

## 総説

# 学校検尿制度による 小児腎疾患の診断と治療

金子 一成

関西医科大学 小児科学講座：大阪府守口市文園町10-15（〒570-8506）

## SUMMARY

昭和48年度（1973年）の学校保健法施行規則の改正により小・中学生の健康診断に尿検査が加えられ30年以上経過した。

今日、そのシステムは確立し、学校検尿異常者の中から無症状で経過している腎疾患、とくに慢性糸球体腎炎（以下、慢性腎炎）が発見され、早期治療および適切な生活管理が行われるようになった。

実際、無症候性蛋白尿・血尿の症例から60%、蛋白尿の症例から1%、血尿の症例から2%程度の腎炎が発見されている。また小・中学生の慢性腎炎の頻度は0.05%前後と考えられているが、約70～80%が学校検尿で発見され、小児腎疾患患者の透析導入抑制効果も証明されている。

このようにわが国の学校検尿制度の必要性・重要性は論を待たないが、一方で現行制度には経済的な課題も指摘されている。

そこで学校検尿という制度の現状、学校検尿陽性児童・生徒の治療・管理方法および経済的側面から見た学校検尿の功罪について述べた。

**Key Words** 学校検尿、慢性腎炎、無症候性蛋白尿、無症候性血尿、学校生活管理指導表

## はじめに

昭和48年度の学校保健法施行規則の改正により昭和49年度から小・中学生の健康診断の項目に尿検査が加えられてから30年以上経過し、そのシステムは確立した。

学校検尿の普及によって無症状で経過している腎疾患、特に慢性糸球体腎炎（以下、慢性腎炎）が発見され、早期から治療・管理が行われるようになった一方、コストパフォーマンスに改善の余地があることも指摘されている。

本稿では学校検尿制度の現状、学校検尿陽性児

童・生徒の管理・治療方法および経済的側面から見た学校検尿の功罪について述べる。

## 学校検尿の現状

### 1. 学校検尿のシステム

学校検尿のシステムとしては、一定の検査機関が三次検診までを行うA方式（東京都他、多くの地域で実施）と、二次検診で終わるB方式（埼玉県などで実施）がある（図1）。

A方式の特徴は三次検診後の総合判定、管理区分の設定などに統一性があり、客観的な管理を行える

ことにある。問題点としてはB方式に比べて総合判定にある程度時間がかかり，治療開始の時期が遅れる可能性がある。一方，B方式は二次検尿の陽性者が直接主治医を受診する方式で，検診と治療が直結する利点がある。問題点としては結果の判定や管理区分に多くの医師の主観が入り，同じ病態でも受診した医師によって暫定診断や管理区分が異なることが挙げられる。

## 2. 学校検尿の具体的方法

前述したように現在，学校検尿のシステムとしてはA方式とB方式があるが，ここでは東京都の約半数の検尿を行っている東京都予防医学協会によるA方式の現状を述べる。

まず一次検尿では蛋白・潜血について検査し，陽性者を二次検尿の対象者とするが，蛋白が(±)の尿についてはスルホサリチル酸法を併用し，後者が(±)以上のものを陽性とする。二次検尿は一次検尿後10～15日に行う。まず試験紙法により蛋白・潜血について検査し，同時に尿沈渣の鏡検とスルホサリチル酸法および煮沸法による検査を行う。顕微鏡的血尿についてはその再現性が乏しいため正常上限値について一定の見解はない。東京都では小児に多い各種感染症，肉体的運動などの影響を考慮して「沈渣の赤血球で各視野5個を上限」としている。一次検尿では試験紙の潜血反応(±)以上のものを陽

性とし，二次検尿においては潜血反応と同時に「沈渣で赤血球：各視野6個以上」のものを異常者としている。

これら一次・二次の2回の試験紙法による連続陽性者と尿沈渣に異常を認められた者を尿異常者として次の段階の検査の対象者とする。三次検診は医師による問診，診察，血圧測定に加え，血液生化学的検査および尿検査を行う。さらに三次検診では，その有所見者に対し表1のような暫定診断名をつけ生活指導とあわせ学校，家族に報告している。

## 3. 最近の学校検尿の成績

平成11年度(1999年)，東京都予防医学協会では，幼稚園児から大学生まで392,140人の検尿を実施した。内訳は，小学生224,690人，中学生118,227人，

表1. 学校検尿の判定基準(暫定診断)

診断名	尿蛋白	尿潜血	沈渣鏡検
異常なし	(-), (±)	(-), (±)	赤血球: <5個/hpf
無症候性蛋白尿	(+) 以上	(-), (±)	赤血球: <5個/hpf
微少血尿	(-), (±)	(+)	赤血球: 5~20個/hpf
無症候性血尿	(-), (±)	(+++) 以上	赤血球: >20個/hpf
腎炎の疑い	(+) 以上	(+) 以上	赤血球: >5個/hpf
尿路感染症疑い	(-), (±)	(-), (±)	白血球: >5個/hpf
その他: 糖尿, 腎不全, 高血圧, 腎・尿路奇形など			

