

総 説

学校検尿の課題

村 上 睦 美

学校検尿は多くの成果を上げてきたが、いまだ多くの問題点が残されている。それらに加え慢性腎臓病 (Chronic Kidney Disease : CKD) 予防対策として学校検尿の役割が期待されている。

学校検尿の今後の課題としてはこれらの残された問題点を解決すると共に、CKD 予防の面から学校検尿を考えてみる必要がある。本項ではこのような面から学校検尿の成果について述べ、次いでそれらの問題点に対する対策、さらに CKD 予備軍の早期発見の手段としての学校検尿について考えてみたい。

I. 学校検尿の成果

1. 学校検尿成立の背景¹⁾

1955年頃からわが国の小・中学生の疾病構造が変化し、結核、トラコーマ、寄生虫を有している者の数が減少し、それらと平行して腎臓病、心疾患、気管支喘息などによる欠席者が増加してきた。1964年、東京都足立区の小・中学校の生徒65,000人では長期欠席者は176人で、腎疾患によるものが25人 (14%) であり、呼吸疾患に次いで2位であった。翌1970年には長期欠席者213人中、腎疾患患児が41人 (20%) を示し第1位になった。また、1972年の全国900施設に対する旧厚生省児童家庭局の調査によれば、小・中学生では気管支喘息を主とする呼吸器疾患の患児が約40,000人、心臓病の患児が約15,000人、腎臓病の患児が約13,000人いるとする結果が得られた。

このような状況を背景に1969年に厚生省医療研究班「若年者の腎疾患の早期診断方法と管理基準の設定に関する研究」(班長：村上勝美日

本医科大学小児科教授) が作られた。この研究が3年間続き、それらの成果に則り、1973年5月に学校保健法施行令・施行規則の一部が改正され、尿検査が学校の健康診断項目に加えられ、1974年4月から全国的に小・中学生を対象とした学校検尿が施行された。

一般の小児科臨床医が学校検尿の効果を実感できたのは1976年頃からで、それは糸球体腎炎による末期腎不全患者の突然の来院がみられなくなったことであった。さらにその数年後から当時の国立療養所の慢性疾患収容施設への腎臓病患児の入所数が減少したことでその効果は明らかになってきた。

2. 糸球体腎炎に与えた影響

学校検尿が糸球体腎炎の早期発見に有用なことは、それらで拾い上げられた蛋白尿・血尿両者陽性の症例から60%、蛋白尿の症例から1%、血尿の症例から2%程度の糸球体腎炎患児が発見されることから明らかである^{2,3)}。しかし、直接的な有効性の評価は、早期発見された症例に対する介入策が存在していることが条件になる。学校検尿で発見された糸球体腎炎に対する有効な介入策は膜性増殖性糸球体腎炎 (MPGN) と IgA 腎症において認められている。

学校検尿が行われていない欧米では末期腎不全に進展する頻度が高いとされている MPGN について Yanagihara らは、学校検尿で発見され10年以上経過を観察し得た MPGN I 型19例の治療効果、予後を観察している^{4,5)}。その結果、14例で臨床症状が改善し、末期腎不全に至った症例はみられなかったと報告している。IgA 腎症については、Yoshikawa らは対象群の約

日本医科大学名誉教授、小児科

別刷請求先：村上睦美 日本医科大学付属病院小児科 〒113-8602 東京都文京区千駄木1-1-5

Tel : 03-3822-2131

70%が学校検尿で発見された小児期のIgA腎症の症例の治療効果について検討し、発症早期に治療を行えば糸球体腎炎の進行を阻止できると述べている⁶⁾。このように発症早期に発見された糸球体腎炎では自覚症状を伴って発症した症例より治療効果が高いことが示唆された。

糸球体腎炎に対する治療効果の有効性は図1のように、糸球体腎炎による新規透析導入者数の年齢階層別、年代別推移で示されている。これらによると1987年から20歳代、1994年から30歳代、2000年頃から40歳代の糸球体腎炎による新規透析導入患者数が減少してきている⁷⁾。このことは学校検尿を受けた世代の新規透析導入患者数が減少していることを表しており、このような面からも学校検尿が糸球体腎炎の予後に与えた影響が推測できる。

