

※ 症例報告 ※ (査読論文)

学校検尿で発見されたサンゴ状腎結石の1例

伊勢赤十字病院 小児科/新生児科

宮田 光顕、中村 雅也、長谷川知広
安田 泰明、鎌田 尚樹、伊藤美津江
一見 良司、東川 正宗

要旨

症例は10歳男児。学校検尿にて潜血陽性あり近医を受診した。自覚症状は無かった。近医の尿検査で潜血陽性で、精査のため当科紹介となった。腹部エコー、腹部単純XP、腹部CT、腹部MRI・MRU検査結果より、右腎の腎盂から腎杯に連続し、水腎症を伴うサンゴ状結石と診断された。サンゴ状結石は、無治療で経過観察をすると腎機能の悪化を招くことが多いため、小児泌尿器科に紹介し、経皮・経尿道同時内視鏡手術が行われた。回収された結石分析では、シュウ酸カルシウムが98%であった。原因検索中であるが、高シュウ酸尿があった可能性が高く、その原因として、原発性高シュウ酸尿症、食事による過剰摂取などが挙げられた。水分摂取を励行し、シュウ酸摂取を少なくする食生活などを行い、再発に注意して慎重な経過観察が必要であると考えられた。

Key words : サンゴ状結石、血尿、学校検尿、経皮・経尿道同時内視鏡手術 (ECIRS)、シュウ酸カルシウム結石

はじめに

1973年6月に学校保健法施行規則が改正され、1974年4月より全国で学校検尿が実施されるようになった。1979年4月には全学年、毎年施行が開始された。学校検尿開始後、1999年には学校検尿世代の45歳以下で糸球体腎炎による末期

腎不全の率が明らかに減少し、このような減少は米国ではみられていない¹⁾。また、小児で末期腎不全に至る率が欧米に比し明らかに少なく、膜性増殖性糸球体腎炎の予後を改善した^{2,3)}。このように、本邦における学校検尿の意義はすでに明らかにされている。

一方、尿路結石が学校検尿で発見されることは非常に稀で、学校検尿で発見された蛋白尿・血尿陽性患児420例の原因疾患を検討したMurakamiらの報告では、潜血単独陽性であった275例中1例(0.36%)のみであった⁴⁾。

本邦における小児尿路結石症の発生頻度は、尿路結石症全体の約1.4%に相当する。男女比は2:1であり、成人とほぼ同値である⁵⁾。小児では、代謝異常や尿路先天異常など、基礎疾患のある児に多いことが特徴であり、代謝性の異常は30~86%に見られる⁶⁾。尿路感染症は腎結石症の小児の20~25%において既往があり、尿路奇形など構造異常は腎結石症の小児の10~25%で報告されている⁷⁾。

症状としては通常、腹痛、側腹部痛、肉眼的血尿などを呈するが、15~20%の小児は無症候性である。痛みは軽度から重度まで様々だが、6歳未満では約半数にしか自覚されない⁸⁾。

今回私たちは、自覚症状なく、学校検尿で潜血陽性であったことで精査となり、サンゴ状結石が発見された10歳男児の症例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

症例：10歳男児。

主訴：学校検尿にて潜血陽性。

家族歴：難聴、腎疾患、血尿を有する血縁者はなし。

既往歴：保育園の検尿で、尿蛋白が1回目(1+)、潜血(-)であったため再検となり2回目は尿蛋白、潜血ともに陰性であった。小学校1年生から3年生までの学校検尿では異常は指摘されなかった。また、常用薬はなかった。

現病歴：201X年春(小学校4年生時)の学校検尿において、一次検尿で潜血(2+)、二次検尿でも潜血(1+)となったため近医を受診した。尿検査にて蛋白(-)、潜血(2+)、尿沈渣で赤血球10-19/HPFであり、精査のため当科紹介