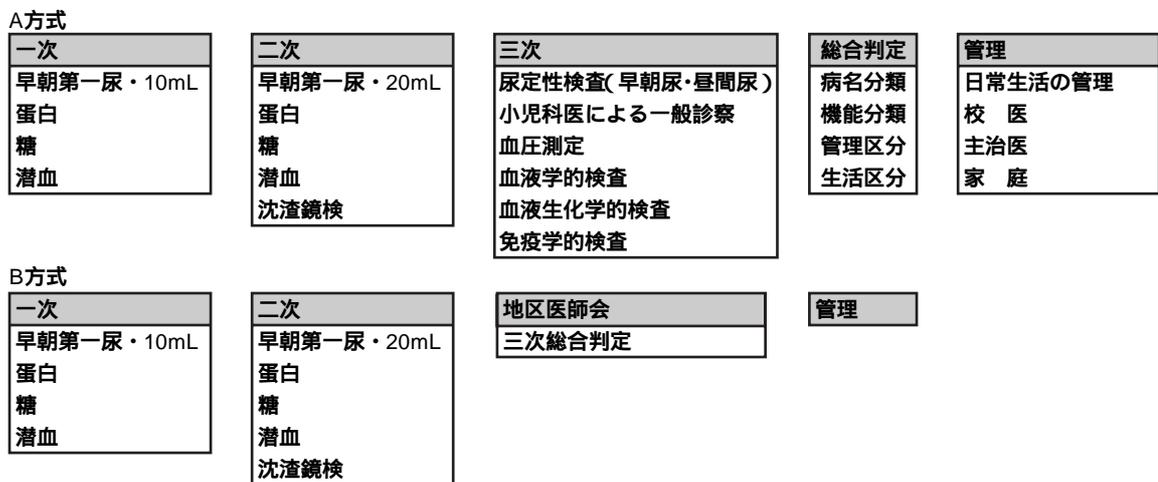


図1. 学校検尿の方式

高校生 31,414人などである。その成績によれば、一次検尿受診者のうち三次検診まで陽性と判定される児童生徒の割合は小学生0.64%、中学生0.93%であった<sup>1)</sup>。また検尿有所見者の内訳では「微量血尿」、  
「血尿」が圧倒的に多い(小学生で約80%、中学生で約60%)が、中学生では「蛋白尿」の比率が高くなる(全体の約1/3)特徴がある(図2)。

## 学校検尿陽性児童・生徒の管理・治療方法

学校検尿が施行されて30年以上が経過した現在、症例の蓄積によって次第に検尿異常者の疾患別頻度や長期的予後が明らかにされてきた。例えば無症候性蛋白尿・血尿の症例から60%、蛋白尿の症例から1%、血尿の症例から2%程度の腎炎が発見されている<sup>2)</sup>。また小・中学生の慢性腎炎の頻度は0.05%前後と考えられているが<sup>3)</sup>、約70~80%が学校検尿で発見される。このような疫学的な解析結果が臨床に携わるものに与える恩恵は大きい。

そこで、今までに報告された学校検尿異常者の長期的予後や治療成績に基づいて筆者が行っている診断的アプローチおよび治療方針<sup>4)</sup>を以下に述べる。

### 1. 尿異常の種類とその対処方法

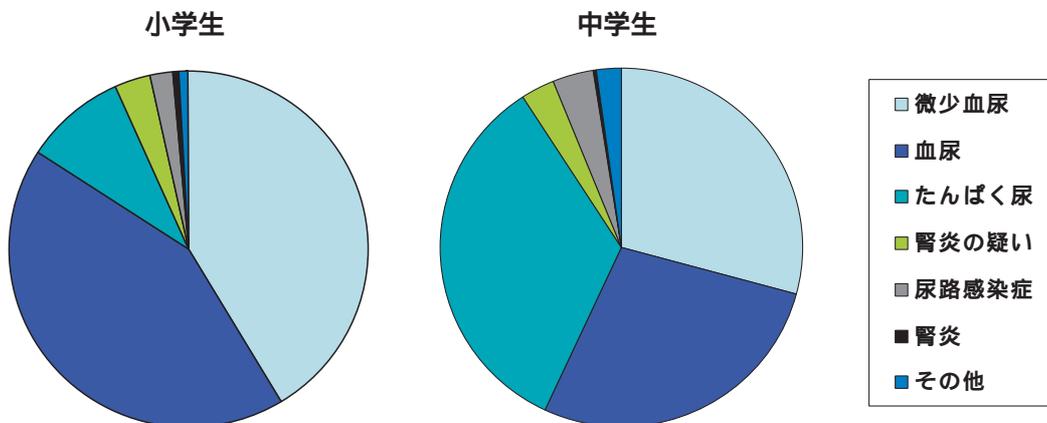
#### 1) 無症候性血尿

血尿単独陽性例の約60~70%が無症候性血尿(理学的所見および表2に示したような血液検査・画像検査所見に異常がなく、尿検査でも血尿以外の異常を認めないもの)と診断される。この中には慢性腎炎も含まれるが、これらの症例に腎生検を施行した安保らの報告<sup>5)</sup>(図3)では、組織学的に重症の腎炎はなく、また臨床的にも腎機能障害の出現を認めるものはほとんどない<sup>6)</sup>。

そして図4のように多くの例が1~3年で改善傾向を示すことから、現在は定期的な検尿での経過観察のみでよいと考えられている<sup>6)</sup>。実際、村上らのデータでは血尿陽性者から医師の治療や管理が必要な疾患が発見される頻度は4.7%に過ぎない<sup>2)</sup>。したがって血尿単独陽性例においては表2に示した検査を行い、血尿を呈する疾患を可能な限り除外することが重要である。

#### 2) 無症候性蛋白尿

蛋白尿単独陽性例のうち、50~80%が起立性(体位性)蛋白尿とされ、病的意義は少ない。したがって無症候性蛋白尿の小児においては、まず厳密な早朝第一尿の採取(尿検査の前日夜、眠前に完全排尿し、翌朝覚醒したら直ちにトイレに行き採尿)を指導したうえで検尿を行う。3日間連続蛋



