

泌尿器疾患とくに尿路結石症と 尿ムコ蛋白に関する研究

第I篇 尿路結石症その他2～3の泌尿器疾患々者に於ける尿ムコ蛋白，ヘキソース，ヘキンスアミン，グルクロン酸及び保護膠質について

神戸医科大学皮膚科泌尿器科教室（主任 上月 実教授）

南 川 清 海

Studies on Urinary Mucoprotein in Urological Disease, with Special Reference to Urolithiasis

I. Mucoprotein, Hexose, Hexosamine, Glucuronic Acid and Protective Colloids
in Urine of Patients with Urolithiasis and Other Urological Diseases

Kiyomi MINAMIKAWA

*From the Department of Dermatology and Urology, Kobe Medical College, Kobe
(Director : Prof. M. Jogetsu)*

1) Protective urinary colloids in urolithiasis generally showed an increased activity while the urinary mucoprotein a decrease in some cases of the renal calculi and an increase in the ureteral and vesical calculi. The two substances, which are influenced by nature and property of the urine, showed high levels in such cases as pyuria, hematuria and proteinuria. The mutual relation of urinary mucoprotein and protective urinary colloids could not generally be seen, although in some cases they both showed a marked increase.

2) Effects of administered various drugs on urinary mucoprotein and protective urinary colloids were studied. Hyaluronidase, Stronger Neominophagen C, vitamin D₂, polyvinylpyrrolidon and glucuronic acid produced an increase of these two substances.

3) In most cases of urolithiasis urinary hexose and hexosamine generally showed an increase and were esp. pronounced in amounts of these protein-bound components. Glucuronic acid excreted in urine also showed a pronounced increase, but varied in individual cases.

4) Removal of the calculus produced a decrease of urinary mucoprotein and protective urinary colloids in majority of the cases, whereas a decrease of urinary protein-bound hexosamine and a slight increase of urinary hexose occurred and glucuronic acid showed an indefinite behavior. It is thought that these substances studied above were influenced by surgical operation, general physical condition, etc.

5) In general the mutual relation between urinary mucoprotein and its protein-bound polysaccharides could not be established, although some showed parallel relation. Ratio of protein-bound hexose to hexosamine in normal urine was comparatively constant, while it fluctuated in urine of urolithiasis.

6) Malignant tumor of the urinary bladder showed a marked increase of these substances.

From the results of these investigations, it may be pointed out that protective urinary colloids, urinary mucoprotein and urinary polysaccharides in urine of the urolithiasis, compared with that of normal urine, have shown a fair difference. However, it will still require further investigations, to acknowledge whether these substances may or may not have a special importance as to the pathogenesis of calculus formation.

緒 言

尿路結石症の成因は多岐にわたるが、その一つとして尿膠質の問題が古く Ebstein(1884年)の頃より重要視されている。尿は高張の溶液で中に過飽和の状態に結晶質が溶解しているのは一つは尿膠質保護作用によるものであるが、一旦保護作用が崩れると沈澱を生じ、結石形成の原因となると云われている。尿中膠質成分は一般に親水性ゾル及び疎水性ゾルに分かたれる。親水性膠質は安定でコンドロイチン硫酸や核酸よりなり、一方疎水性膠質は不安定でムチン及びフィブリノーゲンより構成され容易に沈澱を惹起すると考えられている。一般に疎水性膠質は晶質と結びついて凝析沈澱しやすい性質をもつが、之に親水性膠質を添加すると疎水性粒子の表面を囲繞し膠質の安定度を高め親水性膠質の性質を帯びる。かくの如き作用を膠質保護作用と唱える¹⁾。Butt²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾は1952年保護膠質の減弱乃至は欠除が結石形成に決定的な役割を演ずると発表し、ヒアルロニダーゼを投与して尿膠質活性を増大せしめ尿石形成の予防に役立つと述べた。即ちヒアルロニダーゼは結合織よりムコ多糖類とくにヒアルロン酸を水解して尿中に遊出せしめ、それが親水性保護膠質として作用すると解釈している⁶⁾。

尿膠質保護作用の測定法には1)表面張力計⁷⁾⁸⁾ 2)粘度計⁹⁾¹⁰⁾ 3)金ゾル法¹¹⁾ 4)ドナジオ反応又はその変法である赤松 神明法(山添法)¹²⁾¹³⁾及びそれに類似する小川法¹⁴⁾など種々の方法があるが、各法の間測定成績が一致せぬことの多いのは陽性物質を夫々異なる為と思われる¹⁵⁾¹⁶⁾。小川法で陽性を示す物質は主として窒素をふくむ化合物で蛋白質及びその配合簇、蛋白誘導體、蛋白分解産物と考えられ、同法では陽性範囲が殆んど凡ての蛋白及びその分解産物に及んでいるため、蛋白代謝の如何を知ることが出来ると云っている¹⁷⁾¹⁸⁾。小川反

応の他ドナジオ反応、赤松 神明反応等にも反応物質の本態はまだ充分解明されていないが、恐らくその一部分は尿ムコ蛋白であろうと云われている¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾¹⁶⁾。周知の如くムコ蛋白乃至はムコ多糖類(ヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸、ヘパリン)は結合織間基質の主要構成成分であるが、腎臓基質についても同様で mucus gland 及び goblet cell により形成されるムコイチン硫酸、結合織にみられるヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸及びヘパリンよりなり、これらが蛋白と結合してムコ蛋白をつくると思われる。²³⁾ムコ蛋白は Meyer²⁴⁾の分類によるとヘキソサミンを4%以上含む糖蛋白をさし、正宗²⁵⁾によるとヘキソサミンを含むもののみについて「ムコ」なる用語を用うとされている。尿ムコ蛋白はヘキソス 8.4~9.0%及びヘキソサミンを7~9%の割合に含むと云われ(Gottschalk²⁶⁾及び Odin²⁷⁾), Boyce²⁸⁾²⁹⁾³⁰⁾等は透析,限外濾過及び過蒸発を併用し尿中総コロイドを測定し、尿石患者では正常人の数倍量に増加することを認め、更に電気泳動法で尿石患者の尿中ムコ多糖類は著しく増加していることを証明した。その他尿路結石症に於ける尿膠質に関して、本邦では坂口³¹⁾の金ゾル法、岩城³²⁾の小川法、井上³³⁾の金ゾル法並びに山添法、加藤³⁴⁾、大堀³⁵⁾の山添法等による研究が報告され、又杉山³⁶⁾³⁷⁾は小川法による尿膠質とポーラログラフイによる尿ムコ蛋白の関係につき検討している。

本篇では小川法を用いて尿膠質を測定し更にムコ蛋白との関連性を求め、併せてムコ蛋白の構成成分であるヘキソス、ヘキソサミン及びグルクロン酸を、尿路結石患者及びその他泌尿器疾患々々について検討したので茲に報告する。

実験材料及び方法

1)尿保護膠質測定:小川膠質反応¹⁴⁾の原法によつ

た。簡単に記すと。

イ. 試料: 尿はトルエン添加の24時間尿を用い尿蛋白の有無にかかわらず, 10%醋酸1~2滴添加後煮沸, 濾過して除蛋白後使用した。

ロ. 試薬:

- (1) 0.1N昇汞溶液
- (2) 0.1N沃度加里溶液
- (3) 醋酸緩衝液 (PH 約 7.3)

1 N醋酸ソーダ液: N/20 醋酸溶液を10:1の割合に混合する。使用に際し(1)(2)を0.1/5N 溶液とし, 且等量づつ混和すれば美麗な赤色(朱色)を呈することを確かめておく。

ハ. 測定法:

清浄乾燥した試験管10本に醋酸緩衝液 1cc 宛を入れ, 第1管に試験尿 1cc を加え混和し, その 1cc を第2管に移して混和し, 以下同様に順次倍数稀釈を行う。之等試験管に5倍に稀釈した0.1N 昇汞溶液を加え振盪し, 更に5倍に稀釈した0.1N 沃度加里溶液 1cc を振盪しつつ加えた後, 室温に放置して約30分後に肉眼判定を行う。

ニ. 判定:

尿膠質量乃至は保護能力を図示又は数示(保護数)する二つの方法がある。

(1) 図示: 尿膠質濃度の異なる黄色沈澱(Y—不安定型)から順次膠質濃度の減弱に応じて色調は黄々赤色(YR), 黄赤色(YR), 黄赤々色(YRR), 赤色(R—安定型), 対照(C—尿を加えず醋酸緩衝液のみを以て発色せしめた沃化水銀の赤色沈澱)とすると, Yは完全保護作用, Y Y R 以後は不完全保護作用, R 及びCは保護作用の完全消失を表わす かかる色調の変化を縦軸に, 試験管数を横軸にグラフで図示した。

(2) 保護数: 上記反応に於て黄色調(Y)が僅かに赤色(YYR~YR)を帯びた試験管数(n)を求め, 同一の稀釈倍数をもつ尿稀釈液を4本作り, 各々に試薬(1)(2)を夫々0.6cc より0.9cc まで加え赤色調を呈するに用いた試薬量を a とすると,

$$\text{保護数} = 2n \times a \times 10.$$

2) 尿ムコ蛋白(以下 MP と略記) 定量法: Anderson & MacLagan²⁸⁾ の安息香酸吸着法を用いた。

1. トルエン添加24時間尿の40cc に10%ズルホサリチル酸 10cc を加えて15分放置。
2. 濁濁があれば煮沸冷却, 濾過する。
3. 濾液40cc に2M安息香酸ソーダ 5cc を加えて混和し, 2N塩酸 1cc を加えて振盪し15分間静置。
4. Hirsch funnel にて濾紙を用いて吸引濾過,

5. 残渣を遠沈管に移し, アセトン 8cc を加え遠沈し上澄をすてる。

6. 残渣を予め苛性ソーダで PH 9~9.5 に調製した溜水 2cc に溶解し, アセトン 8cc 及び飽和食塩水 1cc にて再沈澱。

7. 残渣を上記の PH 9~9.5 の溜水 4cc で2回に互り溶解し遠沈し上澄をとり,

8. その 3cc を反応管にとり, ジフェニールアミン試薬(ジフェニールアミン 1g を氷醋酸 90cc, 濃硫酸 10cc の混液に溶かす) 3cc を加えて, 水浴上で30分煮沸, 流水中で冷却する。

