASTROINTESTINAL
TRACT DURING ARTIFICIAL PNEUMOPERITONEUM.

BY

Yoshinori Takashima.

Wada Department of Internal Medicine, Hiroshima University, School of Medicine.

(Chief; Prof. Sunao Wada)

In the past, 3 reports on the clinical and experimental studies regarding the effect of artificial pneumoperitoneum on intestinal absorption were made and for this report, a patho-histological study of the gastrointestinal tract was undertaken. The purpose of this study was not only to explain the conditions governing absorption by the gastrointestinal tract during artificial pneumoperitoneum, but because this author felt that it was a problem clinically requiring elucidation.

For the experiment, 24 healthy, white, adult rabbits were selected and using 4 types of gas, viz., oxygen, carbon dioxide, air and nitrogen, normotensive and hypertensive pneumoperitoneum groups were established. After continuation of this method for 6 months (the hypertensive group with air was observed after 2.5~5 months, the hypertensive group with nitrogen was observed after 2 months), the rabbits were autopsied and histological specimens were made of 9 parts, namely, the stomach, duodenum, jejunum, ileum, cecum, ascending colon, transverse colon, descending colon and rectum.

The results for each of the series showed that similar findings were hypertrophy of the serous membrane, edema of the mucous membrane and circulatory disturbance and in the oxygen series hyperemia and congestion were observed to be mild in the normotensive group, but extremely severe in the hypertensive group. In the carbon dioxide series this tendency proved to be milder in comparison to the oxygen series. In the series using air, hyperemia, especially congestion was confirmed along the entire gastrointestinal tract and the degree of this finding was noted to be greater in the hypertensive group as compared to the normotensive group. Furthermore this phenomenon was noted to be more marked than that of the oxygen series.

In the nitrogen series, almost no hyperemia or congestion was noted as in the above 3 series, but in addition, anemia and atrophy and degeneration of the mucous membrane was confirmed. This tendency proved to be greater in the hypertensive

group rather than the normotensive group.

As for hypertrophy of the glands, the degree was noted to be greater in the order of oxygen, carbon dioxide and air and in each series, it was higher with the normotensive group as compared to the hypertensive group. However, almost no glandular hypertrophy was noted in the nitrogen series.

緒 言

先に著者は腹腔内に酸素・炭酸ガス・空気及び窒素の4種気体を種々の条件下に送入して、それぞれ腸管吸収に与える影響を臨床的及び実験的に精査し、その成績はその都度報告しておいたが¹⁾²⁾³⁾、今その要点を再摘録すると次の如くである。即ち先ず酸素気腹群の腸管吸収率（吸収率と略記）は、はじめ送気と共に上昇を示したが6～7回送気以後は著明な増減を示さず、続いて設置した一過性高圧気腹後には判然と低下したが、気腹前値を下まわる事はなかつた。次に炭酸ガス気腹群では吸収率は送気回数と共に軽度乍ら漸減を示したが、一過性高圧気腹を設置しても特に著しい低下は認められなかつた。空気気腹群では吸収率は上昇し、5回送気後を頂点として以後は漸減の傾向を示し、一過性高圧気腹設置により著明な低下が認められた。窒素気腹群における吸収率は、送気回数と共に比較的判然と漸減し、一過性高圧気腹後には著しい低下を示した。尙常圧気腹及び高圧気腹が共に長時間継続されると、いずれの気体を比較しても高圧気腹時の吸収率は常圧気腹時のそれに較べて低値を示したが、いずれの気体においても、高圧気腹が一過性であつても又長時間継続された後であつても吸収率低下の程度に著明な差はなかつた。上述の如く著者は、人工気腹時における腸管の吸収状況を精査して興味ある成績を得たのであるが、これが如何なる機転によつて惹起されるものであらうかを探究する一つの手段として、諸種条件の人工気腹を実施した後における消化管の病理組織学的検索を企てた。この事は只単に人工気腹時腸管の吸収状況を説明する材料を求めるためだけでなく、是非共究明しておきたい臨床上の問題である。以下成績の大要を