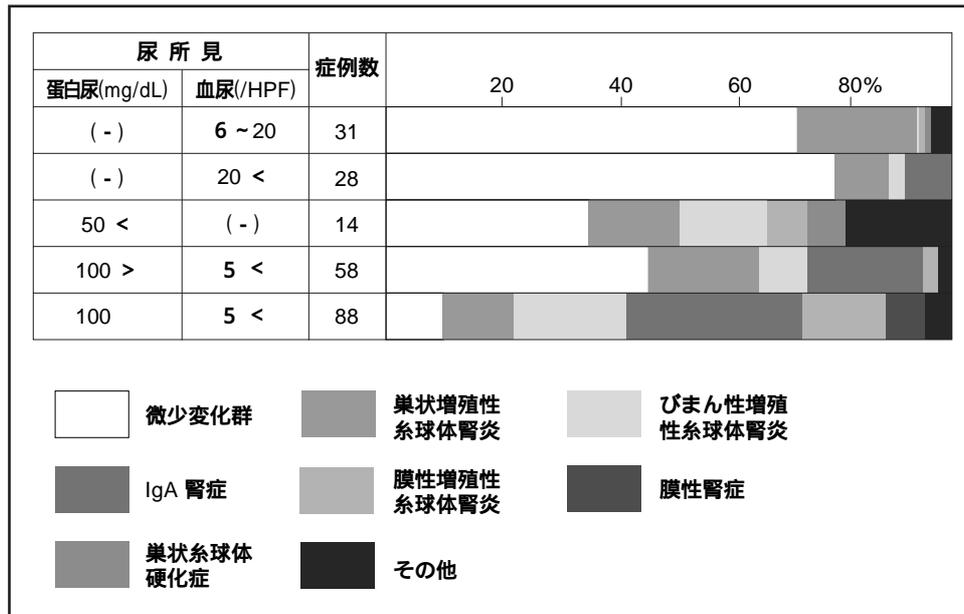
<村上睦美：よぼう医学 346:3, 2001より引用>

図2. 三次検診による有所見者の内訳

表2. 三次検尿陽性者に対する四次精検内容

検査項目	異常の際に考えられる疾患・病態
<b>尿検査</b> 蛋白 (UP/UCr <sup>1)</sup> ) 潜血 糖 沈査 赤血球 白血球 円柱 赤血球形態 比重 NAG 2-microglobulin Ca/Cr比 <sup>2)</sup>	起立性蛋白尿, 腎炎, ネフローゼ症候群で出現 月経血混入, 腎・尿路系の出血で出現 糖尿病, 腎性糖尿, 強い尿細管障害で出現 腎・尿路系の出血で出現 尿路感染, 活動性の高い糸球体腎炎で出現 腎糸球体障害で出現 腎糸球体由来の出血で変形赤血球の比率が増加 尿細管・間質障害で低値 近位尿細管障害で高値 近位尿細管障害で高値 高カルシウム尿症で高値
<b>血液検査</b> ヘモグロビン 総蛋白 (アルブミン) コレステロール 2-microglobulin クレアチニン 尿酸 免疫グロブリン(IgG,IgA,IgM,IgE) 血清補体価(CH50,C3,C4) ASO,ASK HBs抗原,HCV抗体 抗核抗体	高度腎機能障害で低値 (腎性貧血) ネフローゼ症候群で低値 ネフローゼ症候群で高値 腎機能障害で高値 腎機能障害で高値 腎機能障害, 尿酸結石で高値 ネフローゼ症候群でIgG低値, 一部はIgE高値 IgA腎症・紫斑病性腎炎の一部でIgA高値 低補体性腎炎で低値 溶連菌感染後腎炎で高値 肝炎ウイルス関連腎症で陽性 ループス腎炎など膠原病による腎症で陽性
<b>腹部超音波検査</b>	腎尿路奇形 (矮小腎, 水腎症など), 尿路結石の有無

1) UP/UCr: 随時尿の蛋白濃度 (mg/dL) とクレアチニン濃度の比。1日尿蛋白排泄量 (g/day) に相関する。  
 2) Ca/Cr比: 随時尿のカルシウム濃度 (mg/dL) とクレアチニン濃度の比で, 正常は < 0.21。



< 安保和俊, 他: NEW MOOK 小児科3 血尿と蛋白尿(川戸英彦, 他編) 東京: 金原出版, 1992, p7より引用 >

図3. 尿所見と腎の組織所見との関係

白尿が陰性であれば起立性蛋白尿の可能性が高いので、6ヶ月後に再度早朝第一尿で尿蛋白陰性を確認して経過観察を終了としている(表3)。

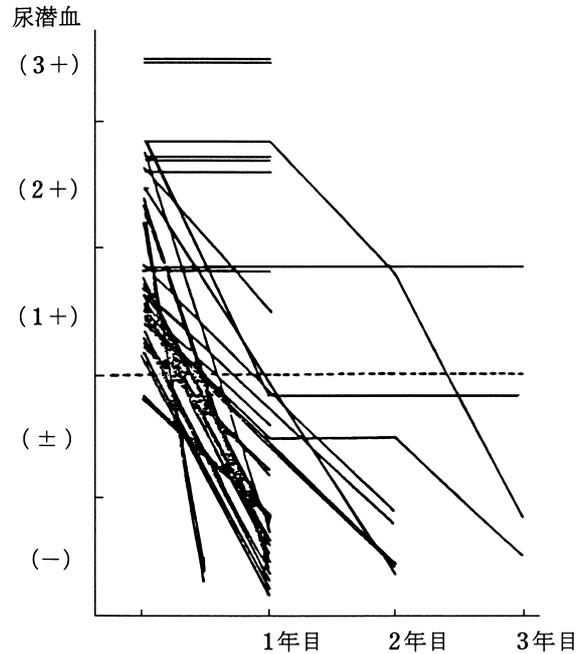
一方、起立性蛋白尿の可能性が除外され、蛋白尿が持続する例においては約半数が有意な糸球体病変を有し、その過半数が予後不良な巣状分節状糸球体硬化症であるとする報告もある<sup>7)</sup>。安保らの報告(図3)でも、無症候性蛋白尿(蛋白尿 > 50mg/dL, 血尿(-))のうち半数以上が組織学的に有意な病変を有している。

したがって起立性蛋白尿の可能性が除外された例に対しては、表2に示したような四次精検を行い、6ヶ月以上蛋白尿が持続する症例は腎生検を考慮する<sup>4)</sup>(表3)。

3) 血尿, 蛋白尿混合例

血尿と蛋白尿の両者が陽性の例では慢性腎炎の可能性が高く、腎生検を含めた精密検査を行う必要がある。安保らの成績(図3)でも蛋白尿・血尿両者陽性群、特に早朝第一尿で100mg/dL以上の蛋白尿が見られる群では90%以上の症例に腎炎が見られ、さらにこれらの80%以上においてびまん性病変を有していたという<sup>5)</sup>。