9. 光電比色計を用い 530m μ ; Green filter で吸光度を測定。

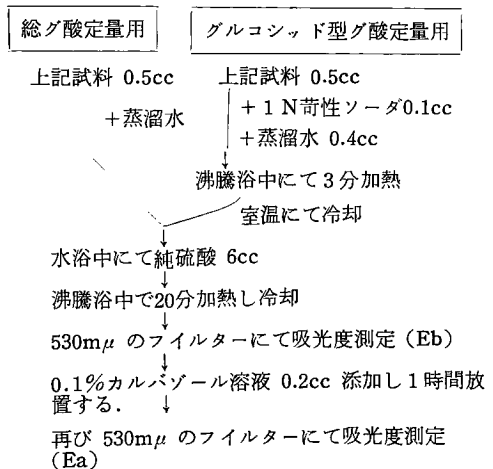
標準曲線は安息香酸法によつて得た尿ムコ蛋白標品を用いる。

このムコ蛋白量に稀釈倍数 8.33 を乗ずれば尿 100 cc 中のムコ蛋白量となる。

3) グルクロン酸(以下グ酸と略記) 測定法: 能勢・北村²⁹⁾のカルバゾール反応変法を用いた。

イ 試料: トルエン添加24時間新鮮尿の 5cc をとり, 稀硫酸 2~3 滴, 亜鉛末 0.1g を加え弱い焔で煮沸, 1分後冷却し 25cc のメスコルペンに濾過し濾紙を洗滌しつつ内容を移し, 蒸溜水にて正確に 25cc にすれば殆んど無色透明の5倍稀釈尿を得る。

ロ 定量法:



上記 $Ea = Ea - Eb$ が求めるグ酸に相当する吸光度となる。かくして総グ酸, グルコニッド型グ酸(以下グ型と略記)が求め得られ, 総グ酸よりグ型を差引けばその差が遊離及びエステル型グ酸(以下遊エ型と略記)の値となる。

ハ 標準曲線の作製. 1cc 当り 0~200 γ のグルクロノラクトン含有する標準試料液を作り, 上述の比

色定量法により各 Eg を求めて、これより標準曲線を作製する。実施に際してはこの曲線から得た値を10倍(5倍稀釈尿)すれば各原尿 1cc 中のグ酸量を知り得、1日量を掛ければ1日量中グ酸量を知り得る。

4) ヘクソサミン(以下 HXA と略記)測定法: Elson-Morgan⁴⁰⁾ の変法を用いた。透析尿の総 HXA と燐タングステン酸沈着の蛋白と結合している HXA を測定した。

イ 試料: トルエン添加24時間尿の 100cc を2日間流水中で透析。

ロ. 総HXA定量法:

1. 透析尿 5cc に 8N HCl 5cc を加え完封して4時間煮沸, 水解し
2. 加水分解物を 8N NaOH で中和弱アルカリ性(pH 7.2~7.4)として, 稀釈して 10cc とする。
3. その 2cc にアセチルアセトン試薬 1cc を加え。
4. 試験管には夫々密栓して15分間沸騰水浴中に置く。
5. 水で冷却, 95%エタノール 5cc を加え混和し, 更に Ehrlich 試薬 1cc を加え95%エタノールで稀釈し 10cc とする。

6. 30分後 530m μ で吸光度測定。

ハ. 蛋白結合HXA定量法:

1. 透析尿 10cc に 5%燐タングステン酸の 2NHCl 溶液 10cc と 40%醋酸ソーダ 1滴を加え1昼夜氷室に放置。

2. 遠沈して沈渣を1回純アルコールで洗滌。

3. 以下総HXA測定法1—7と同じ。

5) 蛋白結合ヘキソース(以下HXと略記)測定法: Shetlar⁴¹⁾ 等のトリプトファン法を用いた。

イ. 試料: トルエン添加24時間尿の 100cc を2日間流水中で透析。

ロ 定量法:

1. その 3cc をとり, 5%燐タングステン酸の 2N HCl 溶液 2cc を加える。

2. 遠沈して沈渣を1回アルコールで洗滌。

3. 沈渣に 77% H₂SO₄ 溶液 1cc を加え, 室温10分, 更に氷上で冷却15分。

4. トリプトファン—糖反応: 冷却した上記水解物に1%トリプトファン液 1cc を加え 100° 20分煮沸, 冷却 5分。更に室温にて25分放置。

5. 500m μ (標準液 Mannose-Galactose 最大吸光度)で吸光度測定。

6) 血液残余窒素は Rappaport の滴定法, 尿蛋白定性はズルホサリチル酸法によつた。

実験成績

A. 正常人及び尿石症その他2—3泌尿器疾患々々に於ける尿膠質保護数及び尿 MP について

1) 正常人

第1表に示す如く, 正常人18例(男子11例, 女子7例)についての膠質保護数は28~64で, 保護数20~40の間にあるものは18例中11例(男子7例, 女子4例)で約61%を占めた。尿 MP は 98~223 で平均値は約 134mg/day (男子 144.6, 女子 117.8) で18例中11例は100~150をしめす。

2) 結石患者

a) 腎結石: 第2表に示す如く, 腎結石患者21例(男子16例, 女子5例)の膠質保護数は36から1152に亘っているが正常域6例をのぞいてはすべて膠質の著明な増加を示めず 尿中 MP の増加せるもの5例, 正常域のもの12例, 減少せるもの4例で, 平均値は 169mg/day (男子 144.7 女子 247.8) をしめし, 女子結石例に高値をしめすものが多かつた。

第1表 正常人

	年齢	性	尿量	膠質保護数	ムコ蛋白 mg/day
1	30	♂	1100	32	98
2	29	♂	1450	36	223.3
3	32	♂	1600	48	118
4	32	♂	1600	56	162
5	26	♀	1050	36	126
6	22	♂	1700	36	136
7	27	♂	2700	32	178.2
8	29	♂	1500	64	148.8
9	18	♀	850	36	110.6
10	20	♀	1300	36	98
11	18	♀	1100	48	90
12	21	♀	1250	28	120
13	32	♂	1600	64	140.8
14	26	♂	1200	36	140
15	19	♀	1780	48	180.2
16	17	♀	1200	56	100
17	46	♂	1200	28	117.6
18	31	♂	1600	36	128
平均					134.2

第2表 結石患者

症例	年齢	性	結石部位	結石の大きさ	尿量 cc	尿性状	蛋白	膠質保護数	ムコ蛋白 mg/day	RestN mg/dl
1	60	♀	右腎	サンゴ状	1700	膿尿	卅	224	318	45
2	30	♀	左腎	小指頭2	1100	透明	—	112	198.8	43
3	30	♀	右腎	拇指, 小指頭	1100	血尿	卅	1152	225	46
4	61	♂	右腎	拇指頭大	1550	濁濁	卅	256	195.5	48
5	26	♂	右腎	拇指, 米粒大	1650	濁濁	+	96	52.5	37
6	45	♀	右腎	サンゴ状	1400	膿尿	卅	144	265	39
7	70	♀	右腎	拇指頭2	1100	濁濁	+	288	232.5	48
8	41	♂	左腎	小指頭大	1200	透明	—	36	70	32
9	31	♂	左腎	拇指頭大	1200	透明	—	72	52.5	
10	38	♂	右腎	拇指頭大	1600	透明	—	36	90	40
11	39	♂	左腎	桑実大	1400	透明	—	144	130.9	
12	46	♂	左腎	米粒大0.2×2	1040	透明	—	64	198.6	42
13	17	♂	右腎	拇指頭大	900	透明	—	72	200	42
14	30	♂	右腎	小指頭大	2000	透明	—	36	148	
15	41	♂	右腎	拇指頭大	1500	透明	—	128	195	52
16	32	♂	左腎	拇指頭大	800	濁濁	+	72	169	38
17	59	♂	右腎	小豆大2	1260	膿尿	卅	72	199.2	60
18	36	♂	左腎	拇指頭大	1400	透明	—	128	151.2	53
19	45	♂	右腎	拇指, 大豆大	1100	血尿	+	36	176.2	38
20	21	♂	左腎	拇指頭大	1400	血尿	卅	64	168	46
21	32	♂	左腎	サンゴ状	1200	濁濁	+	128	120	38
22	25	♂	左尿管下部	米粒大	1400	透明	—	16	190.4	
23	34	♂	左尿管上部	米粒大	900	透明	+	64	165	
24	26	♂	左尿管下部	米粒大	1000	濁濁	+	72	207.5	
25	40	♀	左尿管下部	大豆大	1100	濁濁	+	96	182.6	
26	30	♂	右尿管下部	小豆大	1200	膿血尿	卅	224	198.2	38
27	28	♂	左尿管上部	0.3×1.2cm	1300	透明	—	288	212.2	55
28	48	♂	左尿管下部	米粒大	1350	透明	—	64	182	28
29	37	♂	左尿管上部	大豆大	1300	濁濁	—	64	208	
30	17	♀	左尿管下部	米粒大	750	血尿	+	512	183.4	
31	25	♂	右尿管上部	米粒大	1100	血尿	卅	512	274.9	26
32	46	♂	左尿管下部	小豆大	1700	透明	±	64	110	52
33	52	♀	左尿管下部	大豆大	1400	透明	—	56	190	52
34	30	♂	左尿管下部	小指頭大	600	透明	—	56	138	
35	25	♀	左尿管上部	小指頭大	500	透明	—	72	91.3	76

36	29	♂	左尿管上部	小指頭大	950	透明	+	36	125	52
37	24	♂	両尿管下部	小指頭大2	750	血尿	卅	144	157.5	56
38	42	♀	右尿管上部	小豆大	1600	膿尿	+	72	208	
39	30	♂	右尿管下部	小指頭大	2500	透明	-	36	305	
40	62	♂	膀胱	クルミ大	2100	濁濁	±	112	153.7	
41	59	♂	膀胱	鶏卵大	1700	血尿	+	144	340.1	
42	18	♂	膀胱	クルミ大	1500	血尿	卅	144	300	
43	60	♂	膀胱	拇指頭大	1100	濁濁	+	144	306	82
44	52	♂	膀胱	鳩卵大	1000	濁濁	+	128	332	38
45	65	♂	尿道	米粒大	1200	透明	+	56	76.8	

各症例につき膠質保護数とMPの関係を検討すると次の如くなる。両者共に正常より著明な高値をしめすものは4例(No. 1, 3, 4, 7)でいずれも膿尿又は血尿等尿濁著明なもので、尿蛋白も強陽性又は陽性であった。尚腎機能はNo. 1, 4は水腎症様を呈し不全、No. 1は老令、発熱を来し、No. 7は下腿骨折、褥瘡を伴い衰弱甚しい例であった。次に膠質保護数の中等度(100—200)増加せる例はNo. 2, 6, 11, 15, 18, 21の6例でうち3例(No. 2, 6, 15)はMP値のやや増量か正常値の上限界をしめすかかる例ではNo. 6(MPも高い)及びNo. 21をのぞいては尿透明蛋白も陰性であった。