報告しよう。

実験材料及び実験方法

試験としては体重2～3kgの健常白色成熟家兎24頭を使用し、これを常圧気腹群と高圧気腹群とに12頭宛2大別し、常圧気腹群の腹腔内圧はBanyaiのいわゆるDirect Pressure即ち送気直後の腹腔内圧を8～10cm水柱以下の陽圧に止めたのに反し、高圧気腹群においては全例20cm水柱前後の陽圧たらしめた。気体の送入はいずれも週1回とし、送気の場所は左下腹部を選び、送気量は腹腔内圧を参照して適宜増減せしめた。又腹腔内送入気体としては酸素・炭酸ガス・空気及び窒素の4種を選び、各気体にそれぞれ家兎6頭を配分した。即ち酸素については酸素常圧気腹群として3頭・酸素高圧気腹群として3頭計6頭を使用したわけである。かくの如くして4種気体による常圧及び高圧気腹を設置し、しかもすべて6カ月間その状態を継続すべく努力したが、空気殊に窒素を用いて高圧気腹を設置された家兎は可成り急速に全身衰弱を示したので、空気気腹では2.5～5カ月・窒素気腹では2カ月で解剖を行わざるを得なかつた。かくして得られた胃・十二指腸・空腸・廻腸・盲腸・上行結腸・横行結腸・下行結腸及び直腸を10%ホルマリン液で固定した後それぞれ縦面及び横面の2種パラフィン切片を作成し、それぞれにHematoxylin-Eosin染色及びVan-Gieson染色を施し、鏡検の用に供した。

実験成績

上述の如く各群共家兎3頭宛を使用して実験を行なつたわけであるが、各群3頭の示した所見は頗る近似していたので記述の煩を避けるための便宜上、以下各群頭記の各1例についてのみ肉眼的並びに病理組織学的所見を記載し、他の2例につ

いては表示のみに止める事とした。

I 酸素氣腹時消化管の病理組織學的所見

A 酸素常圧氣腹群：家兎 No. 1 の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕消化管の位置及び形狀に異常はない。その漿膜面をみると全般が赤味をおびて浮腫があり血管が可成り怒張しているが、かゝる所見は小腸において殊に著明である。大網の血管は拡張しており、又大網及び腸間膜の脂肪組織が著明に發育している。腸管相互に癒着はなく、腹膜には判然たる血管怒張はみられないが全般が肥厚し線維素沈着が認められる。腹水は約10ccで淡黄色透明である。

〔組織學的所見〕消化管の各部から得たどの標本にも浮腫が認められ、各部共漿膜は肥厚している。充血は十二指腸・廻腸及び直腸に認められるが他部にはなく、鬱血も胃・十二指腸及び下行結腸に認められるが、他の標本にはみられない。十二指腸及び盲腸を除いた部の腺はすべて肥大している。出血、細胞浸潤、萎縮及び変性等は全く認められない。(Table 1) 家兎 No. 2 及び No. 3 も略と同様の所見を呈したので表示に留めた。

B 酸素高圧氣腹群：家兎 No. 4 の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕この場合にも消化管の位置及び形狀には著変をみない。漿膜面は全般に浮腫状を呈して著しく赤味をおびており、血管の充満も又全般に著明である。大網・腸間膜及び後壁腹膜には脂肪組織が著しく肥厚しており、又これらの部では血管が著明に怒張している。かくして腹膜は一般に白濁肥厚しており、線維素が高度に沈着している。腹水は約7cc貯留しており淡黄色透明である。

〔組織學的所見〕浮腫及び漿膜の肥厚は各部共通に認められる。充血は胃・廻腸及び横行結腸を除いて存在しているが、鬱血は酸素常圧氣腹群に較べて著明に認められ下行結腸以外のすべてに存在している。腺の肥大は十二指腸を除く他はいずれも認められるが、出血・細胞浸潤・萎縮及び変性等は全く存在しない。従つて常圧氣腹時と同性質の変化が、その程度を増したものと解し得る (Table 2)。

家兎 No. 5 及び No. 6 も略と同様の所見を呈したので表示に留めた。

II 炭酸ガス氣腹時消化管の病理組織學的所見

A 炭酸ガス常圧氣腹群：家兎 No. 7 の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕消化管の位置及び形狀は正常

Table 1 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Normotensive Artificial Pneumoperitoneum with Oxygen.

