X線診断を障害する腸内ガスに関する研究

前篇 臨床的研究

山 本 忠 治 郎

日本大学医学部泌尿器科教室 水 本 龍 助
(主任: 永田正夫教授)

安 原 讓

中 吉 健 一

STUDIES ON INTESTINAL GAS THAT HINDERS ROENTGEN DIAGNOSIS PART I CLINICAL STUDIES

Chujiro Yamamoto, M.D., Ryusuke Mizumoto, M.D., Yuzuru Yasuhara, M.D.,
and Kenichi Nakayoshi, M.D.

Department of Urology, NUSM (Director: Prof Masao Nagata)

Simple roentgen films of the kidney, urinary tract and urinary bladder of 191 out-patients were chosen at random from those of the out-patients who have visited our hospital in the recent one year. The distribution of intestinal gas was classified into 12 categories according to its region.

The following drugs, together with pretreatment, were given to 8 hospitalized cases including patients with nephrolithiasis prior to roentgenography. Roentgenographs before and after administration of the drugs were compared in order to observe an increase or a decrease of intestinal gas. The drugs employed were homosulfamine, sulfathiazole, sulfaguanidine, sulfamethylthiazole, streptomycin, carbo animalis and restamine. The administration of the drugs were started 24 hours before roentgenography. Streptomycin was given intramuscularly to the patients by injection and other drugs were administered orally in divided doses. Pretreatment consisted of administering 30 g. of ricin the previous night and performing high pressure enema the next day to remove the intestinal content as much as possible. Administration of homosulfamine and streptomycin brought about a remarkable decrease of gas in this order. On the contrary, an extraordinary increase of gas was caused by restamine. Almost no effect of the other drugs upon intestinal gas was noticed.

緒 言

軌近泌尿器疾患の診断は泌尿器科の手技の向上とX線の徹底的應用によつて飛躍的に前進した。経靜脈性並びに逆行性腎盂撮影は勿論、経動脈性血管撮影は殆んど副作用のない造影剤の出現によつて、それぞれ充分な目的を達成する事が出来る。近来後腹膜気体撮影術の進歩は目的腎の外形を遺憾なく描出し得て、他臓器との関係を識別せしめ、この部に於ける異常の有無をば直ちに明示して呉れる。然しわれわれの経験中最も困難な問題は結石様徴候群を示す患者のX線診断であつた。勿論われわれが云う結石様徴候群中には他疾患を誤診した症例も含まれるかも知れぬが、その多くは單純撮影によるフィルムの不透明な影像に原因がある様考えられ、その中最も大なる妨害をなすものとして、腸内ガスの問題を指摘し

たい。成書及び文献によれば、腸内ガスの問題はX線の泌尿器科への應用以来、諸学者の言及する所であるが、未解決の問題らしく思われ、Campbell³⁾をして“Freedom from gas shadows is largely a matter of chance”と云わしめている程である。最近われわれはこの問題に関し多少の検索をなし、その一部は既に発表¹⁾したが、今回はその後の臨床例を注意深く観察してこれに追加し、X線單純撮影に際し、その読影を障害する腸内ガスの除去法について些か検討を加え、実験例を参考として、試験管内実験をも併試した結果、興味ある成績を得ることが出来たので、以下に臨床的研究並びに実験的研究に大別して報告したい。