となった。自覚症状はなく、外来にて精査を行った。

身体所見：身長136cm、体重27.9kg、ローレル指数110.9、体温37.0℃、心拍数81回/分、血圧100/66mmHgでバイタルサインは正常であった。意識清明。咽頭発赤なし、両側Grade1の扁桃腫大あり。心雑音なし、肺雑音なし。腹部は平坦、軟、圧痛なし、肝脾腫なし、背部叩打痛はなかった。四肢浮腫は認められなかった。

血液・尿検査所見(表1、2)：血液検査には特記すべき異常なし。尿検査では、尿比重1.008、pH6.0、蛋白(-)、潜血(1+)、色調clear、混濁なし。赤血球5-9/HPF、白血球1-4/HPFで顕微鏡的血尿が認められた。糸球体性

赤血球、赤血球円柱は認められなかった。尿中β₂MG/Cr<0.29 μg/mgCrと異常なく、尿中Ca/Cr比は0.05と低値であった。尿アミノ酸分析では、シスチン、リジン、アルギニン、オルニチンの排泄増加は無く、シスチン尿症、アルギニン血症は否定された。

腹部エコー所見：右腎の大きさ85.7×49.9mm、腎洞(central echo complex：CEC)は不明瞭、表面平滑、最大28mm大までの嚢胞散在、アコースティックシャドウを伴う結石様高エコー域が多発していた。左腎の大きさは87.1×40.0mmで異常所見はなかった。腎静脈径および流速の測定からはナツツクラッカー現象は認められなかった(図1)。腹部単純XP所見：右腎にサンゴ状の石灰化が認められた(図2)。

腹部CT所見：右腎下極の腎盂～腎杯に連続するサンゴ状結石が認められた(図3)。

腹部MRI・MRU所見：拡張した腎杯や腎盂内にはT2強調像で強い低信号あり、上中極を主体に腎杯が著明に拡

表1 血液検査所見

血算		生化学	
WBC	5700 /μl	TP	6.7 g/dl
Neu	31.4 %	Alb	4.5 g/dl
Lym	62.1 %	BUN	14 mg/dl
Mo	3.0 %	Cr	0.55 mg/dl
Eos	3.0 %	UA	3.6 mg/dl
Baso	0.5 %	Na	140 mEq/l
RBC	516 x10 ⁴ /μl	K	4.0 mEq/l
Hb	13.8 g/dl	Cl	105 mEq/l
Ht	40.2 %	Ca	9.5 mg/dl
MCV	77.9 fl	AST	28 IU/l
MCH	26.7 pg	ALT	13 IU/l
MCHC	34.3 g/dl	LDH	217 IU/l
Plt	24.6 x10 ⁴ /μl	ALP	969 IU/l
		T-Bil	0.6 mg/dl
		Glu	92 mg/dl
		CK	129 U/l
		TK	61 mg/dl

表2 尿検査所見

検尿		尿生化学	
比重	1.008	Cr	16.4 mg/dl
pH	6.0	Na	51.0 mEq/l
蛋白	-	K	14.7 mEq/l
ブドウ糖	-	Cl	53.0 mEq/l
ケトン体	-	Ca	0.8 mg/dl
潜血	1+	IP	12.8 mg/dl
ウロビリ	normal	Ca/Cr比	0.05
ビリルビン	-	β ₂ MG	<47.0 μg/l
亜硝酸塩	-	β ₂ MG/Cr	<0.29 μg/mgCr
白血球	-		
色調	clear		
混濁	-		
		血中	
		β ₂ MG	1.20 mg/L