Finding	Hyperemia			Congestion			Mia			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration of the			Hypertrophy of the Serous membrane		
										Edema			Hypertrophy			Atrophy			Degeneration											
Rabbit number	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Stomach	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Duodenum	+	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Jejunum	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Ileum	+	+	+	—	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Cecum	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Ascending Colon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Transverse Colon	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Descending Colon	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
Rectum	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	

Table 2 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Hypertensive Artificial Pneumoperitoneum with Oxygen.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemia			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration			Hypertrophy of the Serous Membrane		
	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Rabbit Number																														
Stomach	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Duodenum	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Jejunum	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ileum	—	+	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Cecum	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ascending Colon	±	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Transverse Colon	—	+	—	±	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Descending Colon	+	+	+	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Rectum	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+

で、色調にも特別の異常はみられない。漿膜面は浮腫状を呈するが、血管拡張は著明でない。大網においては血管の異常拡張或は脂肪組織の異常発育は認められず、腹壁の脂肪沈着も略と正常と認められ、又腹水も証明されない。

〔組織学的所見〕浮腫及び腺の肥大は十二指腸を除き各部共通に認められる。充血或は鬱血等の循環障害は比較的消化管上部に存在しており、酸素常圧気腹群に比較して僅か乍らその程度が強かった。出血・細胞浸潤・萎縮或は変性等は認めら

れない。漿膜肥厚の程度は、酸素常圧気腹群のそれに類似している。(Table 3) 家兎No.8 及びNo. 9 も略と同様の所見を呈したので表示に留めた。

B 炭酸ガス高圧気腹群：家兎 No.10の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕消化管の位置、形状或は色調には異常がない。胃及び小腸の漿膜面は浮腫状を呈し、網状の血管拡張がみられるが酸素常圧気腹群に比しはるかに軽度である。大網及び腸間膜の脂肪組織の発育も正常に止まっており、又約2ccの

Table 3 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Normotensive Artificial Pneumoperitoneum with Carbon dioxide.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemia			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration			Hypertrophy of the Serous Membrane		
	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
Rabbit Number																														
Stomach	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Duodenum	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—	±	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Jejunum	—	+	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±	+	+
Ileum	+	+	+	+	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Cecum	+	+	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ascending Colon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Transverse Colon	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Descending Colon	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Rectum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+

Table 4 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Hypertensive Artificial Pneumoperitoneum with Carbon dioxide.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemic			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration of the			Hypertrophy of the Serous Membrane		
										Edema			Hypertrophy			Atrophy			Degeneration											
Rabbit Number	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12	10	11	12
Stomach	++	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Duodenum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jejunum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ileum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cecum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ascending Colon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Transverse Colon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Descending Colon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rectum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

腹水が貯留している。

〔組織学的所見〕各標本共通して浮腫があり、充血は胃から上行結腸に至るまで、鬱血は、胃・廻腸を除き他の部に認められた。腺の肥大は胃・十二指腸・廻腸・上行結腸及び直腸にみられる。出血・細胞浸潤・萎縮及び変性等は全く認められない。即ち大体において酸素高圧気腹群と著差なく、只粘膜肥大の程度だけは酸素高圧気腹群に較べると稍々軽度であつた。(Table 4) 家兎 No. 11及び No.12も略々同様の所見を呈したので表示に留めた。

Ⅲ 空気気腹時消化管の病理組織学的所見

A 空気常圧気腹群：家兎 No.13の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕消化管の位置及び形状に異常はないが、全般に赤味を呈している。腸管の漿膜面は浮腫状を呈するが、その程度は腸管を下降するに従つて著明であり、小腸の漿膜面には著明な血管の怒張がみられる。大網及び腸間膜には脂肪組織の発育が可成り認められ、血管の拡張が広汎に存在する。腹水貯留は認められない。