観察並びに実験方法

昭和32年度1カ年間に日本大学病院泌尿器科を訪れた

患者中より 191例の腎、尿管、膀胱部X線單純撮影フィルムを無選擇的に取り出し、腸内ガスの集積状態を観察し、その集積部位による型別を行った。又入院中の腎結石及尿管結石と診断された患者 3 例及び結石の疑ありとして追究したが、結局は結石を証明し得ない所謂結石様徴候群を示した患者 5 例の計 8 例について、以下に述べる方法に従つて検索を試みた。即ち腸内細菌叢の非活性化の目的で Sulfamin 系薬剤中 Homosulfamin (以下「Ho」と略記)、Sulfathiazol (以下「Th」と略記)、Sulfaguanidin (以下「Gu」と略記)、Sulfamethylthiazol (以下「Mt」と略記) の 4 種と、Streptomycin (以下 SM と略記) を、又腸内ガス吸着の目的で獣炭末 (以下 C と略記) を、逆に腸内ガス増加を来すと想像される抗ヒスタミン剤中より Restamin (以下「Re」と略記) を選び、合計 7 種をそれぞれ投與した。投與法は本実験の X 線單純撮影 24 時間前より開始し、Sulfamin 系薬剤はそれぞれ 1 g 宛を 4 時間毎 6 回に、「C」は 10 g 宛、「Re」は 50mg 宛をそれぞれ 4 時間毎 6 回に分け経口投與し、「SM」は 1 g を滅菌生理的食塩水 10cc に溶解し、6 時間毎 4 回臀部筋内に分割注射した。以上の薬剤投與とは別に各例共夕食を禁じ、午後 10 時リチネ油 30 g を内服させ、翌朝高压灌腸を施し、可及的腸内容の排除につとめた。X 線單純撮影は薬剤投與前 1 回、投與及び前処置終了 2 時間後に 1 回行い、兩者の腸内ガス集積状態をフィルムにより比較観察した。各例共以上の薬剤投與及び前処置は各薬剤投與毎に繰返し 6 回行い、その間隔は 3 乃至 4 日間とし、得られたフィルムは各例共 14 枚宛合計 112 枚に達する。

観察並びに実験例の成績

I) 観察例のガス像 (第 1 表)

腎結石を初めとする 191 例の X 線單純撮影フィルムのガス像分布をみるに、I 型) 大腸の殆んど全体に集積するもの、II 型) 上行結腸及横行結腸から下行結腸の大部分に集積するもの、III 型) 上行結腸及横行結腸又は横行結腸及下行結腸の移行部に集積するもの、IV 型) 上行結腸及下行結腸にのみ集積するもの、V 型) 上行結腸又は下行結腸の何れか一方に集積するもの、VI 型) 上行結腸及横行結腸又は横行結腸下行結腸の移行部と上行結腸又は下行結腸の何れか一方に集積するもの、即ち III 型と V 型の混合型、VII 型) 廻盲部にのみ集積するもの、VIII 型) S 字状部又は直腸部に集積するもの、IX 型) 上行結腸及横行結腸又は横行結腸及下行結腸の移行部と廻盲部に集積するもの、即ち III 型及び VII 型の混合型、X 型) 上行結腸及横行結腸又は横行結腸及下行結腸の移行部と S 字状部に集積するもの、即ち III 型及び VII 型の混合型、XI 型) 大腸全体に分布する小球状のもの、XII 型) 大腸の中何れかの部に単発又は数個みられる小球状のものの XII 型にそれぞれ得る。

II) 各疾患とガス像との関係 (第 2 表)

前記観察例のガス像を疾患別に列記すれば、腎、膀胱結石及び結石様徴候群を示す 85 例は I 型 6 例、II 型 8 例、III 型 9 例、IV 型 25 例、V 型 8 例、VI 型 4 例、VII 型 2 例、VIII 型 1 例 IX 型 2 例、X 型 3 例、XI 型 5 例、XII 型 2 例、ガス像なし 10 例に分たれる。次ぎに術前の腎、膀胱結核 33 例は I 型 3 例、II 型 4 例、III 型 6 例、IV 型 5 例、V 型 5 例、VI 型なし、VII 型及び VIII 型各 1 例宛、IX 乃至 XII 型なし、XII 型 3 例、ガス像なし 5 例に分たれ、急性膀胱炎の 16 例は I 型なし、II 型 2 例、III 型 5 例、IV 型 6 例、

第 1 表

型 別	ガ ス 像 の 部 位
I	大腸の殆んど全体に集積するもの
II	上行結腸、横行結腸、下行結腸の大部分に集積するもの
III	上行結腸～横行結腸又は横行結腸～下行結腸の移行部に集積するもの
IV	上行結腸及び下行結腸に集積してみられるもの
V	上行結腸又は下行結腸の何れか一方に集積するもの
VI	III, V の混合型
VII	廻盲部に集積するもの
VIII	S 字状部又は直腸部に集積するもの
IX	III, VII の混合型
X	III, VIII の混合型
XI	大腸全体に散布する小球状のもの
XII	大腸の中何れかの部に単発又は数個みられる小球状のもの