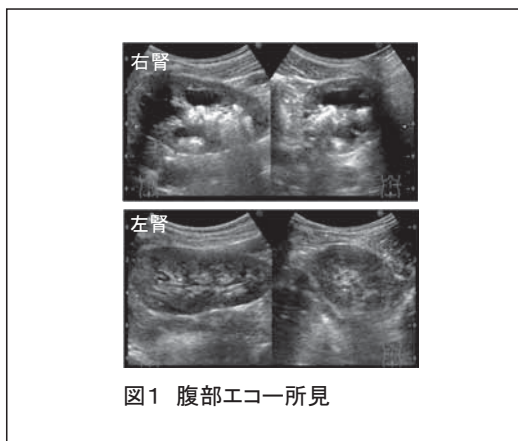


図1 腹部エコー所見



図2 腹部単純XP (KUB) 所見

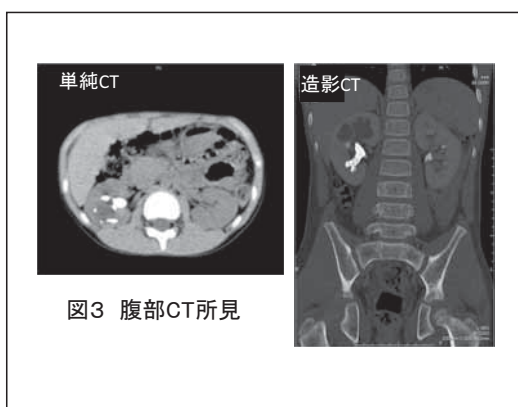


図3 腹部CT所見

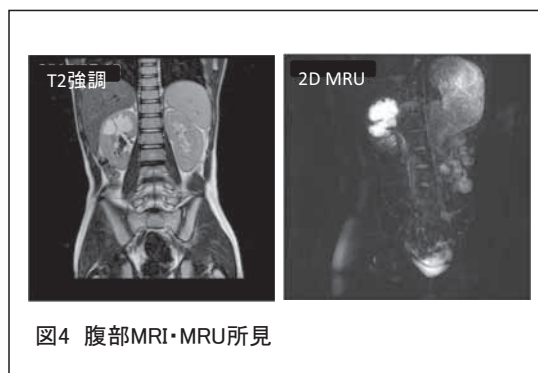


図4 腹部MRI・MRU所見

張っていた。腎盂または腎盂尿管移行部での通過障害に起因すると考えられた。右腎の皮質側は比較的構造が保たれていた。多嚢胞性異形成腎を疑う形態変化は認められなかった。尿管拡張は無かった。左腎には異常なく、膀胱にも異常は認められなかった (図4)。

サンゴ状結石を無治療で放置すると感染や腎機能低下の原因となることから、当院泌尿器科から、より専門的な治療のため名古屋市立大学泌尿器科に紹介となった。名古屋市立大学泌尿器科にて、経皮・経尿道同時内視鏡手術 (endoscopic combined intrarenal surgery, ECIRS) : 経皮的碎石術 (percutaneous nephrolithotomy, PCNL) + 経尿道的碎石術 (transurethral lithotripsy, TUL) が施行された⁹⁾。回収した結石分析では、シュウ酸カルシウムが98%以上であった。今後は

名古屋市立大学の尿路結石外来にて経過観察の予定である。

考察

サンゴ状結石は、腎盂と腎杯に連続した結石と定義される。小児におけるサンゴ状結石の報告は非常にまれで、医学中央雑誌およびメディカルオンラインで19歳未満の報告を検索すると4報のみであった^{9, 10-12)}。サンゴ状結石を無治療で経過観察すると腎機能の悪化を招くことが多く、積極的治療を行うことが望ましいとされている¹³⁾。デバイスの進歩により経皮的碎石術や経尿道的碎石術の治療成績が向上しており、現在では経皮的碎石術がサンゴ状結石の治療の第一選択である。また、治療回数や合併症を減らすために、可能であれば経皮的碎石術と経尿道的碎石術の

併用が望ましい^{9,14)}。本症例でも、経皮的にレーザーで碎石を行い、経尿道カテーテルから圧をかけて経皮的腎痙から結石を回収するという経皮・経尿道同時内視鏡手術が行われた⁹⁾。