〔組織学的所見〕各標本共漿膜は肥厚してお

Table 5 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Normotensive Artificial Pneumoperitoneum with Air.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemia			Mucous membrane												Bleeding			Cell Infiltration			Hypertrophy of the Serous Membrane		
										Edema			Hypertrophy			Atrophy			Degeneration											
Rabbit Number	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Stomach	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Duodenum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jejunum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ileum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cecum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ascending Colon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Transverse Colon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Descending Colon	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rectum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

り、充血は十二指腸・盲腸・横行結腸及び下行結腸に存するが、鬱血は何れの部位にも判然とみられ、又浮腫は胃・十二指腸・廻腸・盲腸・上行結腸及び下行結腸に認められる。

貧血の像は全くなく腺の肥大は盲腸を除いて他のすべてに認められる。出血、細胞浸潤は存在せず又粘膜の萎縮或は変性等も全く認められない。

(Table 5) 家兎 No.14 及び No.15 の所見も略と類似しており表示に留めた。

B 空気高圧気腹群：家兎 No.16 の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕腸管は全体に中央後面に圧排され、小腸はその大きさが縮小されている。

色調は全般に高度に赤味をおび且つ浮腫が存在し、血管怒張も極めて著明で胃及び小腸においては特に高度である。大腸において上行結腸の一部が癒着し、該部は軽度乍ら狭窄を来している。大網及び腸膜間の血管は極めて高度に怒張しており、脂肪組織は異常に發育している。腹膜も全般に不透明でここにも血管充満が著明にみられる。腹水が約 310cc 貯留しており、色は淡黄色透明である。

〔組織学的所見〕各標本共通に高度の浮腫及び漿膜の肥厚があり、充血殊に鬱血が著明に認められる。腺の肥大は十二指腸・空腸・廻腸及び上行

結腸に認められるが、更に横行結腸・下行結腸においては上記各群では存在しなかつた粘膜の萎縮を来とし、盲腸にも稍とその傾向が窺われる。出血・細胞浸潤或は変性等は全く認められない。

(Table 6) 家兎 No.17 及び No.18 の所見も略と類似しており表示に留めた。

IV 窒素気腹時消化管の病理組織学的所見

A 窒素常圧気腹群：家兎 No.19 の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕消化管の位置及び形状に異常なく、色調は稍と蒼白にして血管の充満は不良である。漿膜面は全般に浮腫状で大網は稍と萎縮して上方に圧排されている。腸間膜も血管の充満稍と不良にして脂肪組織の發育も充分でない。腹膜は全般に浮腫状に肥厚している。腸管と大網の間には小腸において索状に、又下行結腸にも稍と広汎に癒着が認められる。腹水は約 10cc 貯留し淡黄色稍と不透明である。

〔組織学的所見〕上行結腸・直腸の他は浮腫が存在し、充血及び鬱血は少なく充血は盲腸及び直腸に、鬱血は廻腸にのみ認められる。尙上記気腹群には全くみられなかつた貧血が胃・十二指腸・空腸・上行結腸或は下行結腸にみとめられるが、この事は後述の窒素高圧気腹群と共に特異なる所見である。しかも各部に共通した所見として粘膜

Table 6 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Hypertensive Artificial Pneumoperitoneum with Air.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemia			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration			Hypertrophy of the Serous Membrane																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
										Edema			Hypertrophy			Atrophy			Degeneration																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Table 7 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Normotensive Artificial Pneumoperitoneum with Nitrogen.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemia			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration of the			Hypertrophy of the Serosa Membrane		
	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21	19	20	21
Rabbit Number																														
Stomach	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Duodenum	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Jejunum	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ileum	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Cecum	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ascending Colon	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Transverse Colon	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	±	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Descending Colon	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Rectum	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+

萎縮が存在し、空腸・盲腸及び直腸には粘膜の萎縮すら認められる。漿膜の肥厚は他群と同様に著明である。(Table 7) 家兎 No.20 及び No.21 の所見も略々類似しており表示に留めた。