したがって、表2の四次精検で異常が認められ



<赤司俊二,他:小児内科 26:377~383, 1994より引用>

図4. 無症候性血尿の臨床経過

表3. 学校検尿陽性者に対する治療方針(関西医科大学小児科)

.血尿の対処:四次精検(表2)施行1週間後に保護者に以下の方針を説明	
(1)微少血尿[赤血球:6~20個/各視野]	四次精検で血尿以外の異常なし:3ヶ月に1度,学校長期休暇などを利用して検尿(血尿が消失するまで) 四次精検で血尿以外の異常あり(高Ca尿症など):血尿の原因に対する指導 (高Ca尿症に対するCa制限など)をしながら3ヶ月に1度,検尿(血尿が消失するまで)
(2)血尿[赤血球:21個/各視野]	四次精検で血尿以外の異常なし:3ヶ月に1度検尿および血圧測定 四次精検で血尿以外の異常あり(低補体血症,抗核抗体陽性など):入院の上,精査加療(腎生検を含む)
.蛋白尿の対処:四次精検(表2)施行1週間後に保護者に以下の方針を説明	
(1)起立性蛋白尿[早朝第一尿で(-),随時尿で(+)]以上]	6ヶ月後に再度検尿,蛋白尿(-)を確認したら経過観察終了
(2)無症候性蛋白尿[早朝第一尿で(±)以上]	四次精検で蛋白尿以外の異常なくUP/UCr <1.0:1ヶ月に1度検尿,1年間持続すれば腎生検 四次精検で蛋白尿以外の異常なくUP/UCr 1.0:1ヶ月に1度検尿,6ヶ月後に腎生検 四次精検で蛋白尿以外の異常あり:速やかに入院,精査加療(腎生検を含む)
.蛋白尿+血尿の対処:初診時,腎生検を行う必要性を説明	
四次精検で蛋白尿以外の異常なくUP/UCr <1.0:抗血小板剤(ジピリダモール5mg/kg/day)を投与しつつ,1ヶ月に1度検尿.蛋白尿が消失しなければ学校長期休暇に入院し精査加療(腎生検を含む) 四次精検で蛋白尿以外の異常があるか,UP/UCr 1.0:速やかに入院,精査加療(腎生検を含む)	

UP/UCr:随時尿の蛋白濃度(mg/dL)とクレアチニン濃度(mg/dL)の比。

た場合はもちろん、異常が認められない場合でも経過観察のうえ、蛋白尿・血尿に変化が認められない場合には速やかに腎生検を行い治療方針を決定する<sup>4)</sup>(表3)。

4) 白血球尿

女兒の場合には採尿の問題(中間尿が採取できていない)に起因することも多い。しかし、白血球尿の存在は尿路感染症が疑われるので尿培養を行い、細菌尿の合併の有無を見る。細菌尿を合併している場合、活動性の尿路感染症と考え、抗菌薬などで治療を行うとともに超音波検査で腎尿路奇形の有無を検索する。尿培養が陰性であっても白血球尿が持続する場合や反復性尿路感染症の既往が疑われる場合、あるいは超音波検査で腎盂・尿管の拡張所見が認められた場合には、膀胱尿管逆流現象をはじめとする下部尿路奇形の可能性を考慮し膀胱造影を行う。その他、間質性腎炎にお

いても白血球尿は認められるので尿中の 2-microglobulin や NAG も一度は測定しておく。

2. 学校検尿異常者の治療

慢性腎炎は蛋白尿、血尿、高血圧を呈し、しばしば無症状のまま数年から数十年にわたって遷延、緩徐に腎機能障害が進行する病態である。慢性腎炎に対する治療としては生活管理、食事療法および薬物治療がある。以下にそれらについて簡単に述べる。

1) 生活管理

学校検尿の実施と同時に運動、食事、入浴の可否などを指示する簡単な「生活規制表」が作成された。「生活規制表」はその後数回の修正が行われてきたが、新学習指導要領が小・中学校では平成14年度から、高等学校では同15年度から逐次実施されることに伴い、日本学校保健会が新しい「学校生活管理指導表(表4、表5)」を発表し、平成

表4. 学校生活管理指導表(小学生用)

平成 年 月 日

氏名 \_\_\_\_\_ 男・女 平成 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日生( \_\_\_\_才) \_\_\_\_\_ 小学校 \_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_組

診断名(所見名)	指導区分 要管理 : A・B・C・D・E	運動クラブ活動 ( )部( )年( )か月後 可(但し, )・禁	次回受診 ( )年( )か月後 または異常があるとき
	管理不要		