以上膠質保護数の中等度乃至著明に増加する例ではMPも増加をしめす例も多く(10例中7例)、MP低値例は1例もみられない。保護数の軽度増加及び正常域値をしめすもの(100以下)はNo. 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20の11例を算えるが、これらの症例ではMPは正常域値(7例)か低値(4例)をしめす。以上症例の尿所見では多くは透明沈渣なく、蛋白も陰性であるが、No. 17, 21の如く膿尿、血尿及び尿蛋白のかなり著明なものもあつた。しかしながらかかる濁濁尿を有する症例ではすべてMPは正常域上限界をしめ低値例は1例も含まれていない。

残余窒素は正常か軽度上昇をしめしているが、45mg/dl以上の増加例8例に於て5例に保護数、MP共に高値、2例にはそのいつれかに高値を証明した。

尿性状との関係は前述の通りであるが、清澄又は多少濁濁するも蛋白陰性のもの10例については保護数ほぼ正常域(36~72)6例、軽度増加(112~128)4例、尿MP平均143mg/dayで、膿尿、血尿及び蛋白の検出されるもの11例に於ては保護数ほぼ正常域4例、増加7例とくに中3例に著明で、MPは平均193mg

/dayとなり、両群間に明確な差異が見られた。

検査季節との関係は結石季節と云われる6月より10月の間に行つた症例No. 1, 7, 12, 15, 16, 17, 18に於いてNo. 1及びNo. 7に保護数が高いが、他とくらべて全般に特別の傾向を有しない。

結石症状発現時期より結石の体内保有期間はサンゴ状結石をもつNo. 1の3年、No. 6の5年の如き長いものから2~3ヶ月の比較的短期間に到る種々であるが、かかる経過と膠質保護数、MPとの間に一定の関係はみられない。又、疝痛発作の激裂又は再三くりかえす症例はNo. 13の3日、No. 14の1週間、No. 17の3週間があるが、No. 13及び17ではMP値の増量をみた。

b)尿管結石:18例(男子13例、女子5例)に於いて保護数は16~512に亘つているが、正常域(~64)9例、中等度高値(72~144)5例、著明な高値(224~512)4例で半数に増加を認めた。MPは91.3~305mg/day、平均値は184.9mg/dayで正常人値は勿論腎結石患者にくらべても明らかに増量をしめす。

各症例につき保護数とMPの関係を検討すると次の如くなる。保護数増加9例中MPの増加を来したものは4例(No. 24, 27, 31, 38)で、その他の例もNo. 35をのぞきすべて正常域値の上限界をしめす。かかる例では尿はNo. 27, 35の2例をのぞいて他はすべて濁濁、膿尿乃至血尿を呈し、蛋白も陽性乃至は強陽性であった。尿清澄なNo. 27に於ても1ヶ月前に疝痛血尿が存し、青排泄を欠き残余窒素高く腎機能不全を認めた症例であつた。保護数正常9例に於てはMPの増加はNo. 39をのぞいては他は著明でなく略ね正常域に入るが、正常人の平均値に比べると全般に高いものが多い(5例)。尚No. 39はカテーテル操作及びババペリン、ピロカルピンを用いた結石排泄後の

成績である。尿は膿尿、血尿を呈するものは1例もなく、尿蛋白も No. 36 をのぞいては他はすべて陰性であった。

残余窒素測定を行つた9例中6例（No. 27, 32, 34, 36, 37, 38）では 52mg/dl 以上の高値をえたが、No. 27 は保護数、MP 値共に高値、No. 38 では MP 値高値であつたが、その他の例ではほぼ正常であつた。

結石の部位に関しては上部尿管結石の保護数は8例中4例に増加、MP 値平均 183、下部尿管結石では保護数10例中5例に増加、MP 値平均 186 で両者間に有意の差を認めなかつた。

尿の性状については上述の通りであるが、透明又は尿蛋白陰性例では保護数増加は11例中わずか2例、MP 値平均 165 に比べ、濁濁、血尿、蛋白陽性7例では保護数はすべて増加し、MP 値平均 231 となり明確な差異を示している。

c) 膀胱結石：5例につき実施したが、保護数は112—144で中等度増加し、MP は1例（No. 40）を除いては他は 300mg/day 以上の高値を示し、平均 286 mg/day となる。各例いづれも膀胱炎症状を有し、尿は濁濁乃至血尿を呈し、No. 43 では残余窒素の著明な増加を認めた。

d) 尿道結石：前部尿道に見られた米粒大の尿道結石1例では排尿痛を主訴とし尿閉又は血尿をきたさず、保護数正常値に近く MP はやや低値を示した。

3) 結石除去による尿膠質及び MP の変動

前述の結石患者中20例（腎結石13例、尿管結石6例、膀胱結石1例）につき各種結石除去術平均3～4週後に再検しその変動を検討した。かかる時期には尿は清澄で蛋白も陰性であつた。第3表にしめすように保護数は20例中10例に不変、2例に僅かに増加、8例に軽度の減少を示した。MP は術後略不変5例、増加したものの5例、減少したものの10例で平均値 148mg/day

第3表 結石除去による変動

症例	年令	性	結石部位	尿量 cc	術後尿性状	蛋白	術後保護数	増減 + -	術後尿ムコ蛋白 mg/day	増減 + -	術式	術後経過日数
9	31	♂	左腎	1400	透明	-	142	+70	168.2	+115.7	腎切石術	1ヶ月
10	38	♂	右腎	2450	透明	-	16	-20	145.2	+55.2	腎切石術	1ヶ月
11	39	♂	左腎	1300	濁濁	-	72	-72	110.0	-20.9	腎盂切石術	17日
12	46	♂	左腎	1500	濁濁	-	56	不変	160.0	-38.6	腎 剔	1ヶ月
13	17	♂	右腎	1300	濁濁	-	36	-36	190.2	- 9.8	腎切石術	6 週
14	30	♂	右腎	2000	透明	-	36	不変	150.0	+ 7.1	腎切石術	1ヶ月
15	41	♂	右腎	1600	透明	-	72	-56	150.2	-44.8	腎盂切石術	2 週
16	32	♂	左腎	1600	透明	-	64	不変	128.0	-41	腎盂切石術	3 週
17	59	♂	右腎	1300	濁濁	-	72	不変	143.3	-55.9	腎 剔	2 週
18	36	♂	左腎	1600	透明	-	72	-56	160.0	+ 8.8	腎切石術	3 週
19	45	♂	右腎	1500	透明	-	36	不変	150.0	-26.2	腎盂切石術	1ヶ月
20	21	♂	左腎	1100	透明	-	64	不変	176.6	+ 8.6	腎盂切石術	3 週
21	32	♂	左腎	1000	透明	-	144	+16	146.6	+26.6	腎 剔	1ヶ月
34	30	♂	尿管下部	1000	透明	-	128	+72	172.6	+34.6	尿管切石術	4ヶ月
35	25	♀	尿管上部	1450	透明	-	72	不変	144.5	+53.2	尿管切石術	3 週
36	29	♂	尿管上部	1200	透明	-	36	不変	102.0	-23	尿管切石術	10日
37	24	♂	尿管下部	1400	濁濁	+	128	-16	150.4	- 7.1	右尿管切石術 左自然排出	1ヶ月
38	42	♀	尿管上部	1200	透明	-	64	不変	168.0	-40	尿管切石術	3 週
39	30	♂	尿管下部	1150	透明	-	32	不変	94.7	-210.3	自然排出	1ヶ月
44	52	♂	膀胱	1000	濁濁	+	72	-56	160.0	-172	膀胱切石術	1ヶ月

をしめし術前平均値 167mg/day に比較して明らかに減少している、又増加減少共に 100~150 の正常域値に近づく傾向がみられる。両者の消長の相一致する例は半数、他は一方とくに膠質保護数不変なもので、相反した変動をとるものは一例もみられない。腎結石と尿管結石の間には保護数の術後変動には差がみられなく、MP に於ても増減まちまちでその間傾向がつかめない。No. 39 は尿管下部結石の自然排出をみた例で MP の著明な減少を認めた。この点手術侵襲による影響が考慮されねばならない。

術後増加を示した個々の症例について検討すると、

No. 9 は腎切手術施行1ヶ月後手術創に尚瘻孔を残し血性分泌物を排出し、No. 21, No. 34 も同様長く瘻孔形成を営み、創傷治癒の遅れた症例であつた。尚 No. 10 は術後経過良好であつたが、1年7ヶ月後再発、レ線像にては同一部位に結石発生を認めたものであつた。

4) その他泌尿器疾患々者の尿保護膠質及び MP について

第4表に示すように、慢性尿道炎、尿道狭窄、腎結核、遊走腎については保護数は28~72ではほぼ正常域、MP も正常域値で多くはその平均値を下まわり下限界

第4表 その他泌尿器疾患々者

症例	年齢	性	病名	尿量 cc	尿性状	蛋白	膠質 保護 質数	ムコ蛋白 mg/day
46	50	♂	慢性尿道炎	720	濁濁	+	72	121.5
47	46	♂	尿道狭窄	1200	透明	+	28	117.6
48	49	♀	両腎結核	1500	透明	-	64	112.6
49	33	♂	右腎結核	2400	濁濁	++	72	168.0
50	44	♂	遊走腎	1000	透明	-	48	130.0
51	25	♂	左腎出血	1800	透明	-	112	288.4
52	52	♂	右腎癌	970	略々透明	±	128	211.0
53	54	♂	膀胱癌	1200	濁濁	+++	1152	408.0
54	48	♂	膀胱癌	1300	血尿	++	1152	520.8
55	43	♂	膀胱癌	1700	濁濁	++	1792	421.0
56	62	♂	膀胱乳頭腫	1600	血尿	+++	1792	200.0
57	50	♂	陰茎癌	1300	透明	-	36	130.0
58	5	♂	副腎性器症候群	200	透明	-	32	116.2

をしめすものが多かつた、又尿性状も尿道炎、結核等に於ては濁濁し蛋白陽性例もあつたが、かかる例に於ても両者の増加はみられなかつた。特発性腎出血では間歇期に測定し保護数及び MP は軽度の増加を認めた。腎癌、膀胱癌の症例ではすべて両者共明らかに増加しとくに膀胱癌では著明であつた。かかる例は膀胱症状強く濁濁血尿を呈し或は腫瘍組織片を混じていた。尚 No. 56 では膀胱結石を合併した例であつた。之に反し陰茎癌では保護数及び MP はいづれも正常であつた。