B 窒素高圧気腹群：家兎 No.22の所見は次の如くである。

〔肉眼的所見〕腸管は全体に中央後面に強く圧排限局され、その大きさも著しく縮小して色調は暗褐色をおびて貧血状であり、浮腫が認められる。腸管に分布する血管も著しく縮小して血量に乏しい。大網は著しく上方に偏位萎縮しており、

腸間膜も脂肪組織に乏しく蒼白である。小腸相互に癒着を認め、腹膜には線維素様物質が沈着しており、脂肪組織の発育は極めて不良である。腹平は約 300cc貯留し、軽度乍ら乳白色に混濁している。

〔組織学的所見〕浮腫は上行結腸・下行結腸及び直腸を除き存在しており、貧血は胃・上行結腸及び直腸の他は何れの標本にも認められるが、充血は直腸に又鬱血は胃に認められたに過ぎない。出血・細胞浸潤等はなく、腺の肥大は廻腸を除いては存在しない。粘膜の萎縮は上記窒素常圧気腹

Table 8 Pathohistological Finding of the Gastrointestinal Tract during Hypertensive Artificial Pneumoperitoneum with Nitrogen.

Finding	Hyperemia			Congestion			Anemia			Mucous Membrane												Bleeding			Cell Infiltration of the			Hypertrophy of the Serosa Membrane		
	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24	22	23	24
Rabbit Number																														
Stomach	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Duodenum	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Jejunum	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ileum	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Cecum	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Ascending Colon	±	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Transverse Colon	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Descending Colon	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
Rectum	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+

Hypertrophy and proliferation of the mucosal epithelium of the jejunum during normotensive P.P. with oxygen.

Severe congestion of the ileum during hypertensive P.P. with oxygen.

Hypertrophy of the ileum glands during normotensive P.P. with oxygen.

Congestion and glandular hypertrophy of the jejunum during normotensive P.P. with carbon dioxide.

Congestion, hyperemia and glandular hypertrophy of the jejunum during hypertensive P.P. with oxygen.

Congestion, hyperemia and glandular hypertrophy of the ileum during normotensive P.P. with carbon dioxide.

Edema, congestion and hypertrophy and proliferation of the mucosal epithelium of the jejunum during hypertensive P.P. with carbon dioxide.

Hyperemia and glandular hypertrophy of the ileum during hypertensive P.P. with carbon dioxide.

Congestion and glandular hypertrophy of the jejunum during normotensive P.P. with air.

Congestion and hypertrophy of the mucosal epithelium of the ileum during normotensive with air.

Severe congestion and hyperemia of the jejunum during hypertensive P.P. with air.

Edema, marked congestion and hyperemia of the ileum during hypertensive P.P. with air.

Anemia and mild atrophy and degeneration of the mucosal epithelium of the jejunum during normotensive P.P. with nitrogen.

Anemia and atrophy of the mucous membrane of the jejunum during hypertensive P.P. with nitrogen.

Atrophy of the mucosal epithelium of ileum during normotensive P.P. with nitrogen.

Anemia and atrophy and degeneration of the mucosal epithelium of the ileum during hypertensive P.P. with nitrogen.

群に較べ各標本共更に高度となつてゐる。下行結腸及び直腸には変性を來たしており、漿膜肥厚は各部共に著しく殊に下行結腸及び直腸では高度である。(Table 8) 家兎 No.23及び No.24の所見も略と類似しており表示に留めた。

總括及び考按

以上著者は酸素・炭素ガス・空気及び窒素の4種気体を使用して家兎に對し比較的長期間にわたる、いわゆる常圧並びに高圧気腹を設置し、その消化管を病理組織學的に検索して得た成績を記載したが、今その要点のみを摘録し、しかも各群間の比較を試みると次の如くである。

まず各群にほゞ共通した著明な所見としては、漿膜の肥厚・粘膜の浮腫・循環障害等がみられた。循環障害としては送気体の相違或は腹腔内圧の差等によつて程度を異にした充血・鬱血・貧血等がみられ、或はその結果として判然とした粘膜の萎縮・変性等が証明された。先づ酸素の常圧気腹群では充血或は鬱血は軽度であつたが、高圧気腹の場合には充血殊に鬱血は極めて強く認められた。炭酸ガスの常圧気腹群では酸素を用いた常圧気腹群に比しやゝ軽度の充血及び鬱血が存在し、高圧気腹群にみられる鬱血の像も酸素高圧気腹群に比しやゝ程度が軽かつた。次いで空気の常圧気