【指導区分 : A...在宅医療・入院が必要 B...登校はできるが運動は不可 C...軽い運動は可 D...中等度の運動も可 E...強い運動も可】

医療機関 \_\_\_\_\_ 医師 \_\_\_\_\_ 印

体育活動	運動強度	軽い運動( C・D・E は"可" )		中等度の運動( D・E は"可" )		強い運動( Eのみ "可" )		
		1・2・3・4年	5・6年	1・2・3・4年	5・6年	1・2・3・4年	5・6年	
運	用具を操作する運動遊び(運動) 力試し運動遊び(運動) 体づくり運動 体ほぐしの運動・体力を高める運動	長なわでの大波・小波・くぐり抜け、二人組での輪の転がし合い	体の調子を整える手軽な運動、簡単な柔軟運動(ストレッチングを含む)、軽いウォーキング	短なわでの順跳び・交差跳び、輪(投擲)、竹馬乗り、平均くずし、人倒し、一輪車乗り	リズムに合わせての体操、ボール・輪・棒を使った体操	長なわ(連続回旋跳び)、短なわ(組み合わせ連続跳び)、引き合い、押し合い、ずもう、引きずって運ぶ、手押し車、かつぎ合い、シャトルランテスト	なわ跳び(連続跳び)、持久走、ずもう、シャトルランテスト	
		走・跳の運動遊び 陸上運動	いろいろな歩き方、スキップ、立ち幅跳び、ゴム跳び遊び	立ち幅跳び	かけっこ、簡単な折り返しリレー、ケンパー跳び遊び	短い助走での走り幅跳び	全力を使っでのかけっこ、バトンパスリレー、ハードル走(小型ハードル)、かけ足、幅跳び、高跳び	短距離走(全力で)、リレー、ハードル走、走り幅跳び、走り高跳び
動	ボールゲーム	ボールゲーム	キャッチボール	的あてゲーム、シュートゲーム、パスゲーム、蹴り合い	攻め方、守り方	ゲーム(試合)形式		
		バスケットボール(型ゲーム) サッカー(型ゲーム)	パス、ドリブル、シュート	パス、ドリブル、シュート	攻め方、守り方			走塁、連携プレー
種	ボール運動	ベースボール型ゲーム ソフトボール	投げ方、打ち方、捕り方	バッティング、捕球、送球	攻め方、守り方、連携プレー	トス、スパイク、攻め、連携プレー		
		ソフトバレーボール		パス、レシーブ、サーブ				
目	器械・器具を使っでの運動	固定施設	ジャングルジム	ろく木、雲梯	1・2・3年	4・5・6年	1・2・3年	4・5・6年
		平均台	平均台を使っでの歩行・ポーズ	かえる足うち、壁逆立ち	簡単な技の練習			演技、連続的な技
		マット	ころがり(横・前・後)	前転・後転・倒立などの技	かえる足うち、壁逆立ち	前転・後転・倒立などの発展技	転がりの連続	
		鉄棒	鉄棒を使っでぶらさがり振り	踏み越し下り、転下り	足抜き回り、膝かけ下り上がり、補助逆上がり	膝かけ上がり、逆上がり、後方支持回転、前方支持回転	片膝かけ回りの連続	連続技や組み合わせの技
器械運動	跳び箱	支持でまたぎ乗り・またぎ下り	極く短い助走で低い跳び箱での開脚跳び・台上前転	支持で跳び上がり・跳び下り	開脚跳び、台上前転、かかえ込み跳び	横跳び越し・支持でのかかえ込み跳びの連続		
	水遊び・浮く・泳ぐ運動	水遊び(シャワー)、水中での電車ごっこ、水中ジャンケン	水慣れ(シャワー)、伏し浮き、け伸び	石拾い、輪くぐり、壁につかまっでの伏し浮き、け伸び	短い距離でのクロール・平泳ぎ	ばた足泳ぎ(補助具使用)、面かぶり足泳ぎ、面かぶりクロール、かえる足泳ぎ(補助具使用)	呼吸しながら長い距離でのクロール・平泳ぎ	
鬼遊び		1・2年	3・4・5・6年	1・2年	3・4・5・6年	1・2年	3・4・5・6年	
表現リズム遊び	表現運動	まねっこ、リズム遊び、即興表現、ステップ		一人鬼、二人鬼、宝取り鬼	横做、ひと流れの動きで表現、リズムダンス(ロックやサンバを除く)、フォークダンス、日本の民謡の踊り	リズムダンス(ロックやサンバ)、作品発表		
		雪遊び、氷上遊び、スキー、スケート	雪遊び、氷上遊び	スキー・スケートの歩行、水辺活動	スキー・スケートの滑走など			
文化的活動		体力の必要な長時間の活動を除く文化的活動		右の強い活動を除くほとんどの文化的活動		マーチングバンドなどの体力を相当使う文化活動		
学校行事、その他の活動		体育祭、運動会、球技大会、スポーツテストなどは上記の運動強度に準ずる。指導区分「E」以外の生徒の遠足、林間学校、臨海学校、宿泊学習などへの参加について不明な場合は学校医・主治医と相談する。						

14年度から広く使用できることとなった。したがって学校検尿異常者に対し、診察した医師は四次精検の結果を踏まえ、外来での経過観察の方針を決定するとともに「学校生活管理指導表」を記入し、学校における生活管理を指導する<sup>8)</sup>。

管理区分の決定においては日本学校保健協会の作成した「管理区分の目安(表6)」を参考にしますが、その際慢性腎炎に運動がどのような影響を与えるかについては不明な点が多い<sup>9)</sup>ので小児のQOLを損なうような過度の運動制限は禁物で、個人の疾患の重症度を考慮した生活管理を行う。

「学校生活管理指導表」の必須記載事項としては、児童生徒の属性(学校名、学年、組、氏名、性別、生年月日)、診断または所見名、指導区分、次回検診または受診時期、運動部の種目と活動の可否、医療機関名および医師名、記入月日が挙げられる。これらが記載されていれば診断書としても認められる。

2) 食事療法

日本腎臓学会の作成した「腎疾患患者の生活指導・食事療法に関するガイドライン」を基に、腎機能、蛋白尿の程度、浮腫・高血圧の有無により指導・管理する<sup>10)</sup>。

一般的に腎機能、尿所見、および症状の安定した時期には食事制限は必要ないが、高血圧・浮腫を認める場合は食塩を制限する。尿毒症期では蛋白制限を行うが、それ以前の代償性腎不全期に腎機能障害進展防止を目的として蛋白制限を行うか否かについては賛否両論がある。実際、小児においては明らかな有効性は確立していないうえに実施困難なことが多く、蛋白制限による成長障害も危惧されるため筆者は積極的に行っていない。

3) 薬物治療

慢性腎炎の発症には免疫学的機序、凝固・線溶系、血行動態などが関与していると考えられるこ

表5. 学校生活管理指導表(中学・高校生用)

平成 年 月 日

氏名 \_\_\_\_\_ 男・女 昭和 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日生( \_\_\_\_\_ 才) \_\_\_\_\_ 中学校 高等学校 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組

診断名(所見名) \_\_\_\_\_ 指導区分 要管理: A・B・C・D・E 運動部活動 ( )部( )年( )か月後 可(但し, )・禁 次回受診 または異常があるとき \_\_\_\_\_ 医療機関 \_\_\_\_\_ 医師 \_\_\_\_\_ 印