結石症を主とした泌尿器疾患々者に於ける尿保護膠質の比較（小川図示法）を煩をさけるため、上記症例各疾患につきその代表的なものを図示すると第1図の如くなる、

正常人：16倍稀釈（4本）ですでに保護作用を認めない。又色調変化と稀釈度はほぼ平行関係をしめしている（その1）。

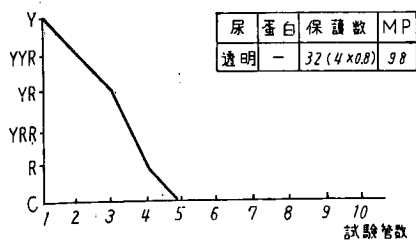
腎結石・Y線及び YR の延長が見られるが術後Y線は短縮するが YR 線（不完全保護作用）は尚残存し、術後3週では YR も消失する。保護数は結石除去により減少するが、17日、5週後の間には変化なく、MP は変動の度が少いが5週後では較度増量を示している（その2）。

尿管結石：Y線はやや延長し不安定型を示すが、術後著明に保護数は減少しY線は消失している（その3）。

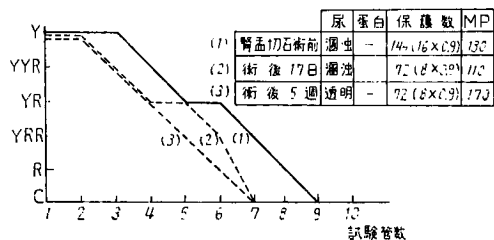
膀胱結石：術前Y及び YR の延長をしめすが、結石除去後にはY及び YR は短縮し、膠質量及び保護

第 1 図

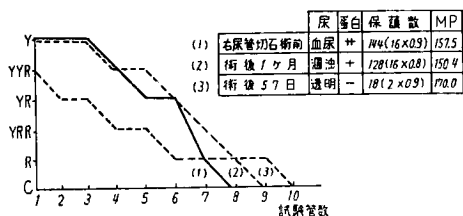
その1 正常人 30才 ♂ (NO. 1)



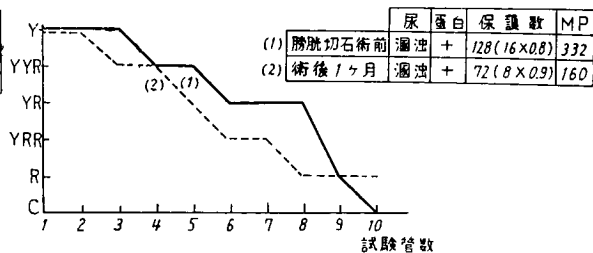
その2 左腎結石 39才 ♂ (NO. 11.)



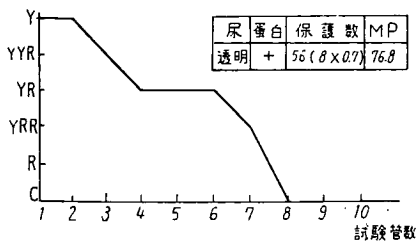
その3 両側下部尿管結石 24才 ♂ (NO. 37)



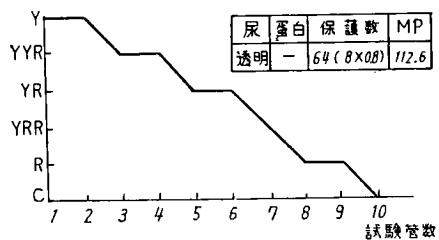
その4 膀胱結石 52才 ♂ (NO.44)



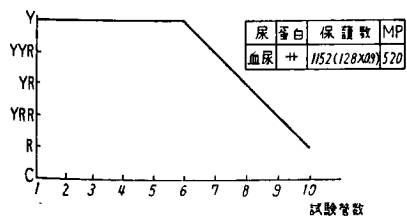
その5 尿道結石 65才 ♂ (NO. 45)



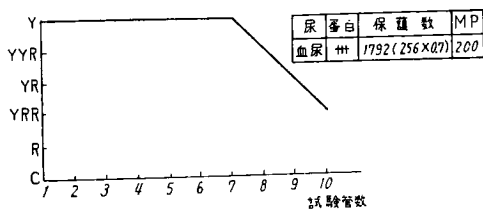
その6 両腎結核 49才 ♀ (NO. 48)



その7 膀胱癌 48才 ♂ (NO. 54)



その8 膀胱乳頭腫 62才 ♂ (NO. 56)



作用の著明な減少を証明する (その 4).

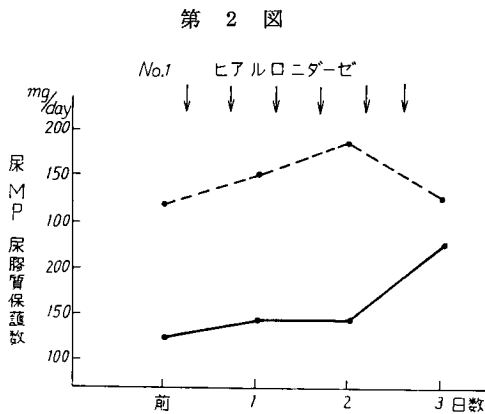
尿道結石: 保護数は正常人に近く MP はむしろ低値を示すが, YR は延長し不安定型が大きな位置を占め, 膠質量は比較的多いと思われる (その 5).

両腎結核: 保護数, MP 共に低値であるが, YYR, YR 共僅かずつ伸び, R は対照 (C) に比し沈澱の遅れている所から, 尿の稀釈度が高まっても尚僅かながら不完全保護作用の残存することを表わしている (その 6).

膀胱癌及び膀胱乳頭腫: Y の著明な延長が見られる (その 7, 8).

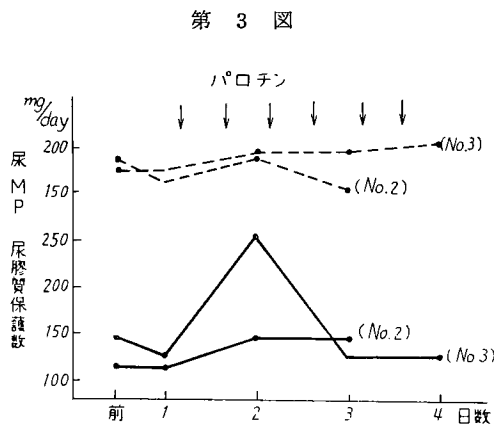
5) 各種薬剤投与による尿保護膠質及び MP の変動.

i) ヒアルロニダーゼ: 第 2 図に示す如く, 左腎結



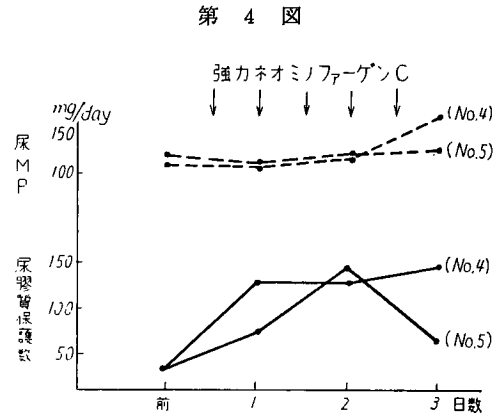
石患者につき腎別 3 週後にヒアルロニダーゼ 2000 単位を朝夕連続投与して変動を見ると, 保護数は投与後 3 日目に著明に増加を見る. MP は 1~2 日後漸次増加するが 3 日目に低下しほぼ投与前にかえつた.

ii) パロチン: 第 3 図に示す如く, 尿管結石患者 2



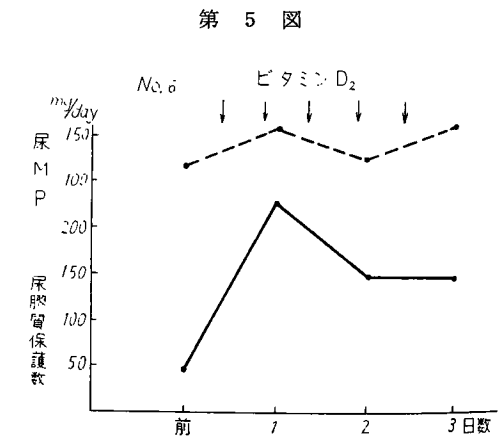
例即ち No. 2 (自然落下後) 及び No. 3 (手術未施行) につきパロチン 5mg を朝夕連日投与して消長を検べると, 保護数は No. 3 の投与 2 日後に著明な増加をみる他は全般に変動は少ない. MP は No. 2 は多少の変動をしめし, No. 3 は軽度上昇をみるが, 正常域値内で殆んど変動はないものとみてよい.

iii) 強力ネオミノファーゲン C: 第 4 図に示す如く, エリテマトーデス及び腋臭の患者に強力ネオミノ



ファーゲン C 5cc を朝夕投与してその影響を検討すると, 保護数は 2 例共に投与 1~3 日後著明な増加を示す MP は両例共に 3 日後に増加するがとくに No. 4 に著明であつた.

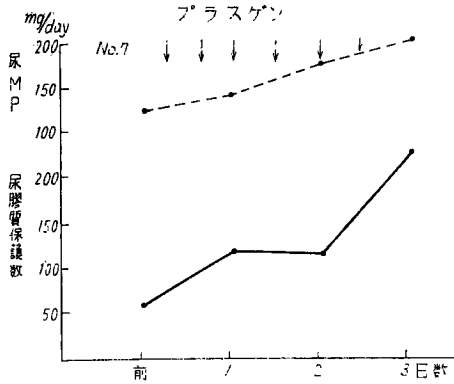
iv) ビタミン D₂: 第 5 図に示す如く腋臭患者にビタミン D₂ (リケトン) 30 万単位の朝夕投与を行つた.