3. 末期腎不全に与えた影響

末期腎不全予防の面からみると、小児においては学校検尿が法制化され施行された1974年の18歳未満の透析導入児の数は51人であり、その後漸増し1977年に90人に達した。しかし、乳幼児期の透析が可能になったにもかかわらず、その後新規透析導入児童数は年間100人前後を示し、1999年は102人であった⁸⁾。

また、19歳未満の新規透析導入者の原因疾患

にも変化がみられており、1980年前後の時期には原発性糸球体腎炎が全体の68.9%を占めていたが、その頻度は次第に減少し1998年には34.5%を占めるに過ぎなくなった。それらとは対照的に先天性腎尿路疾患は7.5%から32.4%に増加し、1999年には新規透析導入疾患としては原発性糸球体腎炎が28.4%、先天性腎尿路疾患が44.1%、遺伝性腎症とその他の疾患が27.5%を占めるようになった^{8,9)}。

1998年のわが国における19歳未満の新規透析導入患者数は人口100万人あたり総数で4人であり、男子で5人、女子で3人であった⁸⁾。年齢別の内訳は0～4歳が4人、5～9歳が2人、10～14歳が4人、15～19歳が6人であった。一方、1997年の米国在住白人では0～4歳が8人、5～9歳が7人、10～14歳が11人、15～19歳が20人であり、米国在住アジア人ではそれぞれ9人、6人、14人、32人であったと報告されている¹⁰⁾。このようにわが国における若年者の人工透析導入患者数は米国に比しかなり低値を示していた。

II. 今後の課題

1. 学校検尿の問題点とそれらについての対策

- i. 腎疾患の発見を目的とした場合の陽性率の低さ
東京方式で学校検尿を行っている東京都予

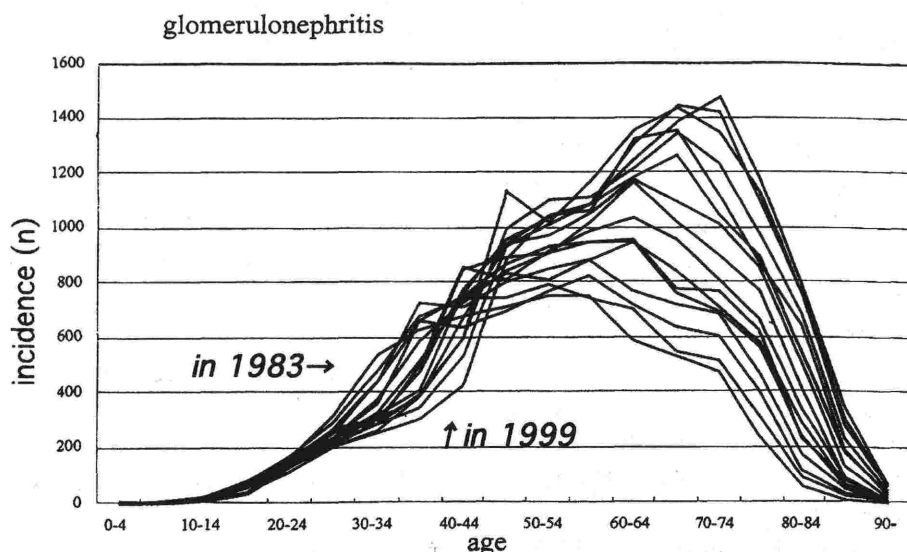


図1 糸球体腎炎による新規透析導入者数の年齢階層別、年代別推移（文献7、一部改変）

防医学協会の平成19年度の一次・二次検尿の連続陽性率は、小学生で血尿が0.83%, 蛋白尿が0.12%, 血尿・蛋白尿両者が0.05%, 中学生ではそれぞれ1.10%, 0.50%, 0.10%であった¹¹⁾。これらの頻度はスクリーニングとしては決して低率ではないが、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。さらにこれから糸球体腎炎の症例が発見される頻度は2.2%であった^{2, 3)}。