第 2 表

疾 患 名	型 別												ガス像 な し	計
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
腎，膀胱結石 結石様徴候群	6	8	9	25	8	4	2	1	2	3	5	2	10	85
腎，膀胱結核	3	4	6	5	5	0	1	1	0	0	0	3	5	33
急性膀胱炎	0	2	5	6	2	0	0	0	0	0	0	0	1	16
腎下垂症	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	11	15
腎水腫	1	0	5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4	13
前立腺肥大症	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
所謂特発性腎出血	2	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	9
急性腎盂炎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5
其 の 他	0	1	3	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	11
計	12	15	31	41	22	4	3	2	2	4	5	12	38	191
健康者	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	2	3	10

第 3 表

症 例	年 令	性	疾 患 名	「H O」		「Th」		「Gu」		「Mt」		「C」		「Re」		「SM」	
				前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
鈴木	29	♂	右腎結石	V	XII	V	V	IV	V	V	IV	IV	V	IV	I	V	XI
横井	26	♂	右尿管結石	III	XII	IV	IV	III	IX	V	VI	V	VI	V	III	V	XI
田中	45	♂	左腎結石	I	V	II	III	III	II	IV	IV	III	V	II	I	III	VI
山中	42	♀	結石様徴候群	III	XII	III	IV	II	III	III	V	IV	V	III	II	III	V
山上	36	♂	〃	IX	XI	VI	V	IX	V	III	IV	III	V	III	I	IV	III
坂井	24	♂	〃	I	XII	III	II	III	IV	II	V	III	VI	II	I	III	VI
中村	23	♂	〃	X	XI	IX	VIII	VI	IX	IX	XI	V	VI	V	II	V	V
佐藤	20	♀	〃	II	XII	III	III	III	II	II	III	III	VI	V	VI	III	III

V型2例，VI乃至XII型なし，ガス像なし1例にそれぞれ区別された。又腎下垂の15例はV型1例，XII型3例，ガス像なし11例となり，腎下垂患者の多くはガス像が殆んど認められない。次ぎに腎水腫の13例ではI型1例，III型5例，V型1例，X型1例，XII型1例，ガス像なし4例に，又前立腺肥大症4例はIV型1例，ガス像なし3例に，所謂特発性腎出血の9例はI型2例，III型3例，IV型1例，V型2例，ガス像なし1例にそれぞれ分たれる。次ぎに急性腎盂炎の5例ではXII型2例，ガス像なし3例に，其の他の11例はII型1例，III，IV，Vの各型3例宛，XII型1例に分たれた。こゝに其の他と記したのは膀胱乳嘴腫4例，囊腫腎，膀胱異物の各2例，辜丸混合腫瘍，陰囊水腫，尿道狭窄の各1例宛の計11例である。対照の健康者10例のガス像はIV型1例，V，X，XIIの各2例とガス像なし3例であつた。

Ⅲ) 実験例に於けるガス像の変動(第3表)
前述の各薬剤投與と前処置を併用し，その前後に於けるガス像の変動をみるに，1)鈴木例，この例は「Ho」投與前ガス像はV型を示すが，投與後はXII型を，「Th」投與ではV型からV型で変化なく，「Gu」ではIV型からV型，「Mt」ではV型からIV型，「C」ではIV型からV型，「Re」ではIV型からI型，「SM」ではV型からXII型にそれぞれガス像の変化をみた。2)横井例，この例は「Ho」の場合IIIからXII，「Th」ではIVからIVと不変，「Gu」ではIIIからIXに，MtではVからVIに，「C」ではVからVI，「Re」ではVからIIIに，「SM」ではVからXIIにそれぞれ変化してみられた。3)田中例，この例はHoの場合IからV，ThではIIからIII，GuではIIIからII，「Mt」ではIVからIVと不変，「C」ではIIIからV，「Re」ではIIからIに，「SM」ではIIIからVIにそれぞれ変化した。4)山中例，この例は「Ho」ではIIIから