保護数は 1 日後著明に増加し, MP は之と平行して増減を示すが, その度合はやや少ない.

v) ポリビニール・ピロリドン: 第 6 図に示す如く, 腋臭患者にポリビニール・ピロリドン (プラスゲ

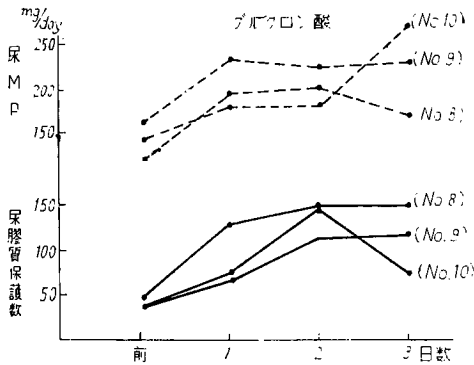
第 6 図



20cc を朝夕投与すると、投与後日を追つて保護数及び MP は増加し 3 日目にはいづれも著明な高値を示している。

vi) グルクロン酸：第 7 図に見る如く、健康人 3 例

第 7 図



第 6 表 正常人のヘキソサミン及びヘキソース値

	年齢	性	尿量 cc	総ヘキソサミン mg/day	蛋白結合 ヘキソサミン mg/day	蛋白結合 ヘキソース mg/day	ムコ蛋白 mg/day
1	32	♂	1600	47.25	12.6	23.4	118.0
2	46	♂	1400	36.7	12.7	32.6	117.6
3	32	♂	1600	23.6	7.1	20.3	162.0
4	29	♂	1600	39.0	15.5	20.0	223.3
5	27	♂	1600	48.7	15.7	30.1	120.3
6	27	♂	1300	26.0	16.8	32.0	110.0
7	48	♂	1100	52.8	15.8	19.8	148.4
8	22	♀	1200	35.3	7.4	32.0	112.0
9	26	♂	1200	23.8	8.9	18.0	140.0
10	26	♀	1050	46.3	13.1	29.8	126.0
平均値				37.95	12.6	25.8	

にグルクロン酸 1 g づつを朝夕投与すると、両値共に投与後 1 日著明に増加を認め、その後も可成り高値を保持する。MP に比べ保護数の変化はややおくれるようである。

6) 尿膠質保護数と尿 MP 値の相関々係について

両者の関係を上記症例即ち健康人、結石患者及びその他泌尿器疾患々々の合計 76 例の測定値について検討すると第 5 表の如くなる。保護数の正常例で MP 値正常域にあるものは 57.6%，保護数のやや増加するもので MP 値のやや増加する症例は 54% あり、保護数増加及び著明に増加する例に於ては全例 MP 値の増加をみている。以上の統計から両者とくに増加例では略々平行関係にあるといいうる。

尚結石除去術或は各種薬剤による変動値に於ける両者の関係は夫々その項目に於て論じたので省略する。

第 5 表 膠質保護数とムコ蛋白の関係

著明に増加	350 以上	0	0	0	3
増加	251~350	1	5	1	1
やや増加	151~250	5	20	5	1
正常域	100~150	15	8	0	0
減少	99 以下	5	4	0	0
ムコ蛋白値 mg/day	55 以下	51 ~150	151 ~350	351 以上	
膠質保護数	正常	やや増加	増加	著明に増加	

B. 正常人及び尿石症その他2~3泌尿器疾患々者に於けるヘキソース, ヘキソサミン及びグルクロン酸について

1) 正常人: 第6表に示す如く, 総HXAは23.6~52.8mg/day, 平均38.0mg/dayをしめす。蛋白結合HXAは7.1~16.8mg/dayで平均12.6である。蛋白結合HXは18.0~32.6mg/dayで平均25.8である。このように正常人に於ても尿HX, HXA値に可成り変動が大で個体差が窺われる。総及び蛋白結合HXAの比率は半数にほぼ3:1をしめし, 蛋白結合

HXAと蛋白結合HXも半数に約2:1の比率をうるが夫々その配合率を示さない症例も可成り多い。MP量と各値殊に蛋白結合HXA及びHXの間にも明らかな相関々係はみられない。

尿中グ酸は第7表に示す如く, グ酸1日排泄量は247~598mg/dayで可成り個体差が大きいが平均値は総グ酸392mg/day(男子372, 女子414), グ型平均258mg/day(男子270, 女子245), 遊型133mg/day(男子102, 女子169)となる。女子は男子より総グ酸及び遊型に於いては高値をしめしている。

第7表 正常人尿中グ酸1日排泄量

	年令	性	尿量 cc	総グルクロン酸 mg/day	グ型 mg/day	遊型 mg/day
1	29	♂	1900	247.0	142.5	104.5
2	30	♂	1850	370.0	197.95	172.05
3	27	♂	2200	451.0	253.0	198.0
4	26	♂	1180	354.0	295.0	59.0
5	30	♂	1100	269.5	187.0	82.5
6	26	♂	650	273.0	227.5	45.5
7	32	♂	1800	504.0	378.0	126.0
8	44	♂	1200	510.0	480.0	30.0
9	18	♀	1300	598.0	533.0	65.0
10	19	♀	1200	528.0	192.0	336.0
11	26	♀	1200	441.0	210.0	231.0
12	40	♀	1300	286.0	110.5	175.5
13	41	♀	1300	353.6	221.0	132.6
14	40	♀	1500	255.0	240.0	15.0
15	22	♀	1050	441.0	210.0	231.0
平均				392.0	258.4	133.6
♂ 平均				372.8	270.1	102.7
♀ 平均				414.6	245.2	169.5

2) 結石患者: 結石患者13例(うち腎結石8例, 尿管結石3例, 膀胱結石及び尿道結石各1例)について検討すると第8表に示す如くなる。総HXAは増加6例, 正常域7例で平均値は53.9, 蛋白結合HXAは8例に増加他もすべて正常域の上限界で平均20.8, 蛋白結合HXは増加又は正常域上限界をしめし平均45.3(9例)で三者いずれも正常人に比較して増量を示す

グ酸は1例をのぞき他はすべてかなり著明に増加し, 総グ酸平均992mg/day(グ型763, 遊型229)

でいづれも正常人のほぼ倍量をしめしている。

結石部位別に個々の症例を検討すると, 腎結石では総HXAは8例中1例に著明に増加(No. 64)1例に軽度増加(No. 66)をみるが, 他は略々正常域にある。蛋白結合HXAは全例正常に比し高値をしめし, とくに上記の2例に於いては著明であつた。蛋白結合HXは測定例にすべて増加するが, とくにNo. 21, No. 64では著明であつた。グ酸もNo. 62の術前及びNo. 65をのぞいてはすべて著明な増加をしめして

第8表 結石患者のヘキソサミン、ヘキソース及びグ酸値

症例	年令	性	結石部位	結石の大きさ	尿量 cc	尿性状	蛋白	総ヘキソサミン mg/day	蛋白結合ヘキソサミン mg/day	蛋白結合ヘキソース mg/day	総グルクロン酸 (G型) mg/day	ムコ蛋白 mg/day
9	31	♂	左腎盂	拇指頭大	1200	透明	-	33.75	19.7		525 (367)	52.5
			腎盂切石術 1ヶ月後		1400	透明	-	24.5	7.4	24.8	700 (560)	168.0
10	38	♂	右腎盂	拇指頭大	1600	透明	-	48.8	14.6	32.0	1050 (645)	90.0
			腎切石術1ヶ月後		2450	透明	-	16.1	10.1	32.9	563 (343)	145.2
21	32	♂	左腎盂	サンゴ状	1200	濁濁	+	52.1	17.9	38.8	700 (380)	120.0
			腎剝術1ヶ月後		1000	透明	-	35.2	16.8	41.0	680 (300)	146.6
62	28	♂	右腎盂	小指頭大	1400	透明	-	30.1	15.7		328 (168)	103.4
			腎切石術1ヶ月後		1600	透明	-	31.0	7.1	30.6	655 (391)	385.0
63	40	♂	右腎盂	拇指頭大	1500	透明	-	32.8	21.6		756 (684)	156.0
64	40	♂	右腎盂 左尿管	右小指頭大 左小豆大	1000	透明	-	99.6	35.0	72.3	528 (468)	58.7
65	32	♂	左腎盂	小指頭大	1100	濁濁	+	42.4	11.8	27.3	360 (228)	192.0
66	40	♂	右腎盂	拇指頭大 2ヶ	2200	濁濁	-	65.8	34.8		700 (660)	176.3
22	25	♂	左尿管	米粒大	1400	透明	-	55.8	23.6	50.3	652 (530)	190.4
39	30	♂	右尿管	小指頭大	2500	透明	-	75.0	25.6	39.0	1200 (650)	305.0
67	29	♂	両尿管	右大豆大 左米粒大	2300	血尿	+	66.6	13.4	69.4	1518 (1288)	260.4
40	62	♂	膀胱	クルミ大	2100	濁濁	±	39.7	19.9	43.6	3633 (3297)	153.7
45	65	♂	尿道	米粒大	1200	透明	+	59.1	17.7	35.3	792 (564)	76.8
平 均								53.9	20.8	45.3	992 (763)	

いる。この様に蛋白結合多糖類の消長についてはHX, HXA は多くの例に相平行し増加する様であるが、総HXA は比較的正常であるのは注目される。No. 64の蛋白結合多糖類の異常な高値例に於ては総HXAも増加を認めたが、尿MPは逆に甚だ低値であつた。前述の如く腎結石のMPは増加する例もあるが一般に不定であつたが、尿多糖類乃至はグ酸とは2~3の

異常増加例をのぞいては一定の関係はみられなかつた。

尿管結石では3例すべてに総HXA, 蛋白結合HXA, HX及び総グ酸値の平行して著明に増加することが認められる。又、MP値も多い。これらの諸点は腎結石と多少異なる所見と考えられる。膀胱及び尿道結石は症例が少ないので傾向は不明であるが、尿管結石

では総 HXA 高く、膀胱結石では蛋白結合 HX が高かつた。又他の結石と同じくグ酸が高値であつた。

尿性状と尿多糖類の間には一定の関係はみられなかつた。

尚結石除去による影響は腎結石の4例(No. 9, 10, 21, 62)について観察したが、総 HXA は4例中3

例に術後減少しその中2例は正常値よりも下降し、蛋白結合 HXA は全例減少とくにその2例では著明であつた。蛋白結合 HX は2例に行い、逆に僅かながら増加を認めた。グ酸は増加2例、減少1例、不変1例であつた。

3) その他の泌尿器疾患: 第9表に示すように、尿

第9表 その他泌尿器疾患々々

症例	年令	性	病名	尿量 cc	尿性状	蛋白	総ヘキソサミン mg/day	蛋白結合ヘキソサミン mg/day	蛋白結合ヘキソソース mg/day	総グルクロン酸(グ型) mg/day	ムコ蛋白 mg/day
46	50	♂	慢性尿道炎	720	濁濁	+	60.0	18.0	22.0	756(532)	121.5
49	33	♂	右腎結核	2400	濁濁	++	68.4	27.4	7.7	1248(912)	168.0
50	44	♂	遊走腎	1000	透明	-	32.9	11.3	29.3	380(280)	130.0
51	25	♂	左腎出血	1800	透明	-	9.9	4.9	25.5	516(427)	288.4
53	54	♂	膀胱癌	1200	濁濁	+++	88.4	27.8	42.7	1044(804)	408.0
57	50	♂	陰茎癌	1300	透明	-	69.7	20.1	27.8	676(325)	130.0