このように学校検尿の目的を腎疾患の発見とした場合、蛋白尿と血尿を指標とした学校検尿では擬陽性の頻度が高くなる。しかし、糸球体腎炎を有しているものの頻度を概算すると小学生では10万人あたり血尿陽性者で11人、蛋白尿陽性者で2人、血尿蛋白尿両者陽性者で17人になり、中学生ではこの頻度はそれぞれ、22人、10人、57人になる。学校検尿で発見された血尿陽性の症例を無視すると小学生で発見できる糸球体腎炎の37%, 中学生で25%を見落すことになる¹²⁾。

これらは尿中の蛋白と潜血反応を調べることで腎疾患を発見しようとするスクリーニング自体が持っている基本的な欠点である。学校検尿が法制化された当初からこの軽度の潜血陽性者から腎疾患が発見される頻度が低いことが指摘され、それらをスクリーニングで拾い上げるか否かが問題にされてきた。このため一部の地区では潜血反応のカットオフポイントを(+)以上、或いは2回目検尿の尿沈渣中の赤血球数によってスクリーニングを行い、軽度の血尿陽性者を学校検尿の対象から除外している。

川崎市は、血尿単独の三次精密健診対象者の篩の目をもっと粗くできないかと考え、三次精密健診対象者判定基準(二次検尿結果)は血尿単独の場合、尿潜血は(3+)以上か、尿沈渣で赤血球数が強拡大($\times 400$) 1視野30個以上とした。川崎市では学校検尿異常者の60~70%は血尿単独異常者で、その90%は微少血尿や無症候性血尿と分類され治療や生活管理の対象とはならないことを根拠としている。さらにこの群から腎炎が確定されるものは数%に過ぎず、しかも進行性のものはさらに少ないとしている¹³⁾。

この判定基準で行った学校検尿の結果はまだ報告されていないが、この方式を用いることで病気とは診断できない尿異常者の数を減少させることができ、学校検尿の信頼性を高めることができる。さらに二次スクリーニングの対象者を減らすことで経費を減らすことができるばかりでなく、人的な資源も減らすことができると考えられる。

しかし、学校検尿で発見される症例では血尿が大きく変動するものも少なくなく、血尿のカットオフポイントを下げた場合、そのような症例では血尿の継続性に対する情報が得られなくなる恐れがある。このような現象は学校検尿を生涯検尿の出発点とする場合に問題になると思われる。また、第38回日本腎臓学会東部学術大会のIgA腎症に関するシンポジウムで仙台社会保険病院の家入らは扁敵パルス療法の寛解率と長期予後について、発見3年以内に早期治療が行われた症例で有効性が高く、血尿単独陽性の症例を発見することが大切であると述べている¹⁴⁾。

このように血尿をスクリーニングする際のカットオフポイントを変えることが学校検尿にどのような変化を与えるのか、陽性頻度がどのように変動し、糸球体腎炎の発見にどのような影響を与えるのか、さらに学校検尿の信頼性がどのような影響を受けるのが今後の問題である。これらについては川崎市のような試みが行われ、どのような結果が得られるかを検討することは大切である。

ii. 血尿陽性者の取り扱い

数十年単位の長期の予後については不明な部分があるが、前に述べたように血尿単独陽性者から腎疾患が発見される頻度は低い²⁾。さらに発見された疾患は、その段階では重篤なものではなく、糸球体腎炎では組織障害の程度は軽かった。このような結果は、学校検尿の目的を病気の発見とした場合には、潜血反応(±)の陽性者を2回目検尿の対象とする意義が低いことを示唆している。一方、学校検尿を生涯検尿の一貫と考えると異常所見はすべて拾い上げておく必要がある。

血尿を有する症例から腎疾患が発見される頻度について近年いくつかの研究が行われてお

り、それらの結果が報告されている。

Assadi は血尿陽性の症例の腎生検の適応について検討し、血尿陽性者に対する精密検査の必要性について記載している。彼は、アルポート症候群の家族歴を有していない無症候性血尿76例について臨床病理学的検討を行い、尿中マイクロアルブミンを検査することで糸球体腎炎の存在、およびその組織病型をある程度知ることができることを報告している。そして尿中のマイクロアルブミンが高値を示した血尿の症例は糸球体腎炎を有している可能性が高く、腎生検の適応になると述べている¹⁵⁾。