【指導区分: A...在宅医療・入院が必要 B...登校はできるが運動は不可 C...軽い運動は可 D...中等度の運動も可 E...強い運動も可】

体育活動	運動強度					
	軽い運動 (C・D・Eは"可")	中等度の運動 (D・Eは"可")	強い運動 (Eのみ"可")			
運	体づくり運動	体ほぐしの運動 体力を高める運動	いろいろな手軽な運動、リズムカルな運動、 基本の運動(運動遊び) (投げる、打つ、捕る、蹴る、跳ぶ)	体の柔らかさ及び巧みな動きを高める運動、力強い動きを高める運動、動きを継続する能力を高める運動	最大限の持久運動、最大限のスピードでの運動、最大筋力での運動	
	器械運動	(マット、鉄棒、平均台、跳び箱)	体操運動、簡単なマット運動、バランス運動、簡単な跳躍、回転系の技	簡単な技の練習、ランニングからの支持、ジャンプ・回転系などの技	演技、競技会、連続的な技	
動	陸上競技	(競走、跳躍、投てき)	立ち幅跳び、負荷の少ない投てき、基本動作、軽いジャンピング	ジョギング、短い助走での跳躍	長距離走、短距離走の競走、競技、タイムレース	
	水泳	(クロール、平泳ぎ、背泳ぎ、バタフライ、横泳ぎ)	水慣れ、浮く、伏し浮き、け伸びなど	ゆっくりな泳ぎ	競泳、競技、タイムレース、飛び込み	
種	球技	バスケットボール	バス、シュート、ドリブル、フェイント	(身体) ドリブルシュート、連携プレー(攻撃・防御)	簡易ゲーム・ゲーム・応用練習	ゴールキーピング
		ハンドボール	パス、シュート、ドリブル	ドリブルシュート、連携プレー(攻撃・防御)		ゴールキーピング、タックル
		バレーボール	パス、サービス、レシーブ、フェイント	スパイク、ブロック、連携プレー(攻撃・防御)		
		サッカー	ドリブル、シュート、リフティング、パス、フェイント、トラッピング、スローイング	ドリブル・ヘディングシュート、ボレーシュート、連携プレー(攻撃・防御)		
		テニス	グラウンドストローク、サービス、ロビング、ボレー、サーブ・レシーブ	スマッシュ、力強いサーブ、レシーブ、乱打		
		ラグビー	パス、キッキング、ハンドリング	パス、キッキング、ハンドリング		
		卓球	フォア・バックハンド、サーブ、レシーブ	フォア・バックハンド、サーブ、レシーブ		ラック、モール、スクラム、ラインアウト、タックル
		バドミントン	サービス、レシーブ、フライト	ハイクリア、ドロップ、ドライブ、スマッシュ		
		ソフトボール	スローイング、キャッチング、バッティング	走塁、連携プレー、ランニングキャッチ		
		野球	投球、捕球、打撃	走塁、連携プレー、ランニングキャッチ		
ゴルフ	グリップ、スイング、スタンス	簡易ゴルフ(グランドゴルフなど)				
武 道	柔道、剣道、(相撲、弓道、なぎなた、レスリング)	礼儀作法、基本動作、受け身、素振り	簡単な技・形の練習	応用練習、試合		
ダンス	創作ダンス、フォークダンス、現代的なリズムのダンス	即興表現、手振り、ステップ	リズムカルな動きを伴うダンス(ロックやサンバを除く)、日本の民謡の踊りなど	リズムダンス、創作ダンス、ダンス発表会		
野	外活動	雪遊び、氷上遊び	スキー・スケートの歩行やゆっくりな滑走	通常の野外活動		
		スキー、スケート、キャンプ、登山、遠泳、水辺活動	平地歩きのハイキング、水に浸かり遊ぶサーフィン、ウインドサーフィン	登山、遠泳、潜水カヌー、ボート、スクーパー・ダイビング		
文 化 的 活 動		体力の必要な長時間の活動を除く文化的活動	右の強い活動を除くほとんどの文化的活動	体力を相当使って吹く楽器(トランペット、トロンボーン、オーボエ、バスーン、ホルンなど)、リズムのかなり速い曲の演奏や指揮、行進を伴うマーチングバンドなど		
学校行事、その他の活動		体育祭、運動会、球技大会、スポーツテストなどは上記の運動強度に準ずる。 指導区分「E」以外の生徒の遠足、林間学校、臨海学校、宿泊学習などへの参加については不明な場合は学校医・主治医と相談する。				

表6. 管理区分の目安

管理区分	慢性腎炎症候群	無症候性血尿または蛋白尿	急性腎炎症候群	ネフローゼ症候群
A 在宅	在宅医療または入院治療が必要なもの	/	在宅医療または入院治療が必要なもの	在宅医療または入院治療が必要なもの
B 教室内学習のみ	登校は可能だが腎機能の低下または蛋白尿・血尿が(++)以上あるもの、もしくは病状が安定していないもの		回復期で蛋白尿を認めるもの	登校は可能だが病状がまだ安定していないもの(病状が安定するまで)
C 軽い運動のみ	血尿と蛋白尿が(+)程度、蛋白尿または血尿が(++程度)	無症候性蛋白尿および蛋白尿・血尿で蛋白尿が(++以上)のもの	発症後3ヶ月以上経過しているもので蛋白尿陽性のもの	病状は安定したが、ステロイド治療中のもの(Dに移行するまで)
D 軽い運動および中等度の運動のみ	血尿単独もしくは蛋白尿(+)程度で変動が少ないもの	無症候性蛋白尿で常に蛋白尿が(+)のもの。無症候性血尿で血尿が(++以上)のもの、それ以下の尿所見で発見後3ヶ月以内のもの	発症後3ヶ月以内でわずかに血尿のみが残るもの。3ヶ月以上経過しても、かなりの血尿が残り、病状が安定していないもの	ステロイド隔日投与中で寛解が維持されているもの
E 普通生活	血尿(+)程度、もしくは血尿(+)で蛋白尿も(±)程度で安定しているもの	血尿(+)程度、もしくは蛋白尿(±)以下で尿所見が安定しているもの	発症後3ヶ月以上経過して微量血尿が残るもの。または尿所見が消失したもの	ステロイドの投与を中止して寛解が維持されているもの