道炎では総及び蛋白結合 HXA は較度増加し、HX は正常、グ酸は増加を来している。腎結核では HXA はいずれも著明に増加、HX は減少、グ酸は著増している。遊走腎は尿多糖類及びグ酸共に正常値をしめす。特発性腎出血では HX は正常であるが HXA は著明に減少、グ酸は軽度増加、膀胱癌では尿多糖類及びグ酸は著明に増加し、MP も極めて高い。陰茎癌は MP に著変はないが、尿多糖類とくに HXA 及びグ酸排泄量は高値をしめしている。

考 按 及 び 総 括

尿保護膠質については幾多の研究に拘らずまだその本態が充分解明されたとはいえないが、現在尿中の膠質成分としてあげられるものに正常尿ではアルブミン及びグロブリン(Rigas & Heller⁴²⁾ 1951, Boyce et al²⁹⁾ 1954) ムコ蛋白(Tamm & Horsfall⁴⁸⁾ 1952, Anderson & MacLagan³⁸⁾ 1955) 酸性ムコ多糖類(Waldron⁴⁴⁾ 1952, Kerby⁴⁶⁾ 1954) 及びコンドロイチン硫酸(DiFerrante & Rich⁴⁶⁾ 1956), 病的尿には核酸, ヒアルロン酸及びヘパリン等が想像されている(Astrup⁴⁷⁾ 1947, McGeown⁴⁸⁾ 1955, Butt⁴⁹⁾ 1956). その中でも尿中 MP は尿保護膠質の一分成分として特に注目されこの方面の業績は特に多い¹⁶⁾ Boyce³⁸⁾ らによると尿の PH 濃度全域に陰電荷を有する2種の

MP が存在するとされ、その一つは Franction I でカルシウムとよく結合して不溶性複合体を形成するもので結石尿に高く、糸球体濾液に由来し、他は Franction II, III で共に尿路上皮に由来し、Franction II は解重合 Uromucoid と云われ、I と同様にカルシウムと結合性のあることを報告している。Tamm 及び Horsfall⁴⁸⁾ (1950) はウイルスの血球凝集作用を抑制する MP を発見し、これが前述の Boyce 等の不溶性膠質と一致するものとしている³⁹⁾ 又彼等⁵⁰⁾ によるとその分子量は極めて大きく約400万であり、尿管切除患者では低く、尿路結石患者では高い所からこれが尿路の分泌によるものであろうとしている。かかる所謂尿路由来の MP とは別に、Anderson 及び MacLagan³⁸⁾ (1955) は安息香酸沈澱法により尿中より MP-A を抽出した。その分子量は約2万台で非常に小さく、MacLagan⁵¹⁾ (1957) によると主として血清 MP に由来するものでその腎糸球体濾過値は他の蛋白に比べると著明に高いと云われている。更に彼等は MP-A につき保護膠質能力(Protective colloid efficiency)を測定し、DNA, ヒアルロン酸につき高い保護能力のあることを証明した⁵²⁾ 又笹井⁵³⁾ はアルコールで尿 MP を抽出し Tamm の分離した MP

同一のものとし、笹井更に杉山⁸⁷⁾によりこの物質はごく微量で保護作用をもつことを認めている。

一方尿膠質保護作用の測定法には緒言に述べた如き各種の方法があり、之を用いて泌尿器疾患とくに尿路結石症につき多く検索が行われている。即ち金ゾル法(Lichtwitz & Rosenbach¹¹⁾, 1909)を用いたものには坂口³¹⁾, 井上³³⁾, Ferguson等⁶⁴⁾, 山添法には井上³³⁾, 加藤³⁴⁾, 大堀⁸⁵⁾等, 小川法には岩城³²⁾, 杉山⁸⁶⁾等, 表面張力測定法には Harlin & Wiesel⁸⁾, Ravich等⁷⁾, 粘張度測定には矢野⁹⁾, 森¹⁰⁾等, ultra-microscopeで膠質粒子の測定には Butt & Hauser⁴⁾等, 多くの報告がある。本篇では Anderson & MacLagan³⁸⁾の安息香酸吸着法により尿中MPを測定すると共に尿膠質反応として小川法¹⁴⁾を選び, 正常人及び尿石患者につき検索を行った。

小川膠質反応は元来疲労測定法として発展をみたもので, 生体反応適応乃至はストレスの指標として意義をもち, 季節, 尿量, 比重, 絶食, 食餌, 疲労その他外界ストレスにより影響される所が大きい(森本⁶⁶⁾). 又1日の尿膠質排泄量にも時間的差により変動が大きいと云われ, とくに午前尿に低く, 午後高いとされている(森本⁶⁶⁾, 岩城³²⁾) かかる意味から, 膠質測定は24時間尿につき行い, 採尿に当つては泌尿器科的検査(膀胱鏡, 尿管カテーテル挿入)や各種造影剤の混入, 絶食日, 疲労, 疼痛又は発熱時を出来る限り避けた。

正常人18例(男子11例, 女子7例)に於ける尿膠質保護数は64~28を呈し, 概ね先人の成績と一致する。即ち小川¹⁴⁾は健康人保護数は20~40で50以上は疲労時にみられるとし, 岩城³²⁾は24~48, 森本⁶⁶⁾は882例につき行い約80%は40以下でその中20以下をしめすものは総数の56%をしめるとのべている。一方正常人の尿MPは平均134mg/day(男子144, 女子117)をしめした。Anderson & MacLagan³⁸⁾は男子146±7.5mg/day, 女子106±6.4mg/day, 塩川⁶⁶⁾は男子115.8mg/day, 女子83.6mg/day, 橋⁶⁷⁾は159mg/day-40.9mg/day, 平均87mg/day

と述べているが, いづれも私の測定値と略々一致する。

次に尿路結石患者に於いては一般に正常人に比し小川膠質反応及び尿MP値共に増量をみる例が多かつた。しかし之を結石部位別にみると多少の特徴がみられるようで, 腎結石に於いては膠質保護数は概ね増加するが, MPは増加例もあるが不定で正常又はかえつて減少例があつた。尿管結石では保護数は半数に増加し, MPの増加は腎結石に比し著明であり, 平均値184.9mg/dayをしめした。膀胱結石では保護数は中等度増加しMPの増加は最も著明で平均286mg/dayをしめした。膠質保護数及びMP値の間には, 共に平行して増加する例が多く, とくに膀胱結石に相関々係が認められたが, 尿管結石ではMPの増加が目立ち, 腎結石では保護数の正常又はやや増加にかかわらずMPの低値がかなりあつたことは注目される。

尿性状についてみると, 血尿, 膿尿及び蛋白尿等の炎症々状を呈するものに膠質反応及び尿MP量は共に異常な高値をしめした。両者著明な増加をしめした膀胱結石ではすべてかなり高度な膀胱炎症状を呈していた。腎結石にMP減少例のみられたことも, 結石が腎盂又は腎盃に存じ, 炎症々状をかいたためとも考えられる。

かくの如く本実験では尿石症尿において保護膠質は増加を認めたが, Ferguson⁶⁴⁾も結石尿は健康尿に比べ保護膠質作用は強く(金ゾル法), 尿中の保護膠質欠除が結石形成因子であるという従来の説に反対している。又諸氏の報告についてみるも尿石症に膠質増加するというもの(坂口³¹⁾, 岩城³²⁾, 杉山等⁸⁶⁾), 減少するというもの(井上³³⁾, Harlin & Wiesel⁸⁾, Ravich⁷⁾, 矢野⁹⁾, 森¹⁰⁾, 加藤³⁴⁾等)があり一致しない。之は用いた測定法の如何にもよるが, 尿性状即ち炎症の有無によることが大なためと考えられる。尤も岩城³²⁾は膀胱炎症, 尿濁又は蛋白と無関係に結石症尿に保護数の上昇, 保護作用も特有の延長曲線(小川法)を呈し, 膠質量の著しい増加を認めるとのべてるが, 杉山³⁶⁾³⁷⁾は同じく小川法及びポーラログラフイを用い, 尿膠質は正常域の高値をとるもの多

く、又出血炎症の程度に応じて高かまり、尿MPは正常人より高く、炎症の度により左右されることが多いと共に、全身的影響から血液中のMPの変動によるものであらうと述べている。

かかる尿保護膠質やMPが結石形成の機転と直接関係のあるものか或は上に述べた如き二次的なものにすぎぬか、議論の多い所で後に再び触れたいと思うが、結石除去のこれらに及ぼす影響をみることは一つの解答を与えるものと思う。即ち岩城³²⁾は結石剔除後は尿保護作用の減少を来たすと報告し、杉山³⁷⁾は一般に長期日数の経過と共に保護作用及び尿中MP値は減少の傾向を示すが不変又は増加するものも見られ、之は局所的病因を除去しても尚全身的影響が残存している為であらうと推論している。本実験例では結石除去約1ヶ月後にすべて清澄尿につきしらべたが、保護数は半数では不変、他では少数例をのぞき多少共減少傾向を示し、MP値については結石除去後膠質反応に比較して判然たる減少傾向を示した。再者共少数例に増量を見たものがあつたがこれも術前値は正常値又は正常値より低値をとつた症例で、加えて外科的侵襲或は全身的な影響がみられた例であつた。とくに尿MPの増加例に手術創の創傷治療遅延例がみられたことは尿MPが血清MPに由来することを物語るようで興味深い。

血清及び尿中MPは炎症時外部よりの侵襲、発熱、悪性腫瘍によつて増加し、⁵⁸⁾⁵⁹⁾⁶⁰⁾⁶¹⁾⁶²⁾⁶³⁾膠質反応についても同様のことが述べられている。⁶⁴⁾⁶⁵⁾⁶⁶⁾⁶⁷⁾⁶⁸⁾⁶⁹⁾³¹⁾⁵⁵⁾ネフローゼ浮腫及び蛋白尿の著明な時期には血清MPは減少し尿中MPは著明に増加するが、これは尿への血清MP排泄によると考えられている。殊に悪性腫瘍では血清MP、蛋白結合多糖類、ムコ蛋白中多糖類はすべて増加し、特に尿中MP量は著明に増加すると云われる⁶⁶⁾。即ち教室の宮沢⁷⁰⁾は各種皮膚疾患々者の血清MPを検索し又、膀胱癌及び膀胱乳頭腫に於てその増加を認め、杉山³⁷⁾は尿路系悪性腫瘍では小川反応の増強並びに尿中MP量の著明な増量を来たすと述べている。これは局所の炎症のみならず組