第 1 図

第 1 例「Ho」投与前

第 4 図

第 2 例「Ho」投与及前処置併用

第 2 図

第 1 例「Ho」投与及前処置併用

第 5 図

第 3 例「Ho」投与前

第 3 図

第 2 例「Ho」投与前

第 6 図

第 3 例「Ho」投与及前処置併用

らⅫ,「Th」ではⅢからⅣ,「Gu」ではⅡからⅢ,「Mt」ではⅢからⅤに,「C」ではⅣからⅤ,「Re」ではⅢからⅡ,「SM」ではⅢからⅤにそれぞれ変化した. 5)山上例,この例は「Ho」の場合ⅨからⅪ,「Th」ではⅥからⅤ,「Gu」ではⅨからⅤ, Mt ではⅢからⅣ, CではⅢからⅤ,「Re」ではⅢからⅠ, SM ではⅣからⅢにそれぞれガス像の変化をみた. 6)坂井例,この例は「Ho」ではⅠからⅫに,「Th」ではⅢからⅡ,「Gu」ではⅢからⅣ,「Mt」ではⅡからⅤ,「C」ではⅢからⅥ,「Re」ではⅡからⅠ,「SM」ではⅢからⅥに変化した. 7)中村例,この例では「Ho」の場合ⅩからⅪ,「Th」ではⅨからⅧ,「Gu」ではⅥからⅨ,「Mt」ではⅨからⅪに, CではⅤからⅥに,「Re」ではⅤからⅡにそれぞれ変化した,「SM」ではⅤからⅤと変化はみられなかった. 8)佐藤例,この例は「Ho」ではⅡからⅫ,「Th」ではⅢからⅢと不変,「Gu」ではⅢからⅡ,「Mt」ではⅡからⅢ, CではⅢからⅥ,「Re」ではⅤからⅥにそれぞれ変化した,「SM」ではⅢからⅢと不変であった.

総括並びに考按

以上に記した観察例のX線単純撮影によるガス像分布並びに実験例の成績を総括して述べるに, 191例の泌尿器疾患患者のガス像は第1表に示したⅫ型に分ち得るが, 各疾患別にガス像の分布状態をみると, 腎, 膀胱結石及び結石様徴候群85例中56例迄はⅠ乃至Ⅴ型を示し, その中Ⅳ型が最も多く85例中25例即ち29.4%, 次いでⅢ型の85例中9例即ち10.7%, 次がⅡ及びⅤ型で85例中8例宛即ち0.9%, 次がⅠ型の85例中6例即ち0.7%を示した. Ⅵ乃至Ⅻ型の29例はⅪ型の5例, Ⅵ型4例, Ⅹ型3例, Ⅶ, Ⅸ, Ⅻの各2例, Ⅷ型1例の順に列ぶ. 又この群の85例中10例即ち11.8%にガス像の全くないものがあつた. 次ぎに腎, 膀胱結核の33例は前者同様33例中23例即ち69.7%はⅠ乃至Ⅴ型を示し, その中ではⅢ型が最も多く33例中6例即ち18.2%, 次がⅣ及びⅤ型の33例中5例即ち15.2%, 次いでⅡ型の4例, Ⅰ型の3例となり, Ⅵ型乃至Ⅶ型の10例はⅫ型3例, Ⅶ及びⅧ型の各々1例となり, この群の中ガス像の全然認められぬものは33例中5例即ち15.2%あつた. 次ぎに急性膀胱炎16例中15例はⅡ型乃至Ⅴ型を示し, その中ではⅣ型が最も多く, 16例中6例即ち37.5%を示し, 次いでⅢ型16例中5例即ち31.3%, 次ぎにⅡ型及びⅤ型の各々2例宛の順であつた. この群ではⅥ型乃至Ⅻ型を示すものは1例もなく, ガス像の全く認められぬもの1例があつた. 次ぎに腎下垂症15例はⅤ型1例, Ⅻ型3例となり, 15例中11例即ち73.3%にガス像を認めない. 次ぎに腎水腫13例で