家族性良性血尿の症例に多く見られる組織病型である菲薄基底膜病の小児22例について Carasi らは、血尿が単独陽性であった症例で12年後に腎機能低下を来した例があったこと、腎不全の家族歴を有する症例が8例中2例に見られたことを観察し、血尿が単独陽性であってもこの疾患の予後は常に良好であるとは限らないと報告している。さらに腎不全や難聴の家族歴がある症例では長期にわたる注意深い観察が必要であると述べている¹⁶⁾。

Kashtan は2005年の総説で菲薄基底膜病、アルポート症候群はいずれも type IV collagen の突然変異によるものであるが、これらの疾患になぜ血尿がみられるのか、また何故アルポート症候群の患者だけが腎不全に進行するのかこれらの疾患群には不明な部分が少なくないと記載している。さらに、この疾患が女性にとっても重要なものであり、腎不全に進行する可能性についても記載している¹⁷⁾。

このように糸球体腎炎の早期発見に血尿が果たす役割は小さなものではない。一方、軽微な血尿を二次スクリーニングで拾い上げた場合のマイナス面は徴候や症状はあるが発見できる疾患がない状態の被検者が多くなり、被検者やその両親に単に不安を与えただけに過ぎなくなる恐れがあることである。それらに加え被検者が医療機関を受診し食事制限や運動制限などの過剰管理を受ける恐れがあることもあげられる。しかし、これらは検診機関、医師、教師、家族が過剰診断、過剰管理を行わないことで防ぐことができ、発見直後を除けば血尿陽性者には食事制限、運動制限が不必要であることを周知徹

底すれば防げることである。

血尿単独陽性者に運動制限が必要ないことは昭和50年代の前半から繰り返し指摘されてきており¹⁸⁾、学会や講習会などで広報活動が続けて来た。しかし、学童、生徒ばかりではなく学校関係者も年々新たになっていくので、われわれは常に新たな知識に基づいて広報活動が続けていくことが必要である。そしてそれらによって血尿陽性者に対する過剰診断による過剰管理を防ぐことができれば、学校検尿を生涯検尿の第一歩としてCKD対策を含む健康管理システムの重要な出発点にすることができる。

iii. 早期発見が困難な疾患の存在

蛋白尿と血尿を指標とした学校検尿では発見が困難な疾患、発見された時点ですでに腎不全に至っている疾患の存在が明らかになった¹⁹⁾。このような疾患としては両側性の低形成腎、水腎症、嚢胞性腎疾患、逆流腎症、慢性腎盂腎炎などがある。これらの疾患では糸球体障害より尿細管障害が前面に立ち、尿の濃縮障害、酸塩基平衡障害、低分子蛋白尿などが蛋白尿や血尿に先立ってみられ、腎不全が近くなり初めて蛋白尿や血尿が出現するようになる。

これらの疾患の早期発見を目的に尿中 $\beta 2$ マイクログロブリンや尿比重を用いたマス・スクリーニングが試みられたが、前者は偽陽性が多いこと、後者は偽陰性の症例が見られることなどから広く実施されるには至らなかった。このようにこれらの疾患を早期に発見するための尿を用いた有効なスクリーニング方法は現在まだ開発されていない。

このような状況を背景に超音波診断装置を用いた乳児期の先天性腎尿路異常のスクリーニングが提唱された。それらによると生後1か月の健診時に施行された超音波診断装置を用いたスクリーニングにおいて精密検査に異常が見られた者が0.67%、手術を必要とした者が0.22%認められたと報告されている²⁰⁾。

小児期に発症した腎臓病をすべて早期発見し、早期に対応するためには学校検尿とともに超音波診断装置を用いた先天性腎尿路異常のスクリーニングが不可欠である。これら両者を行うことで腎臓病が発見された子どもばかりではなく、それ以外の子どもたちに中学校卒業の時