織の増殖乃至は破壊に伴う蛋白異化とくに組織ムコ多糖類の低分子によるものと考えられるが⁷¹⁾、本実験に於ても膀胱腫瘍に膠質反応及び尿中MP値の著明な高値を示し、とくに1例ではレ線治療時に増強を見た。レ線照射により血清MPの増量することは塩川⁶⁶⁾の記す所であるが、組織蛋白の崩壊によるものであらう。しかし陰茎癌では両者共正常域であつたことは反面血清MPと尿MPの由来が必しも起源を同じくするものでないことを物語るようである。

前述のごとく保護膠質作用をもつ物質は多岐にわたり、正常尿ではムコ蛋白又はムコ多糖類が主なるものであるが、病的高血圧、ネフローゼ、心不全、白血病、乳癌、ロイマチなどの病的尿では加熱凝固性蛋白や、又核酸と思われる物質が保護作用と関連し、その高値を示すものはこのような蛋白、ムコ蛋白の他 **reducing colloid**を多く含むものであるとされている⁶²⁾。この点疾患の性質により夫々保護膠質の成分も異なるものと考えられ、単一の測定法では当抵その全貌がつかめないことは申すまでもない。そこで更に小川膠質反応の意義につき検討する必要がある。小川¹⁶⁾によると同反応の陽性物質はカゼイン、卵アルブミン、血清アルブミン、アルブモージェ、Witte ペプトン、ポリペプトン、ゼラチン、デキストリン、アラビアゴムなどで陽性範囲は殆んど凡ての蛋白質とその分解産物に及ぶとされている。数示法 $O(Y)$ は二次プロテオーゼ、ペプトン等の微粒子蛋白分解産物の濃度を示し、膠質、半膠質の全領域に陽性反応を呈すると云われる。更に尿の陽性物質について炭末吸着、メタノール沈澱、透析を行うと、透析外液にのみ著明な反応を惹起するとされ、清宮⁷²⁾は陽性物質として膠質以外に比較的容易に透析される物質が関係し、この物質は膠質に比して炭末にやや吸着されにくく、アルコールにより沈澱しにくいことなどを挙げて尿中の非膠質性陽性物質の影響が大であると論じている。

私は正常人、結石症、腎結核、膀胱癌、膀胱乳頭腫の代表例につき保護曲線を検討してみた。結石患者では正常人曲線と比較して保護作

用の延長を認め、膀胱腫瘍では更にその傾向著明であり、更に腎結核、膀胱結石では保護数では表現されない不完全保護作用が増加していることを認めた。岩城⁸²⁾及び杉山⁸⁰⁾によると腎結核患者の保護数は結石患者と同じ様に炎症々状を有するものでも保護数は概して低いと云われるが、本症例でも保護数、MP 値共に低値であったが、不完全保護作用を表わす曲線の延長を認めた。小川⁷⁸⁾は肺結核では尿中アミノ酸は増加し殊に末期のものでは汎発性アミノ酸尿症を呈するものが多く、ペプチッドと思われる物質が多量に検出され、小川反応は高値を示すと述べている。膀胱炎症状が強く溼濁尿又は血尿を呈した膀胱結石では保護数の上昇殊に MP 値は著明な高値を示したが、結石除去後に保護数並びに MP 値の減少を示したことは、MP 以外に炎症性産物、血清蛋白の諸分割又は結石自体の影響等も含まれるのではないかと考えられる。森⁷⁴⁾は尿石中非晶質成分として蛋白質、アミノ酸及び誘導蛋白、硫酸粘多糖類、硫酸を含まぬ粘多糖類、レンチン様物質、動物性ゴム様物質が存在すると報告している。

尿路結石症では当然腎機能障害の起ることが考えられるので、血清残余窒素を測定した30例について検討を行った。病的と考えられる45mg/dl 以上の症例は約半数に見られ特に尿管結石で50mg/dl 以上のものが見られるが、保護数及び MP 値とは特定の関係を示さず、相関を示すと思われる例でも結石によつて惹起された腎機能障害や炎症産物の影響が大きく、直ちに両者を結びつけることは危険と考えられる。

次に各種薬剤の膠質保護作用及び尿 MP に及ぼす影響をしらべた。Butt²⁾³⁾ & Hauser⁴⁾⁵⁾ はヒアルロニダーゼを投与し、尿膠質活性が著明に増加することをしり、本剤が尿石形成の予防に役立つと報告したが、その後数多くの追試⁷⁶⁾⁷⁰⁾⁷⁷⁾⁷⁸⁾⁸³⁾ がなされたが、必しも先人の成績は一致しない。本篇ではヒアルロニダーゼを結石患者に3日間連日投与したが、保護数は2日まで変動せず3日目に著明に増加し、MP は2日目まで漸次増量するが3日目かえつて減少を来し、MP の増加が膠質に先行するが如き態度をしめし

た。かかるヒアルロニダーゼの作用機転についてはヒアルロン酸を水解してその分解産物か又は之らの高分子結合物が尿中に遊離し膠質保護作用を呈するものと解されている(Wohlzogen 及び Brandsetter⁶⁾.) 小川法の陽性物質はかなり広範囲に蛋白分解産物に及ぶので、その増加はうなづける所であるが、MP とヒアルロニダーゼの関係は不明である。ただ MP と膠質の増加の間に時間的なずれがみられたことは意味がある。

パロチンは百瀬⁷⁹⁾⁸⁰⁾によると長期投与では膠質保護作用を増強せしめ、又実験的結石形成を阻止する作用があるといわれ、之は一つにはパロチンのカルシウム及び磷の蓄積作用によると考えられている。しかし井上³³⁾はパロチンには保護作用はないと述べている。本実験ではパロチンを3日連日投与して保護数は2日目著明に増加する例もあつたが全般に不定又は不変で、尿 MP も僅かに増加傾向が見られるが殆んど正常域値にとどまる。この様にパロチンによる影響は殆どないといつていいが、之は短期間の成績であるので長く用うると又異なつた結果がでるかもわからない。

強力ネオミノファーゲン C (主成分はグリチーリルチン、グリコースシステイン) に著明な保護作用があることは先人⁸¹⁾⁸²⁾⁸³⁾³³⁾³⁴⁾⁷⁷⁾ の報告のしめす所で、保護作用の持続時間は6~15時間³³⁾ 又は6~12時間⁷⁷⁾ であり、連続投与すると24~48時間⁷⁷⁾ 持続すると云われている。私の例では連日投与により1~3日後に保護作用の著明な増加を認め、尿 MP はやや遅れて3日目に増量を示した。

ビタミン D はカルシウム及び磷の代謝と関係し過石灰尿を惹起すと云われ、安田⁸⁴⁾ は実験的にネズミに多発性腎結石を発生せしめ、富川⁸⁵⁾ は VD 60 万単位を投与し腎に於いてムコ多糖類の著明な沈着部に石灰沈着を認めている。又 Higgins⁸⁶⁾ はビタミン A, D 及び酸性灰分食並びに尿酸性化剤を用いて結石の再発を予防し、更に結石を溶解し得ると述べている。本実験ではビタミン D₂ 30万単位を連日投与して保護数は1日目より著明に増加することを認め尿 MP

も多少の変動があるが増加の傾向を認めた。

次にポリビニールピロリドンを成分とするプラスチックの影響をみた。教室の加藤⁸⁴⁾は山添法を以て各種薬剤の膠質保護作用を人体及び試験管内実験で検討し、殊にペリストンN, チョコラAに顕著でいづれもその主成分たる有機高分子物質の為と考えられると述べ、実験的膀胱異物結石に対してペリストンNは或る程度の結石形成抑制効果が見られると報告している。本実験では投与1～3日後保護数及び尿MPは相平行して漸次著明な増加を示した。

グルクロン酸に関しては Harlin & Wiesel⁸⁵⁾は尿表面張力の高い結石患者にグルクロノラクトンを経口投与すると張力は正常値までさがり、結石の予防に役立つと発表して注目された。Prien & Walker⁸⁷⁾はアセチルサリチル酸及びサリチラミドが抱合グルクロン酸の尿中排泄を高めることをしり、結石再発既往のある19人の患者に用い17人は結石の増大又は新生が見られなかつたと報告している。森⁸⁸⁾は尿膠質を不安定化するものは尿石無機成分中のカルシウムイオンで、これを阻止する物質の一つにサリチル酸ソーダがあり、グルクロン酸を投与すると尿膠質安定作用と共に石灰と可溶性塩を作る為結石形成予防となると述べ、実験的にラッテにグルクロン酸を投与して膀胱挿入の磷酸結石片を一部溶解減量せしめ、蔞酸結石の増量も多少阻止されると報告している⁸⁹⁾。その他河田⁹⁰⁾等はグルクロン酸投与により尿中酸性多糖類を増加せしめることを知り、教室の上田⁹¹⁾は皮膚疾患々者の尿グ酸排泄量を測定し、2～3疾患ではグ酸負荷時の尿排泄曲線に差のあることを認め、アンチピリン内服により尿中排泄抱合グ酸の増量を認めた。一方井上⁸⁹⁾はグルクロン酸のチピオン結石予防効果は強力ネオミノファーゲンC, スプラーゼに比べ少なく、膠質保護作用はないと述べ、杉山⁷⁷⁾も *in vitro* で結石予防効果はなかつたと発表している。私は正常人に1日2g, 連日投与を行つたが保護数及び尿MPは日数の経過と共に増加するが、MPはわずかに先行するようであつた。グルクロン酸は生体の特異な抱合解毒機転として働くと共に、

ムコ多糖類の構成成分として結合織内に広く分布し、抱合型として人尿中の常在成分である。グルクロン酸投与による尿MP量の増加するのは当然とは云え興味深い。

以上各種薬剤投与の影響を要約すると、プラスチック及びグルクロン酸では両値はほぼ平行して増加の傾向を示すが、ヒアルロニダーゼは保護作用の増強がMPのそれよりおくれ、強力ネオミノファーゲンC, ビタミンD₂はMPに比し保護作用増強がつよく、パロチンでは殆ど影響がなかつた。