慢性腎炎症候群とは病理組織学的に慢性に経過する腎炎であることが明らかな症例、およびその臨床経過からそれが推定される症例をいう。  
 無症候性血尿または蛋白尿とは、健康診断における検尿で血尿または蛋白尿が発見され、その他の理学的所見、臨床検査所見に異常を認めず、腎病理所見が明らかにされていない症例をいう。  
 (日本学校保健協会編：改訂 学校検尿のすべて、1989より引用)

とから、治療薬としてはステロイド薬、免疫抑制薬、抗凝固薬、抗血小板薬、およびこれらの併用(カクテル療法)や漢方薬、アンジオテンシン変換酵素阻害薬などが用いられる。これらの薬物は慢性腎炎の病型、組織所見により決定される。

例えば、慢性腎炎の中で頻度の高い「びまん性メサンギウム増殖を示すIgA腎症」に対する薬物療法の例を表7に示す。

表7. びまん性メサンギウム増殖を示すIgA腎症に対する薬物療法例

	投与量(mg/kg/日)	処方
プレドニン	2mg/kg/日(最大80mg) その後1mg/kg/2日	分3×4週間 分1×23ヶ月
イムラン	2mg/kg/日	分1×24ヶ月
ワーファリン	トロンボテストが30~50%になるようにする	×24ヶ月
ペルサンチン	6~7mg/kg/日(最大400mg)	分3×24ヶ月

上記の多剤併用治療(カクテル治療)を2年間行う<sup>11)</sup>。

## 経済的側面から見た学校検尿の功罪

### 1. 学校検尿の医療経済的意義

学校検尿制度の開始から30年以上が経過し、無症状で経過している小児慢性腎炎が早期に発見され、治療・管理が行われるようになった。しかし実際に慢性腎炎に対して早期発見、早期治療を行っても腎不全への進行を抑制できなければ多額の費用をかけて学校検尿で早期発見することの意義は少ない。

この点について、宇田川らは学校検尿で発見され

た腎疾患の治療予後をA群(1975~1985年：慢性腎炎に積極的治療はしない)とB群(1985~1994年：慢性腎炎に積極的治療を行う)に分けて検討した<sup>12)</sup>。その結果、両群間で慢性腎炎の発症率には有意差を認めなかったが、同じ観察期間(10年間)でA群に8例の慢性腎炎による腎不全例を認めただのに対してB群には認めなかったことから「学校検尿による慢性腎炎

の早期発見・治療が腎不全防止に役立っている」と結論づけている。

また村上は、わが国で新規に透析導入される小児患者数は1984年以降、年間60～70人と、ほぼ一定であることに着目し、小児に比べ成人では透析導入患者数が増加傾向にあること、幼児の透析管理が可能になったにも関わらず小児の透析導入患者数が一定であること、米国の小児の透析導入患者数が約4倍（総人口は日本の2倍強）であること、などを考え合わせ「学校検尿が小児腎疾患患者の透析導入抑制に果たした役割は大きい」と述べている<sup>1)</sup>。

以上のことを考え合わせると、学校検尿の普及は、検尿異常者の中から無症状で経過している慢性腎炎の早期発見、早期治療に貢献し、ひいては腎不全・透析管理に到る症例の減少につながり、医療経済的にも有意義であると考えられる。

## 2. 学校検尿の効率に関する課題

前述のような学校検尿の利点にも関わらず、諸外国からは費用対効率（コストパフォーマンス）の低さが指摘されている<sup>13), 14)</sup>。特に無症候性血尿などの血尿単独陽性例から医師の治療・管理が必要な疾患が発見される頻度は4.7%に過ぎないとされる<sup>3)</sup>。最近のFeldらも「小児科領域における顕微鏡的血尿に画像検査や腎生検などの精査は不要」と結論付けている<sup>15)</sup>。

したがって、一次・二次検尿における尿異常連続陽性例の中から医師の治療や管理が不要な血尿単独陽性例を拾い上げ、三次検診の対象外とすることができれば、大きな費用削減効果が得られる。

筆者は東京都予防医学協会と協力して全自動尿中有形成分分析装置UF-100（シスメックス社、以下UF-100）を利用し、尿中赤血球形態に関する情報を付加することで二次検尿の段階で「治療・管理の不要な血尿単独陽性例」を拾い上げ、三次検診の対象外とした場合の費用削減効果について検討した。

対象は、平成13年度および14年度の学童腎臓病検診（三次検診）において暫定診断の得られた症例のうち、UF-100で尿検体を測定したもので、症例数は4,620名である。

これらのうち、三次検診で「異常なし」とされた

症例を「治療や管理を要さない偽陽性例」と考え、二次検尿の際のUF-100の情報に基づいて三次検診の対象外とした場合の費用削減効果を概算した。

二次検尿の時点で血尿陽性であった検体についてはUF-100で有意な尿中変形赤血球の存在を意味する“Dysmor?”（直径が6μm以下の赤血球が80%以上を占める検体）が表示されたものを「糸球体性血尿」、すなわち「腎炎性血尿」と診断し、それ以外の表示、すなわち“Isomor?”や“Mixed?”を「非腎炎性血尿」とした。

結果を表8に示したが、一次・二次検尿において血尿を有する学童のうち、三次検診で“異常なし”とされる者は全体の36.1%（4,620名中、1,668名）にのぼり、その内の78.5%が「非腎炎性血尿」を呈していた。

したがって一次・二次検尿連続陽性例のうち、尿中赤血球形態が「非腎炎性血尿」である者を三次検診受診対象から除外すると、三次検診対象者の約28.3%（36.1%のうちの78.5%）の偽陽性者を対象外とできる。