はⅢ型が最も多く5例即ち38.5%, 次にⅠ, Ⅴ, Ⅹ, Ⅻの各1例宛があり, ガス像なし4例があつた. 又前立腺肥大症4例中1例がⅣ型を示すのみで, 他の3例にはガス像はない. 次いで所謂特発性腎出血9例中8例はⅠ型からⅤ型迄を占めるが, その内訳はⅢ型3例, Ⅰ及びⅤ型各2例, Ⅳ型1例, ガス像なし1例に分たれる. 又急性腎盂腎炎の5例はⅫ型を示す2例とガス像なき3例となり, その他の11例はⅢ型乃至Ⅴ型の各3例宛, Ⅱ型及びⅫ型の各1例であつた. 対照の健康者10例はⅤ, Ⅹ, Ⅻの各2例, Ⅳ型の1例, ガス像なし3例となつた. 即ち各疾患別ガス像分布は一般的に, 何れの疾患でも多かれ少かれみられるが, 急性腎盂炎の例を除けば, その多くはⅠ乃至Ⅴ型を示し, Ⅵ乃至Ⅻ型を示すものは, 甚だ少いことが窺われる. 又腎下垂症にⅤ型を示す1例とⅫ型を示す3例があるのみで, ガス像のないものが15例中11例を示すことは, この疾患にとって特異的の様に思われる. 次ぎに腎及尿管結石の3例と結石様徴候群を示す8例に対し, 先に述べた方法で実験を試みた成績を総括すれば, 「Ho」投與の場合, 鈴木例はⅤ型からⅫ型に, 横井例はⅢからⅫ, 田中例はⅠからⅤ, 山中例はⅢからⅫ, 山上例はⅨからⅪ, 坂井例はⅠからⅫ, 中村例はⅩからⅪ, 佐藤例はⅡからⅫにそれぞれガス像の変化するをみた. 次ぎに「Th」投與では鈴木, 横井, 佐藤の各例は不変であるが, 田中例はⅡからⅢ, 山中例はⅢからⅣ, 山上例はⅥからⅤ, 坂井例はⅢからⅡ, 中村例はⅨからⅧに変化した, 「Gu」投與では鈴木例ⅣからⅤ, 横井例ⅢからⅨ, 田中例ⅢからⅡ, 山中例ⅡからⅢ, 山上例ⅣからⅤ, 坂井例ⅢからⅣ, 中村例ⅣからⅨ, 佐藤例ⅢからⅡにそれぞれ変化した. 「Mt」では鈴木例はⅤからⅣに, 横井例はⅤからⅥ, 田中例はⅣからⅣで不変, 山中例はⅢからⅤ, 山上例はⅢからⅣ, 坂井例はⅡからⅤ, 中村例ⅨからⅪ, 佐藤例はⅡからⅢにそれぞれガス像の変化をみた. 次いで「C」投與では鈴木例はⅣからⅤ, 横井例ⅤからⅥ, 田中例ⅢからⅤ, 山中例ⅣからⅤ, 山上例ⅢからⅤ, 坂井例ⅢからⅥ, 中村例ⅤからⅥ, 佐藤例ⅢからⅥに変化した. 又「Re」投與では鈴木例ⅣからⅠ, 横井例ⅤからⅢ, 田中例ⅡからⅠ, 山中例ⅢからⅡ, 山上例ⅢからⅠ, 坂井例ⅡからⅠ, 中村例ⅤからⅡ, 佐藤例ⅤからⅥにそれぞれ変化した. 最後に「SM」投與では鈴木例はⅤからⅪに, 横井例同じⅤからⅪ, 田中例ⅢからⅥ, 山中例ⅢからⅤ, 山上例ⅣからⅢ, 坂井例ⅢからⅥにそれぞれ変化するが, 中村例及び佐藤例は不変であつた. 即ち投與した各薬剤の中最もガス像の減少をみたのは「Ho」であり, 次いで「SM」である. 又これとは逆