点で腎臓病に罹患した既往がないことを情報として与えることができる。

iv. 倫理的な問題

小児期に行われるマス・スクリーニングは自己決定権を持たない未成年を対象に行われるものであり、このため実施する側における倫理面からの配慮は欠くことができない。学校検尿では、それらが法制化され施行が始まった1974年には個人情報の保護は系統的に全く考慮されていなかった。このため近年の遺伝子診断の進歩に対応しておらず、得られた情報が遺伝病に関連するものであった場合には被検者に与える影響は広範囲に及ぶ恐れがある。それらを考慮して個人情報保護法に則った検尿も行われるようになったが、これらに対する配慮がなされていない地区も少なくない。

今後、学校検尿は個人情報保護を含め、倫理面からも満足できるものにしなければならない。

v. 健康管理

健康管理の面からみると、学校検尿は生涯検尿の出発点としての意義が高い。

本来、学校健診は児童生徒の健康を確認することが目的であり、学校検尿においても異常を指摘されなかった大多数の児童、生徒にその情報をどのように与えることができるかが重要である。現在の時点でも、中学3年生の段階でそれまでに得られた情報を集積し、小学1年生から中学3年生までの9年間に尿異常を起こす腎・尿路疾患に罹患しなかったことを伝えることができる。また、中学校3年生の時点を生涯検尿の出発点とすることで、学校検尿で異常を示さなかった児童、生徒に対してもそれらの成果を還元することで貢献できる。

同時に学校検尿で腎疾患の存在についての既往が明らかになり、発見された腎疾患が小・中学生の頃から持続していたものか否かの判断が可能になる。さらに急性疾患では発症以前の尿異常の状況を知ることができ、治癒判定、病気の遷延化についての情報が得られる。

vi. その他

これらの他に、①生理的尿異常への対応、②キャリアオーバーした症例への対応、③検尿システムの整備、④精度管理、など今後解決しな

表1 CKDの定義

① 尿異常、画像診断、血液、病理で腎障害の存在が明らか —特に蛋白尿の存在が重要—
② $GFR < 60 \text{ ml/min/1.73m}^2$
①、②のいずれか、または両方が3か月以上持続する

ければならない多くの問題がある。

2. 慢性腎臓病の予防対策としての学校検尿

i. 慢性腎臓病 (Chronic Kidney Disease : CKD) の概念

腎機能が低下すると心血管系疾患などの腎疾患以外の疾患による死亡頻度が高くなることが指摘され、2000年に米国腎臓財団 (National Kidney Foundation : NKF) はCKDという概念を提唱した²¹⁾。CKDはK/DOQI (Kidney Disease Outcome Quality Initiative : 腎臓病予後改善イニシアチブ) によって表1のように定義されている²²⁾。

その背景には、人工透析患者数の急速な増加による医療経済の悪化、CKD患者では心血管系のリスクが高いこと、それらに加え腎疾患では早期介入の効果が高いことがあげられる。わが国においても茨城県の40歳以上の住民健診データによる前方視的な調査で、GFRが 60 ml/min 未満では心臓血管障害による死亡のリスクが有意に高くなることが示されている²³⁾。また、腎機能がGFRで 50 ml/min 以下になると加齢によって腎機能の低下速度が2倍以上になるとされている。

このような状況で日本腎臓学会は2007年に「CKD診療ガイドライン」を作成した²⁴⁾。

ii. 学校検尿とCKD

学校検尿は小児期に発症頻度が最も高いCKDである糸球体腎炎の早期発見に有用であり、また早期発見された糸球体腎炎では治療効果が高いことが示されている^{5, 6, 25)}。同時に小児期の末期腎不全患者数ばかりでなく、学校検尿を受けた世代では糸球体腎炎による末期腎不全患者数が減少していることが示されている^{7, 8)}。糸球体腎炎の早期発見、早期治療による末期腎不全患者数の減少は学校検尿がCKDを抑制するのに大きく寄与していることを表している。