腹群では充血特に鬱血の像は消化管全野にわたり認められ、この程度は酸素の常圧氣腹群よりはやゝ程度が強かつた。高圧氣腹群においては酸素高圧氣腹群より更にその度を増して粘膜萎縮の像すら認められた。窒素氣腹を行なつた場合には上述したところと大いに傾向が異なつて、常圧氣腹群においても充血或は鬱血の像は殆どなくなつて、貧血・粘膜の萎縮乃至変性が証明された。この傾向は高圧氣腹群では特に顕著であつた。又腺の肥大は、酸素・炭酸ガス及び空気をを用いた場合には何れにもみられた共通な所見であり、しかも酸素高圧氣腹群、炭酸ガス常圧氣腹群及び空気高圧氣腹群では強く認められたのに反し、窒素氣腹においてはこの像が認められなかつた。即ち鬱血或は充血は酸素を用いた場合に最も強く、空気がこれに

つぎ炭酸ガスでは軽度であり、貧血は窒素を用いた時にのみ認められた。尚これらの変化は常圧氣腹時に較べ、それぞれ高圧氣腹時に強度であつた。上述の如く鬱血・充血・貧血等の循環障害が送氣体の異なりと、常圧氣腹なりや高圧氣腹なりや即ち送氣量の異なりによつて種々の程度に出現しており、貧血のみられた場合には当然の結果として、粘膜の萎縮乃至変性が認められた。以上の如く酸素・炭酸ガス及び空気の3種氣体を使用した際の病理組織學的变化は、各群それぞれ程度にこそ差はあるが、ほぼ同じ傾向の変化が認められたが、窒素を用いた場合のみ貧血が著明に認められた事について、各種氣体の腹腔内における態度を調べる目的で家兎腹腔内送氣時の腹腔内圧を、各回の平均値を求めて表示した。(Table 9) 即ち酸素を

Table 9 Intraperitoneal Pressure(cmH₂O) of inflated with the Peritoneal Cavity of Rabbits Various Types of Gas.

Gases Inflated into the Peritoneal Cavity	No. of Refilling	Normotensive P.P.		No. of Refilling	Hypertensive P.P.	
		Initial Pressure	Terminal Pressure		Initial Pressure	Terminal Pressure
Oxygen	1	0	8.0~9.5	1	0	19.0~20.0
	5	0	9.0~10.0	5	1.0~2.0	19.5~20.0
	10	1.0~1.5	8.5~10.0	10	1.0~1.5	19.0~20.0
	20	1.0~2.0	9.0~10.0	20	1.5~2.0	19.5~20.5
Carbon Dioxide	1	0	8.0~9.0	1	0	17.0~18.0
	5	0	8.0~9.5	5	0	17.5~19.0
	10	0	9.0~10.0	10	0	19.0~20.0
	20	0	8.5~9.5	20	0	19.0~20.0
Air	1	0	8.0~9.0	1	2.0~3.5	18.0~20.0
	5	1.0~2.0	8.5~10.0	5	2.5~3.0	19.0~20.0
	10	1.5~2.0	9.0~10.0	10	2.5~3.5	19.5~20.0
	20	2.5~3.0	9.0~10.5	20	3.0~3.5	19.0~20.0
Nitrogen	1	4.0~4.5	9.0~10.0	1	6.0~7.0	19.0~20.0
	5	5.5~6.0	8.0~10.0	3	10.0~10.5	19.0~20.0
	10	8.5~9.5	10.0~10.5	5	14.5~15.5	19.0~20.5
	20	9.0~9.5	10.0~11.0	8	17.0~17.5	19.5~20.0