にガス像の異常な増加を示すものは「Re」であつて、其の他の薬剤ではガス像の異常増加或は減少を来すものはみられなかつた。

従来消化管内に於けるガスの存在は衆知に屬し、生理的條件に於てガスの存在が容認され、これに関する研究業績も多数を数え得る。Bergmann²⁾ はその廣本中、胃腸内に存するガスは液体と唾液の嚥下による事が知られてはいるが、その詳細は學問的にも不明である。然し胃腸内に於けるガスは理論的にも、實際的にも重大な意義を有すると述べている。又一般に健康人の小腸内にガスは存在せず、主として大腸内に然も可なりのガス量があること、放屁により排泄されるガスの組成は窒素6%、メタン80%、炭酸ガス1%、酸素1%であると言う Fries の業績を述べ、腸内ガスの吸収は其の擴散性に基くものであり、血漿への溶解、Hb との結合、腸局所の圧力、組織、血液及び大氣の圧力によると云つてゐる。更らに生理的條件の下に於ける腸内ガス組成は硫化水素、酸素、水素、メタン等の系列に屬すると云う Schoen の説を記載している。腸内ガスの異常な増加を来す場合は、多量の空氣嚥下、吸収の抑制、腸内細菌のガス形成、肺からの排泄障害を、更らに腸閉塞症に際しての通過障害を擧げている。又腸内には可なり多数の細菌が寄生しているが、この眞の意義は不明である。然し一般に胃や小腸上部では胃の塩酸の影響で殆んど存在せず、こゝにはグラム陽性菌が極めて少数、小腸下部ではグラム陰性菌、Coli, Lactis, Aerogenes 等、大腸内では、腸球菌、嫌気性菌が多数存在すると述べ、これら腸内細菌の意義を栄養學的の立場から重大視している。Schmidt⁸⁾ は腸内ガス中には混合食の場合16%に達する窒素を含んで居り、腸内醱酵の主材料を澱粉と見做している。齋藤¹¹⁾ はガスと消化との關係について論じ、胃内には炭酸ガス、窒素、酸素は一般に胃内容として常に存在するが、その中酸素は胃液及び胃壁から吸収され、且又十二指腸上部で胆汁の強力な酸素攝取能により、直ちに吸収されることを証し、腸内では炭酸ガス、メタン等は容易に吸収されるが、窒素は水素と同様殆んど吸収されないと云つてゐる。又腸内細菌叢と酸素との關係について述べ、健康な十二指腸内には嫌気性腸球菌及大腸菌群が存在するが、他の細菌は少く、小腸上部から下部に至るに従い、グラム陽性菌減少と共に、陽性菌が増加する。又大腸内に於ても同様であるが、小腸内に存する乳酸菌、大腸菌の他、嫌気性に培養される *Bac. phlegmones emphysematosa*, *Bac. putrificus* Bienstock, *Bac. amylobakter*

von Tieghem 等が存すると云い、腸内細菌の分布からみて、十二指腸内にては健常の場合酸素の細菌による奪取はそれ程大なるものでなく、腸内に於ても細菌による酸素奪取は極微であると云つてゐる。謝花¹²⁾ は含水炭素消化に及ぼすガスの影響について論じ、酸素は十二指腸液含水炭素消化に対し、防遏的に作用し、炭酸ガスは腸内に於て含水炭素消化を促進し、硫化水素は十二指腸液消化に対し、防遏的に作用すると云う。又唾液消化と酸素、炭酸ガス、硫化水素との關係を追究し、兩者は密接に関連すると述べ、タカチアスターゼの含水炭素消化とガスとの關係では酸素はアルカリ性に於て抑制的に、酸性に於て促進的に作用し、紫外線は酸素の存在に於て阻害、炭酸ガスはアルカリ性で促進、酸性で抑制、硫化水素は防遏的に作用し、Indol は抑制することを述べてゐる。樹屋¹³⁾ は食品の氣體随体量に着目して実験を行い、パン 100 g は20°C 1 氣圧の下に69.0ccの氣體を随伴し、葉菜類は20乃至50cc、根菜類及果実も6乃至15ccを随伴し、野菜類は熱湯を注ぐと $\frac{1}{2}$ に、煮沸すれば $\frac{1}{3}$ に減少、パンは温湯に浸すのみで $\frac{1}{3}$ に減少すると述べ、腸内ガスの減少の目的には食品の氣體随体量を考慮すべき事を強調している。又3種の試験食を調製し、各組15名の成人男子に7日間給食し、放屁回数、低圧室鼓腸試験により、腸内ガス量を測定し、同時に糞便を檢索した。その結果糖質及び纖維質少く、總熱量を少くし且又磨碎せる食餌を與えた組ではこれと逆の組より糞便の含量、水分乾燥量、澱粉檢出率、酸性反應、後醱酵が何れも低値を示し、且又放屁回数、低圧下腹部膨張、低圧下放屁回数より比較して、腸内ガス形成材料としての澱粉、纖維質、蛋白質の意義について論じ、腸内ガスの主たる材料は大腸内に搬入された不完全消化澱粉であり、纖維質は澱粉を包埋し、又は他の食品に由来する澱粉を消化吸収の暇を與えることなしに大腸内に搬入することより、醱酵の材料を提供するもので、蛋白質は醱酵起生菌の培地として主たる意義を有していると述べてゐる。又大腸菌が試験管内で容易にブドウ糖を分解し、ガスと酸を形成することは周知に屬し、Aerogenes 群、Coli 群の殆んど凡てが Glucose のみならず Maltose の分解能をも有することを想起すれば、大腸内澱粉がやがて麥芽糖からブドウ糖を経て、CO₂, H₂ とを生ずることは容易に理解されると云つてゐる。田中¹⁴⁾ は腸内ガス発生の原因を大腸内に於ける腸内細菌叢による醱酵、腐敗の結果發生するとなし、健康人糞便より分離した大腸菌群を用い実験を行つてゐる。市原²⁰⁾ は Indol が菌によりトリプト