定義では、CKDは腎障害の存在が明らかな場合と糸球体濾過率（GFR）が 60ml/min/1.73m^2 以下の場合とされており、小児期にこのような状態を示すのは保存期腎不全、透析中、臓器移植後などがあげられるに過ぎない。疾患としては先天性腎尿路疾患、糸球体腎炎、間質・尿管疾患、尿路感染症、代謝異常症などの小児期に腎不全に進行する可能性がある疾患があげられるが、これらの頻度は決して高いものではない。日本腎臓学会のガイドラインでは、腎臓専門医からのワンポイントアドバイスとして「内科的疾患に関連する単独血尿は、腎機能不全や心血管疾患のリスクファクターとしての意義は乏しく、介入の対象とはなりません」と述べている²⁴⁾。このようにCKDの定義を満たすような状態を見つけるためには血尿単独陽性の意義は認めていない。同時に、血尿単独例では経過中約10%の患者で蛋白尿陽性となることが知られているとし、蛋白尿・血尿がともに陽性の場合には腎生検を含めた精査が必要であるとしている。血尿がみられることの意義についてはこのような面からのみ評価している。

しかし、IgA腎症の治療には血尿単独陽性の症例を発見することが重要であると述べられており¹⁴⁾、学校検尿の役割の1つをCKD予備軍の早期発見の手段と考えた場合には血尿陽性者の管理、経過観察は不可欠になる。これらを今後どのように捉えていくかが問題であり、学校検尿の意義の1つは腎障害を来す可能性がある尿異常者をどれだけ見落とさずに発見できるかにあると考える。

学校検尿を生涯検尿の一貫と考えると異常所見はすべて拾い上げておく必要がある。この点について日本腎臓学会のCKD診療ガイドラインでは生涯検尿の体制に触れ、わが国では学校検尿と合わせ、一生の検尿による検診体制が行われているとし、このような検尿による検診は疾病の早期発見、予防効果、教育面での意義は大きく、日本が誇れるシステムであると述べている。学校検尿が目的の1つにしている慢性糸球体腎炎の早期発見については、検診で多く発見されるIgA腎症などの慢性腎炎は、早期にステロイドや免疫抑制薬などによる積極的治療をすることで、寛解導入できる場合も多い、

したがって腎機能が低下しない早期の段階で発見し、治療することがきわめて重要である、としている。さらに近年、慢性糸球体腎炎による透析導入患者が減少傾向にあるが、これは検尿による慢性糸球体腎炎の早期発見、早期治療の成果であると評価している。このように学校検尿はCKD予防の面からも高い評価を受けている。

現在の段階では、小児期のCKDの早期発見が学校検尿の役割とされているが、今後はCKD予備軍の早期発見の手段として学校検尿を考える必要がある。これらについてわれわれはさらに検討していくことが大切であろう。

Ⅲ. 総 括

学校検尿は、①糸球体腎炎の早期発見に有効なこと、②発見された糸球体腎炎患児の治療効果が高いこと、③置換療法に移行する子どもの数は学校検尿が行われていない国に比べて少ないこと、④学校検尿を受けた世代の置換療法移行者数が減少したことなどで評価されている。

小・中学生の時期には糸球体腎炎を有している子どもの頻度は低く、1人の患児を発見するためには多くの費用を必要とする。しかし、人工透析に要する費用は高額であり、またわが国では小児の腎移植は決して容易ではなく、費用便益として考えた場合に学校検尿はかなり有利な健診といえることができる。これらに加え学校検尿をCKD予備軍の早期発見の手段に用いることができればその便益はさらに高くなると思われる。

文 献

- 1) 村上勝美. 学校における腎臓健診と管理指導(村上勝美, 北川照男編), p1-6, 中外医学社, 昭和51年3月24日.
- 2) 村上睦美, 芦田光則. 健康診断で見つかった血尿をどうみるか, 血尿の診かた治しかた, 泌尿器科MOOK 1992; No.4: 80-93.
- 3) 継 仁, 土屋正己, 村上睦美, 他. 学校検尿で発見された蛋白尿を有する症例に関する前方視的研究. 日児誌 1997; 101: 61-66.
- 4) Cameron JS, Turner DR, Heaton J, et al.: Idiopathic mesangiocapillary glomerulonephri-