小児の尿路結石症の主な成因としては、大きく代謝異常、尿流停滞、薬剤によるものが挙げられる。代謝異常としてはシスチン尿症などの腎尿細管障害、原発性高シュウ酸尿症やキサンチン尿症などの酵素欠損症、カルシウム代謝異常、尿酸代謝異常などが挙げられる¹⁵⁾。また尿流停滞の原因としては先天性尿路奇形、神経因性膀胱、長期臥床が挙げられる⁶⁾。

本症例では分析の結果、シュウ酸カルシウム結石であったことが判明した。シュウ酸カルシウム結石は全年齢の全尿路結石の8割以上を占めており⁶⁾、また原因が明らかでない上部尿路結石のほとんどはシュウ酸カルシウム結石である。尿中のカルシウム分子とシュウ酸分子の比は10:1であり、カルシウムが増加してもシュウ酸カルシウムの数にはあまり影響がないが、シュウ酸が少し増えることでシュウ酸カルシウムは効率よく増えていくことが報告されている。また、高濃度のシュウ酸は尿管細胞を障害し結石形成を促進する。以上の理由から、シュウ酸カルシウム結石を認めた場合は高シュウ酸尿があった可能性が高いと言える。高シュウ酸尿症の原因としては、大きく分けて遺伝疾患である原発性高シュウ酸尿症、食事による過剰摂取、腸疾患によるシュウ酸吸収の増加、薬剤によるもの、原因不明の特発性のものがある⁶⁾。

原発性高シュウ酸尿症には1型と2型が存在する。1型はアラニン：グリオキシル酸アミノトランスフェラーゼの機能欠損によるものであり、発症は乳児～50歳まで広くみられ、半数以上は5歳以前に、90%以上は25歳までに発症する¹⁶⁾。症状は尿路結石に典型的な腎痙痛や無症候性血尿が多い。尿路結石を繰り返し、腎石灰化症・腎不全が進行し、ほとんどの症例で末期腎不全に

陥る。2型はグリオキシル酸リダクターゼの酵素欠損が原因であり、発症は0.8～15歳で、発症時の症状は1型と同様である。2型の症状は軽症であり、腎不全まで進行する例は稀とされている¹⁷⁾。

一方、尿中シュウ酸の半分程度が、食事で摂取したシュウ酸由来であると考えられている。本例も食事によるシュウ酸過剰摂取が結石の原因の一つとなっている可能性も考えられた。日常摂取するものでシュウ酸含有量が多いのは、ほうれん草、オクラ、にんじん、レモン、赤唐辛子、海苔、ゴマ、大豆、ピーナッツ、チョコレート、ココア、コーヒー、紅茶など多岐にわたっている。

尿路結石除去術後の結石再発予防のためには、十分な水分摂取による尿量増加と尿濃度の低下を行う。年齢による差異もあるが、食事に含有している水分以外に、1000～3000ml/日の水分摂取が代謝性疾患による結石では必要とされる¹⁵⁾。また水分摂取と関連して、オレンジなどのジュースが結石再発を抑制する。多量のクエン酸を含み、クエン酸製剤の代替となる。コーヒーや紅茶は水分摂取には有効であるが、前述の様に比較的多くのシュウ酸を含むことが知られている。ミルクを入れることでシュウ酸とカルシウムが結合し、不溶性の結晶となり吸収されにくくなる。ミルクは脂質の含有量の少ないものが推奨される⁶⁾。

この様に、結石の再発予防には食品中のシュウ酸量を把握し、調理方法や食べ合わせを工夫することで食事中的シュウ酸摂取量を減らす必要がある。また、食事療法の補助として、薬物療法がある。尿中シュウ酸を減らすものとしてはカルシウム製剤、マグネシウム製剤が使用され、尿中結石形成抑制物質を増やすものとしてはクエン酸塩製剤、マグネシウム製剤が使用されている。