ファンから生ずるのは酵素に基くが、その際には揮発性、耐熱性、透膜性をもった物質を要するとし、か様な物質は馬铃薯菌其の他にも存在すると云っている。原等¹⁵⁾は健康乳児の腸内ガス集積状態について論じ、126例のX線単純撮影の観察から、健康乳児に於ては、消化不良症患児に比し、小腸内ガスが少いこと、又乳児の生長に伴い、小腸内ガスは次第に減ずると云い、更に同氏等¹⁶⁾は離乳期前後の慢性重症消化不良症の腸内ガス集積状態について、同様X線単純撮影を行い、重症消化不良症患児の小腸内ガスは著明な集積を示すが、これは症状の軽快と共に減少する。然し治療により減少の傾向の認められぬ場合は予後甚だ不良で、これは予後判定に用いられると述べている。又清水等¹⁷⁾は母乳並びに人工栄養児の腸内ガスの性状を明らかにする目的で、生後1カ月乃至6カ月の健康乳児各8例宛を選び、一定量の糞便を特定装置を用い、 O_2 , H_2 , CO_2 , CH_4 の発生量を検し、兩者を比較検討し、一般に H_2 発生は母乳栄養児に多く、 CO_2 , CH_4 は人工栄養児に多いと云っている。

一方腸内ガス排除に関し、泌尿器科領域に於て Wildbolz⁴⁾はそのHandbuch der Urologie中に於てX線撮影の準備として、腸内ガスの排除が望まれるが、急を要する場合はか様な準備は放棄せねばならぬ。然し一般には炭末を與え、急を要する場合は下垂剤の注射の併用を説いている。Campbell¹⁸⁾は506例の小児X線像中44.2%に腸内ガスの妨害を認め、岩下¹⁹⁾、Bourne等⁵⁾、Jochmis⁶⁾は腸内ガスの抹消のため断層撮影を行い、Sorrell等⁷⁾は撮影前に灌腸を奨め、又Benzonaphthol, Belladonna, Amylodiastase内服を、Werner⁹⁾はX線撮影前日の夜下剤を與え、当日朝高位灌腸を行い、小児に対しては鎮静剤として、Luminal, 麻酔として1kg当り0.1gのAvertinを用いている。Bayer¹⁰⁾は腎疝痛の間及びその後に見られるDarmblähungの場合は、水分摂取の制限、灌腸に際しゴム管内の空気を排除しても腸内ガス排除は難しいと云っている。金光¹⁸⁾は粒状活性炭を特定の投與法により内服させ、灌腸を行い、ガス排除に成功したと云う。岩下は従来の腸内ガス排除法について論じ、食餌の制限、断食、下剤投與、獣炭末、Adosorgan, Encypan, ザロール, Resoltin, 重曹内服, pituitrin, Eserin, pitressin (内服, 注射), Luminal, Atropin, Avertinの應用, 高位, 低位灌腸等種々雑多な方法が試みられていると述べている。