平成13年の統計によれば小学生で約1%（約7.3万人）、中学生で約1.5%（約5.1万人）が一次・二次検尿で連続陽性となり三次検診を受診、その費用は一人当たり約5,000円とされる。一方、UF-100による尿中細胞成分分析検査のランニングコストは1検体あたり約281円である。

したがって二次検尿においてUF-100による尿中細胞成分分析検査を導入し、三次精検受診者を約28.3%減らせた場合、 $(7.3万人 + 5.1万人) \times 0.283 \times 5,000円 - (7.3万人 + 5.1万人) \times 281円 = 1億4千万円$

表8. 血尿形態と暫定診断の関係（平成13/14年度）

	腎炎/腎炎疑い	異常なし	計
糸球体性血尿(人)	70	359	429
非糸球体性血尿(人)	45	1,309	1,354
(小計:人)	115	1,668	1,783
腎炎性血尿の割合(%)	60.87	21.52	24.06
非腎炎性血尿の割合(%)	39.13	78.48	75.94

の費用が節約できる。一方、現行のように一次・二次検尿の連続陽性者全員が三次検診を受診した場合には、(7.3万人 + 5.1万人) × 5,000円 = 6億2千万円の費用がかかるので、これに比較すると22.7%の費用削減が見込める<sup>16), 17)</sup>。

## おわりに

学校検尿が開始されて30年が経過し、この間に多くの小児期腎疾患が早期発見・治療され、予後が改善されてきた。このような成果を踏まえると、今後もこの制度の必要性・重要性は論を待たない。しかし一方では、精査や治療の不要な検尿異常症例に対する過剰な検査・治療や、血尿症例を早期発見することの医療経済的な意義など問題点がないわけではない。

したがって学校検尿制度をより有意義なものとするためには、今後、様々な改良を加えて行く必要がある。例えばわが国で開発された尿中有形成分自動分析装置を用いて赤血球形態情報を二次検尿に付加し、治療や管理を要さない無症候性血尿症例を、三次検診から除外することもコストパフォーマンス向上のためには有効な手段であろう。

## 参考文献

- 1) 村上睦美：腎臓病検診 学校検尿25年の成果，よぼう医学. 346 : 3, 2001.
- 2) 村上睦美，土屋正己：学校検尿の現状と成果，問題点，腎と透析. 52 : 161 ~ 165, 2002.
- 3) 北川照男：慢性に経過する小児腎炎，日児誌. 83 : 625 ~ 630, 1979.
- 4) 金子一成：学校検尿制度30年間の成果と現状，臨床病理レビュー特集(尿検査教本2003 ~ 2004). 125 : 20 ~ 30, 2003.
- 5) 安保和俊，他：腎臓検診における血尿・蛋白尿異常者の実態，NEW MOOK小児科3 血尿と蛋白尿(川戸英彦，他編) : 1 ~ 11, 1992.
- 6) Hisano S, et al.: Asymptomatic isolated microhaematuria: natural history of 136 children, *Pediatr Nephrol.* 5 : 578 ~ 581, 1991.
- 7) Yoshikawa N, et al.: Asymptomatic constant isolated proteinuria in children, *J Pediatr.* 119 : 375 ~ 379, 1991.
- 8) 金子一成：新しい学校生活管理指導表とその活用法，小児内科. 35 : 827 ~ 831, 2003.
- 9) 土屋正己，立麻典子，他：運動と慢性腎炎，小児内科. 31 : 962 ~ 968, 1999.
- 10) 長澤俊彦，他：腎疾患患者の生活指導・食事療法に関するガイドライン，日腎誌. 39 : 1 ~ 37, 1997.
- 11) 吉川徳茂：代表的疾患の解説と診療・治療指針 IgA腎症，小児内科. 35 : 888 ~ 890, 2003.
- 12) 宇田川淳子，他：学校検尿の腎不全防止効果，日小児腎誌. 13 : 113 ~ 117, 2000.
- 13) Dodge WF, et al.: Proteinuria and hematuria in schoolchildren: epidemiology and early natural history, *J Pediatr.* 88 : 327 ~ 347, 1976.
- 14) Kaplan RE, Springate JE, Feld LG : Screening dipstick urinalysis : a time to change., *Pediatrics.* 100 : 919 ~ 921, 1997.
- 15) Feld LG, et al.: Limited evaluation of microscopic hematuria in pediatrics, *Pediatrics.* 102 : E42, 1998.
- 16) 金子一成：小児腎臓病検診のスクリーニング効率向上に関する検討 - 腎炎の確率の低い陽性者の拾い上げ - ，東京都予防医学協会年報. 33 : 24 ~ 26, 2004.
- 17) Kaneko K, et al.: Usefulness of an automated urinary flow cytometer in mass screening for nephritis, *Pediatr Nephrol.* 19 : 499 ~ 502, 2004.

# Diagnosis and Treatment in Schoolchildren with Renal Diseases Detected by Urinary Screening Program

Kazunari KANEKO

Department of Pediatrics, Kansai Medical University,  
Fumizono-cho 10-15, Moriguchi-shi, Osaka 570-8506.

---

## SUMMARY

The Ministry of Education in Japan revised the School Health Law to mandate that early detection of urinary abnormalities may be utilized to help identify children at risk of renal failure in adulthood. Under this revised law, the annual urinary screening for renal disease of elementary and junior high-school students was introduced in 1974.

Although this program has greatly contributed to the estimation of the prevalence of diverse diseases and the improvement of the prognosis of nephritis, cost-effectiveness has been a matter of debate. This is because the vast majority of children with asymptomatic hematuria do not have a serious illness necessitating medical intervention.

We here discussed the current status of this unique screening system of Japan and how to manage the children with asymptomatic urine abnormalities by this system.

Finally, our recent challenge to improve the cost-effectiveness by using a newly developed automated urinary flow cytometer in differentiating the origin of hematuria was referred.

**Key Words** Mass Screening System for Renal Diseases in School Children, Chronic Glomerulonephritis, Asymptomatic Proteinuria, Asymptomatic Hematuria, Cost-effectiveness

---