まとめ：学校検尿で発見されたシュウ酸カルシウム結石によるサンゴ状腎結石の10歳男児例を経験した。高シュウ酸尿を来していた可能性が高いが、その原因については現在、名古屋市立

大学にて検索中である。小児でも碎石術は必須であり、経皮・経尿道同時内視鏡手術が行われた。水分摂取、シュウ酸摂取を少なくする食生活などを行い、再発に注意して慎重な経過観察が必要であると考えられた。

本論文の要旨は第175回三重県小児科医会例会(2019年1月20日、津市)で発表した。発表内容に関連し、発表者らに開示すべきCO I 関係にある企業などはありません。

(2019年1月25日受付、2019年2月28日受理)

参考文献

- 1) Yamagata K, Takahashi H, Suzuki S, et al. Age distribution and yearly changes in the incidence of ESRD in Japan. *Am J Kidney Dis* 2004; 43: 433-43.
- 2) Kawasaki Y, Suzuki J, Suzuki H, et al. Efficacy of school urinary screening for membranoproliferative glomerulonephritis type 1. *Arch Dis Child* 2002; 86: 21-25.
- 3) 川崎幸彦. 学校検尿システムの歩み—その有用性と問題点—. *小児保健研*2015; 74: 59-64.
- 4) Murakami M, Hayakawa M, Yanagihara T, et al. Proteinuria screening for children. *Kidney Int* 2005; 94: S23-27.
- 5) 山口邦夫、宮内大成、伊藤晴夫、他：小児尿路結石の臨床的検討。 *日泌会誌*1986; 77: 737-741.
- 6) 伊藤晴夫、正井基之、赤倉功一郎. 新しい尿路結石症の診断・治療. 第1版. 東京: Medical View, 2009.
- 7) Smith J, Stapleton B. Epidemiology of and risk factors for nephrolithiasis in children. Section Ed. Baskin LS, Deputy Ed. Kim MS, UpToDate. Waltham, MA: <https://www.uptodate.com> (Accessed on December 14, 2018)
- 8) Smith J, Stapleton B. Clinical features and diagnosis of nephrolithiasis in children. Section Ed. Baskin LS, Deputy Ed. Kim MS, UpToDate. Waltham, MA: <https://www.uptodate.com> (Accessed on December 14, 2018).
- 9) 濱本周造、杉野輝明、海野 怜経、他. 小児腎結石に対する経皮・経尿道同時内視鏡手術: PCNL+TUL (ECIRS). *Jpn J Endourol* 2017; 30: 159-164.
- 10) Masuda T, Yamada H, Takeuchi H, et al. ESWL for pediatric staghorn calculi: A case report of a 2-year-old boy. *Jpn J Endourol* 1989; 2: 70 (abstract).
- 11) Taguchi K, Hamamoto S, Okada A, et al. First case report of staghorn calculi successfully removed by mini-endoscopic combined intrarenal surgery in a 2-year-old boy. *Int J Urol* 2015; 22: 978-980.
- 12) 三浦弘司、市森裕章、梶本吉孝、他. 両側巨大サンゴ状結石を発症した特発性高カルシウム尿症の1男児例. *大阪病医誌* 2003; 25: 47-52.
- 13) 日本泌尿器科学会, 日本泌尿器内視鏡学会, 日本尿路結石症学会編. 尿路結石症診療ガイドライン. 2013.
- 14) 木村亮, 湯口友梨, 石川智啓他. 小児尿路結石に対するPCNLの実際. *Jpn J Endourol* 2017; 30: 139-139.
- 15) 多田実, 川嶋寛, 小林堅一郎他. 小児尿路結石症. *小児外科* 2017; 49: 921-925
- 16) Latta K, Brodehl J. Primary hyperoxaluria type I. *Eur J Pediatr* 1990; 149: 518-22.
- 17) Johnson SA et al. Primary hyperoxaluria type 2 in children. *Pediatr Nephrol* 2002; 17: 597-601.