以上に記した腸内ガスに関する業績を要約するに、その起原は食餌と共に嚥下された空気と腸内で腐敗、醗酵

により產生されるガスの2つに大別し得る。腸内ガスは健康人では生理的條件の下に於て大腸内に存在し、その発生は空気嚥下、液体及び唾液と共に、或は食物に随伴し、胃から腸管に移行する。その間各消化酵素、各種の物理化学的條件の影響を受けつゝ大腸内に達するが、こゝでは大腸菌を初めとする腸内細菌群による腐敗、醗酵等の諸條件が加わり、ガス発生が行われる。然しガスはその組成により、食餌の消化吸収に種々な影響を與えつつ或種ものはその通過する部位により吸収され、利用されて生体の活動を円滑ならしめる。腸管内に於けるガスの種類は酸素、窒素、水素、炭酸ガス、硫化水素、メタン等であるが、酸素、窒素は腸管の比較的上部で可なり吸収され、その中酸素は大腸内には全くないか、若しくは存在しても極微である。又腸内には各種細菌が所謂細菌叢を形成し、その役割は栄養学的に重大な意義を有するものと解釋出来る。従つて健康成人の大腸内にガスの集積するは生理的であり、小腸内にはこれがない。然し乳児では大腸は勿論、小腸にもガスが存在し、成長するに従い、後者は次第に少なくなる。病的の場合は小腸内ガスは異常に増量する等である。即ちわれわれは腸内ガスの排除が如何に困難なるかを如り得たが、翻つてわれわれの実験成績をみるに、複雑な腸内ガスの問題は食餌制限を顧慮することなく、一方的然も一時的に腸内寄生菌株に大腸菌の活動を阻止するのみでは充分な成果を挙げ得ないのは当然と云わねばならない。然し方法によつては生体に特別な苦痛と悪影響を與えることなく、X線診断上差支えない程度にガス量を減少させる事は可能の如く考えられ、前記実験成績にもみる如く、腸内細菌の一時的非活性化を圖る事によつても可なりその目的を達する事が出来るものと考えられる。兎もあれ、われわれの実験成績中この目的のためには「Ho」が最も効果を示し、次が「SM」であつた。又逆効果を示すものは「Re」であるが、これを本実験に用いた理由は「Re」内服患者がしばしば腹部膨満感を訴える経験的な事実に基くものである。

結 論

われわれはX線単純撮影に際し、その読影上障害を與える腸内ガスの除去に関する研究を行い、次の如く結論する。

- 1) 191例のX線単純撮影フィルムによる腸内ガス集積状態を部位的に型別するとⅢ型に分れた。
- 2) 一般に腎下垂症、急性腎盂炎患者を除く他の泌尿器疾患ではⅠ乃至Ⅴ型を呈する者が多く、腎下垂患者にはガス像は甚だ少い。

3) 使用薬剤中腸内ガスの抑制効果は Ho を最高とし、次いで SM を挙げ得る。

4) Re は腸内ガスの異常増加を来す。

5) その他の薬剤では特にみるべき効果を挙げ得なかつた。

6) 腸内ガスの発生、吸収、排泄機構は複雑で、これが完全除去法は腸内細菌の非活性化をはかるのみでは不十分であるが、Ho 及び SM 投與と前処置を併用すれば、腸内ガスの比較的除去は可能である。

文 献

- 1) 山本忠治郎，水本竜助：第18回日本泌尿器科学会東部聯合地方会発表（昭和28，10，10）。
- 2) Bergmann: Handbuch der innere Medizin III/2 p. 7, 1953. Springer Berlin.
- 3) Campbell: J. of Urologie, 32, 55, 1943.
- 4) Wildbolz: Handuch der Urologie. Bd. II. p. 84, 1929, Julis springer. Berlin.

- 5) Bourne et al.: J. of Urologie, 45, 296, 1941.
- 6) Jochmis: Röntgen Praxis. 11 Jg. 371, 1939.
- 7) Sorrell et al.: Bourne 論文より引用。
- 8) Schmidt: Dtsch. Arch. Klin. Med. 61, 280, 546, 1898.
- 9) Werner: Mschr. f. Kind. 79, 516, 1939.
- 10) Bayr: 金光論文より引用。
- 11) 斎藤源治郎：日消会誌，31，643, 74 '9809, 834, 昭7.
- 12) 謝花昇清：医学研究，8, 425, 昭9.
- 13) 榎屋富一：鹿大紀要，3, 176, 179, 181, 昭27. 同，4, 39, 昭28.
- 14) 田中義久：東京医大誌，12, 273, 昭29.
- 15) 原弘毅等：児科雑誌，47, 107, 昭16
- 16) 原弘毅等：東京医誌，3166, 3162, 昭14.
- 17) 清水茂松等：小児科臨床，5, 61, 昭27.
- 18) 金光春雄：臨皮泌と境域，8, 626, 昭18.
- 19) 岩下健三：日泌尿会誌，33, 139, 昭17.
- 20) 市原硬：大阪医会誌，39, 1972, 昭15.