Note: P.P. ; Pneumoperitoneum

用いた場合各回送気前の腹腔内圧、いわゆる初圧は2cm水柱以下に止まり、しかも高圧気腹時においてすらこの域に止まった。又炭酸ガスでは常圧・高圧気腹何れの場合にも初圧は0で、気体の残留は認められなかった。空気については常圧気腹を行なった場合は殆ど酸素気腹と類似の腹腔内圧を示したが、高圧気腹では初圧は各回共3cm水柱前後の陽圧が認められた。一方窒素を送気した際のそれは常圧気腹時の初圧が空気高圧気腹群のそれに比し著しく高く、送気回数が増すに従って初圧は送気直後の腹腔内圧、いわゆる終圧に近接した値を維持した。又高圧気腹を行なった場合の初圧は送気3回後既に10cm水柱以上を示し、送気8回後においては、初圧は既に17.5cm水柱の高圧を示していた。この事実から窒素気腹時には腹腔内圧が次回送気に至る迄、常圧気腹の場合は10cm水柱に近い陽圧を、又高圧気腹の場合は20cm水柱に近接した陽圧を常に保たれている事が判明した。窒素気腹の場合他の3種気体送気時には充血或は鬱血が主な変化であつたのに反し、貧血が主流であつたのも、上述の腹腔内圧の恒常性により異常な腹腔内圧が持続した為、血流に対する著しい圧排現象のよつて来る変化ではなからうか。

既に3次にわたり報告した4種気体腹腔内送気時の吸収率の変動は送気気体によつて相異なつた傾向を示した。空気殊に酸素気腹の場合においては一時的にもせよ吸収率の上昇が認められ再び逐次下降したが、炭酸ガス特に窒素では明らかに吸収率が低下した成績は何れも腹腔内圧の高低に起因すると推定して来たが、腸管吸収という機能的変動は病理組織学的見地よりすれば、腺肥大の有無或は腸管特に小腸の血流の変化等が大きな因子とならう。空気殊に酸素常圧気腹時の初期に吸収率の上昇が認められた事は、何れにも腺肥大の他には充血或は鬱血が軽度であつたため、一時的に機能亢進を促した結果で、当然かゝる循環障害がその度を増すと吸収機能の低下が招来されるもの

で、この事は高圧気腹の場合のそれに見受けられる。窒素気腹時の吸収率が送気と共に著明に減少する傾向は、先に述べた如く腹腔内圧に与える窒素特有の性質から来る循環障害として貧血が起る点、或は又その結果粘膜の萎縮及び変性が起つて来る事実より当然の結果といえよう。更に各群共常圧気腹に比し高圧気腹の方がたとえ一過性高圧気腹でも吸収率は低率を示したが、組織標本の所見も、循環障害は高圧気腹の方が常圧気腹より一層高度である事実と併せ考えると、充分理解し得る現象である。

以上要約すると諸種気体腹腔内送入によつて起る消化管の変化は循環障害が最も著明で、殊に鬱血は酸素・炭酸ガス、次いで空気の順に著しく、しかも常圧気腹より高圧気腹に強く、窒素気腹群では貧血がその主な変化であつた。しかしてかゝる変化の相異は送気気体の腹腔内圧に及ぼす特殊性に起因するものと解釈した。

結 語

白色成熟健常家兎に酸素・炭酸ガス・空気及び窒素の4種気体を用いて、それぞれ常圧気腹並びに高圧気腹を設置し、主として消化管の病理組織学的変化を追求した。その結果は各群共腹腔内圧の上昇によつて来る循環障害が主流をなし、酸素・炭酸ガス及び空気を用いた場合は充血殊に鬱血が強く、窒素を用いた場合は貧血を起す事が判明した。以上の事実と4種気体腹腔内送気時の吸収率変動とについて2,3 考察を試みたが、その結果は何れも腹腔内圧の異常を来す事が消化管病変の主原因であると推定した。

(本論文の要旨は昭和31年5月4日第31回日本結核病学会において発表した)。

文 献

- 1) 高島義範：日本内科学会雑誌，43巻，10號，1頁。(昭30)。
- 2) 高島義範：日本内科学会雑誌，44巻，2號，27頁，(昭30)。
- 3) 高島義範：日本内科学会雑誌，45巻，3號，18頁，(昭31)。