以上尿路結石を主とした泌尿器疾患につき尿膠質保護作用を小川法により、尿MPをAnderson法により測定したが、全般に結石患者に両者共に増加する傾向で、結石発生の機転としてLichtwitz以来となえられる保護膠質減弱説を支持するにたる結果はえられなかつた。再三のべたように尿膠質は血清MP, 血漿蛋白の諸分割, 尿路分泌物等に由来する極めて複雑なもので、又用いた小川膠質反応はその反応機序から生起物質が広く蛋白分解産物にまたがつている為、結石により惹起される二次的炎症産物及び機械的刺戟や破壊による出血, 組織の剝離片によつて影響をうけることが大で、かかる成績を結石発生素因の問題のみに限定して論じることが当をえていない。膀胱及び尿管結石に保護膠質及び尿MPの増加の高く、腎結石にMPの正常又は低値例の比較的多かつたのもその間の事情によるものであろう。又結石除去により膠質反応及び尿MPの減少をみとめ、とくに後者ではかなり明瞭な変動をしめた。又手術侵襲や全身症状或は腫瘍(膀胱癌)等種々の因子によつても本実験にみるように保護膠質, MP共に増加をみるので、尿の保護膠質作用のみの消長をもつて結石発生の因と考えることはもとよりあたらない。小川反応と尿MPの関係は全般に相平行する傾向をしめたが、前者の方が遙かに広範囲な蛋白分解物の反応なため動揺が大で、薬剤投与や臨床経過による変動にはMPの方が敏感な様であつた。

血清又は尿の糖蛋白複合体についてはMPの如く蛋白部分を測定する他に蛋白結合多糖類

の消長が問題となる。血清蛋白についてはその配合糖の研究が旺で、HX (マンノース, ガラクトース総量), HXA, シアリン酸及び少量のフコースからなるといわれているが⁹²⁾⁹³⁾⁹⁴⁾ 96)。尿蛋白結合多糖類については未だ知られる所は少ない。そこで私は尿中の総 HXA 及び蛋白結合 HXA, HX につき、HXA は Elson-Morgan⁴⁰⁾ の変法、HX はトリプトファン糖反応⁴¹⁾を用いて定量した。同時にカルバゾール反応³⁹⁾により尿中グ酸を定量したが、この反応は酸性ムコ多糖類(ヒアルロン酸, コンドロイチン硫酸)も含めることとなるので、一面では総ヘキサミンの測定と照し合せ尿ムコ多糖類の動きを観察したことになる。

正常人に於いては尿総 HXA は概ね 25~50 mg/day, 平均 38.0 mg/day, 蛋白結合 HXA は 12.6mg/day で総 HXA の略々 1/3 をしめる。蛋白結合 HX は平均値 25.8mg/day で蛋白結合 HXA との比率は約 2 : 1 をしめすかかる比率は血清蛋白の HX, HXA 比と全く同様である (Hewitt⁹⁰⁾, Rimington⁹⁷⁾)。Hamerman⁹⁸⁾ らは正常人透析尿の糖構成成分を測定し、総 HXA 28.90 ± 6.34 mg/day, 蛋白結合 HXA 14.04 ± 5.08 mg/day, 総 HX は 38.43 ± 9.04 mg/day であるとし、ネフローゼ, 広範囲火傷, エリテマトーデス, リウマチ熱患者では尿中 HXA, HX はこれらの血清レベルと相俟つて増加し、臨床症状の軽快と共にそれらの尿中レベルが減少すると述べ、これらの糖類は腎糸球体濾過により血中より尿中へ達するものと推察している⁹⁹⁾

結石患者の HX, HXA はいずれも正常人に比し増加し、特に蛋白結合部のそれに著明であつた。結石部位別では腎結石にくらべ尿管結石により高値を示し、同時に尿 MP の著増を認めた。結石除去により HXA とくに蛋白結合部は著明に増加するに反し、蛋白結合 HX の増加は軽微であつた。教室の森下¹⁰⁰⁾ は各種皮膚疾患の血清蛋白結合多糖類を測定し、疾患により HX, HXA の消長が異なることをしり、2~3 の疾患に両者の量的関係が逆比例をなすことを認め、更に家兎に ACTH, コーチ

ゾンを投与すると HXA が減少するが HX は著変を来さないと述べている。又、Boas¹⁰¹⁾ らは手術や痛風などにより血清及尿 HXA は増加し、2~3 週後正常値まで戻るといつている。結石除去による血中多糖類の変動は一つには結石の影響乃至は二次的の炎症の軽快を考へる他、手術侵襲その他のストレスも考慮せねばならないが、森下¹⁰⁰⁾, Boas¹⁰¹⁾ の成績は極めて示唆にとむ。その他腎結核では HXA が増加、HX は減少し、膀胱癌では両者共高値であつた。悪性腫瘍に於いては血清 MP 及び蛋白結合多糖類の増加することは広くしられる所で¹⁰²⁾¹⁰³⁾, 教室の宮沢⁷⁰⁾, 森下¹⁰⁰⁾ も之をみとめたが、塩川⁶⁰⁾ は血清と共に尿蛋白結合多糖類, 尿 MP も高値を示すと述べている。尿 MP と HX, HXA 相互の関係は尿管結石, 膀胱腫瘍等の共に高値を占めるものでは相関々係が認められるがその他のものでは不定であつた。

かくの如き尿路結石患者の尿多糖類の変動とくに蛋白結合 HX, HXA 増加の機転については尿 MP 乃至は保護膠質のそれと軌を一にするものと考えられる。即ち結石症による急性炎症にみられる尿路組織の崩壊或は血液成分の遊出と共に、腎機能障害にもとづく糸球体濾過亢進のため、血清中多糖類に由来するものも之に関与するものであろう。結石発症の原因或は素因として尿 HX, HXA の消長が意義をもつか否かは速断できぬことで、将来の課題としたい。血清多糖類に於てその分布が血清蛋白各分割により異り、又糖蛋白複合体の極めて多く又複雑な組成をしめす点を考え合せば、尿中に於ても同様のことが予想せられる。この方面の検討も希まれる所である。

次に尿路結石症に於けるグルクロン酸の態度は近年注目されている所で 2~3 の報告がみられる。森¹⁰⁴⁾ によると正常人の尿中グ酸 1 日排泄量 (ナフトールレゾルシン法) は総グ酸平均 420mg, グ型平均 370mg, 大森¹⁰⁵⁾ (ナフトールレゾルシン法の井上, 明石の変法) は総グ酸平均 465mg と報告している。本実験ではカルバゾール法³⁹⁾により測定し、総グ酸平均 392mg/day, グ型 258mg/day をえたが、森¹⁰⁴⁾,

大森¹⁰⁶⁾に比しやや低値で教室の上田⁹¹⁾(カルバゾール法)とほぼ一致した値をしめしている。

結石患者では森¹⁰⁴⁾は尿総グ酸、G型共に健康人の間に有意の差がないと述べ、大森¹⁰⁶⁾は尿中グ酸排泄量は可成り低値をしめすと報告している。私の成績では全般に結石尿は正常人に比し高値をしめし、とくに膀胱、尿管結石に著明であつた。結石除去の影響については、森¹⁰⁴⁾は尿管結石患者では術後不定で、大森¹⁰⁶⁾は同じく尿管結石患者で術後増加すると述べ、私の成績では除去後増減各2例を得、不定であつた。大森¹⁰⁶⁾は腎機能良好のものではグ酸排泄も良く、腎機能悪化と共に排泄減量をみる傾向のあることから、尿中グ酸量が少ない為結石発生を来たしたと云うより結石発生によつて招来された腎機能障害で尿中グ酸量の減少を来たすのであろうと述べている。その他膀胱癌、腎結核の1例に著明な高値で大森¹⁰⁶⁾の成績とは全く相反している。かくの如く実験者により結石尿のグ酸値はかなり変動が大きい、之は実験方法又は病状を異にすることもあろうが、グ酸排泄が尿量、食餌、性、年齢その他種々の因子により左右されるもので、上田⁹¹⁾も各種皮膚疾患につきしらべ、きわめて個体差が大きく、疾患別の特有な結果をえられなかつたと述べている。

だが前述の如く、グ酸に膠質安定作用のあることは多くの報告に見る通りで⁸⁾⁸⁷⁾⁸⁸⁾、又本実験でも之を確認したが、尿路結石患者の尿排泄グ酸測定値は別問題でその多寡をもつて直ちに膠質保護作用の強弱更に結石発生機転を論じることには慎重であらねばならない。

尚グ酸値と尿HX, HXA 或はMPの間にはいづれも高値をしめた2~3の例では相関々係がうかがわれる様であるが、一般には不定であつた。再三のべたごとく以上の成績は尿多糖類の総和をしめたものにすぎぬので、これらの配合糖又は多糖類構成分子の関係を個々の蛋白分割につき検討すれば或は尿路結石症に特有な傾向がつかめるかもしれない。将来の研究にまちたい所である。

結 語

尿路結石患者及びその他2~3泌尿器疾患々

者につき、尿ムコ蛋白(Anderson & MacLagan法)、尿膠質保護作用(小川法)を測定すると共に、各種薬剤の影響をしらべ、更に尿総ヘキソサミン、蛋白結合ヘキソサミン(Elson-Morgan 変法)、ヘキソース(Shetlar 変法)及びグルクロン酸(カルバゾール反応)の消長を検討し、次の如き結果をえた。

1) 尿石症患者に於ける保護膠質は全般に増強するが、尿ムコ蛋白は腎結石では減少例もあり、尿管結石及び膀胱結石では増加することを認めた。両者は尿性状と密接な関係があり、膿尿、血尿、蛋白尿に高値をしめず尿ムコ蛋白と保護膠質の間には共に著増する例もあるが、全般には一定の相関々係は認め難い。

2) 各種薬剤の尿ムコ蛋白及び保護膠質に及ぼす影響をしらべ、ヒアルローダーゼ、強力ネオミノファーゲンC、ビタミンD₂、ポリビニールピロリドン、グルクロン酸に増強作用を認めた。

3) 尿石患者の尿ヘキソサミン及びヘキソースは全般に増加の傾向を示し、とくにそれらの蛋白結合部に於て著しい。グルクロン酸排泄量には著明な増量を認めるが、症例により可成り動揺が大きい。

4) 結石除去により尿ムコ蛋白、保護膠質は変動し多くは減少傾向を示すが、尿蛋白結合ヘキソサミンは減少、ヘキソースは僅かに増加、グルクロン酸は不定であつた。以上の検査事項は外科的侵襲、その他全身の影響により左右されることが大きいと考えられる。

5) ムコ蛋白と蛋白結合ヘキソサミン、ヘキソースの間には増減の平行する例もあるが一般には不定であつた。正常人尿における配合糖の比率は比較的一定であるが、患者尿では不定なことが多い。

6) 他疾患では膀胱悪性腫瘍に上記検査物質の増量を認めた。

以上の成績から結石患者尿の保護膠質、ムコ蛋白、尿多糖類は正常人とは有意の差がみられるが、結石の成因としてかかる因子が特異性を有するか否かは疑問と考えられる。

本論文の要旨は昭和33年第46回日本泌尿器科学会総会に於て発表した。(文献は第II篇の末尾)