- tis. Comparison of type I and II in children and adults and long-term prognosis. *Am J Med* 1983 ; 74 : 175-192.
- 5) Yanagihara T, Hayakawa M, Yoshida J, et al. : Long-term follow-up of diffuse membranoproliferative glomerulonephritis type I. *Pediatr Nephrol* 2005 ; 20 : 585-590.
- 6) Yoshikawa N, Ito H, Sakai T, et al. For the Japanese Pediatric IgA Nephropathy Treatment Study Group : A controlled trial of combined therapy for newly diagnosed severe childhood IgA nephropathy. *J Am Soc Nephrol* 1999 ; 10 : 101-109.
- 7) Yamagata K, Takahashi H, Suzuki S, et al. : Age distribution and yearly changes in the incidence of ESRD in Japan. *Am J of Kidney Disease* 2004 ; 43 : 433-443.
- 8) 服部新三郎, 吉岡加寿夫, 本田雅敬, 他. 2000年小児末期腎不全調査. *日児腎誌* 2001 ; 14 : 165-173.
- 9) Honda M, Iitaka K, Hoshi S, et al. : The Japanese national registry data on pediatric CAPD patients : A ten-year experience. A report of the study group of pediatric PD conference. *Peritoneal Dialysis International* 1996 ; 16 : 269-275.
- 10) United State Renal Data System : USRDS 1999 Annual Data Report : Pediatric End-Stage Renal Disease. National Institutes of Health, National Institutes of Diabetes and Digestive and Kidney Disease, Bethesda, MD, April 1999. ppS 102-S113, *American Journal of Kidney Diseases* 1999 ; 34 : Suppl 1 (August).
- 11) 村上睦美. 腎臓病検診の実施成績と分析, 東京都予防医学協会年報2009年版 (平成19年度活動報告), 2009 ; 38 : 18-25.
- 12) 村上睦美. 小児保健的見地からみた腎尿路異常マス・スクリーニングの意義, *日児誌* 1997 ; 101 : 571-574.
- 13) 小坂橋靖 : 学校検尿と生涯検尿システム, *小児保健研究* 2008 ; 67 : 551.
- 14) 家入伯夫, 堀田 修. 扁桃摘パルス療法によるIgA腎症の寛解率と長期予後, *日腎会誌* 2008 ; 50 : 774.
- 15) Assadi FK : Value of urinary excretion of microalbumin in predicting glomerular lesions in children with isolated microscopic hematuria. *Pediatr Nephrol* 2005 ; 20 : 1131-1135.
- 16) Carasi S, Van't Hoff W G, Röss L, et al. : Childhood thin GBM disease : review of 22 children with family studies and long-term follow-up. *Pediatr Nephrol* 2005 ; 20 : 1098-1105.
- 17) Kashtan CE : Familial hematurias : what we know and what we don't. *Pediatr Nephrol* 2005 ; 20 : 1027-1035.
- 18) 平田ひろ子. 小児の集団検尿によって発見された微少血尿についての研究. *日児誌* 1983 ; 87 : 808-816.
- 19) 安保和俊, 土屋正己, 村上睦美. 先天性腎疾患 (特に矮小腎) の思春期における腎機能の変動とその要因について. *思春期学* 1993 ; 11 : 27-33.
- 20) Yoshida J, Tsuchiya M, Tatsuma N, et al. : Mass screening for early detection of congenital kidney and urinary tract abnormalities in infancy. *Pediatr Int.* 2003 ; 45 : 142-149.
- 21) National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease : Evaluation, classification, and stratification. *Kidney Disease Outcome Quality Initiative. Am J Kidney* 2002 ; Dis 39 (Suppl 2) : S1-S266.
- 22) Levey AS, Eckardt KW, Tsukamoto Y, et al. : Definition and classification of chronic kidney disease ; A position statement from Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO). *Kidney Int* 2005 ; 67 : 2089-2100.
- 23) Imai E, Horio M, Nitta K, et al. Estimation of glomerular filtration rate by the MDRD study equation modified for Japanese patients with chronic kidney disease. *Clin Exp Nephrol* 2007 ; 11 : 41-50.
- 24) CKD 診療ガイドライン. *日腎誌* 2007 ; 49 : 755-870.
- 25) Murakami M, Hayakawa M, Yanagihara T, Fukunaga Y : Proteinuria screening for children. *Kidney Int* 2005 ; 67, Supplement 94 : S23-S27.