

疾患患者への運動制限が腎疾患の予後にどのように影響するか科学的エビデンスは必ずしも十分ではなく、今後このような患者をどのように指導するかは議論が必要である。いずれの場合でも浮腫や高血圧がある場合はC区分の選択が多くなったが、同じ高血圧でもステージIIに分類されるような高度な高血圧や管理ができていない高血圧、ステージIでコントロールできている場合などでその扱いは異なると考えられ、症状によって選択する必要があると考えられ、これは浮腫においても同様のことが言える。

今回のアンケート結果から、多くの場合で「学校生活管理指導表」にコメントを用いて対応していることが分かった。無症候性蛋白尿、慢性腎炎症候群、急性腎炎症候群では、マラソンや競泳などの長時間にわたる運動や選手となるための運動部の活動のみをコメントを附記して制限している場合が多くみられた。ステロイドやワーファリンの使用中は骨折や出血の危険がある運動、たとえば跳び箱やマット運動などを制限しているが、これらの運動はC区分にもD区分にも含まれている。一方で、E区分に含まれる競泳、マラソンなどの激しい運動は出血や骨折とは関連がないことから可能ということになる。結果として指導区分が一致しないということが起きるため、これらはすべてコメントで対処するしか現時点では方法がない。ただし、ステロイド服用だけで骨折の危険を考えるか、骨密度の程度により変更するか、またワーファリン服用だけで出血の危険を考えるか、凝固活性の程度によって変更するかは今後の議論が必要である。慢性腎不全では、腹膜透析腹膜カテーテルや移植腎の損傷を避けるため腹部の圧迫などを伴う運動のみを制限するコメントが用いられていた。コメントの附記が多いという現状は、現在の「学校生活管理指導表」は心臓および腎臓疾患患者に共通に用いられているために、単にD区分とすると、腎臓疾患では制限を必要としない短距離走やゲーム形式の球技、集団のリズムダンス、トロンボーンやトランペットなど楽器演奏まで制限する形になるという問題点を反映していると考えられた。

今回のアンケートでは、慢性腎不全患者に対する運動制限についても質問を行った。現在、小児慢性腎不全患者に対する管理区分の目安はもうけられていない。そのためか、小児慢性腎不全患者に対する運動制限は医師により大きく異なっており、特にCKD stage 3, PD導入後のCKD stage 5ではばらつきが大きかった。PD導入後のCKD stage 5でC区分を選択した医師の約半数は、

腹部打撲やカテーテル損傷を避け、患者がマイペースで体力に合わせて取り組める運動なら許可するとしており、周囲の受け入れや、患者の状態が許せばD区分までの運動を許可する医師が多いと考えられた。CKDは有酸素運動をさせるべきと考えられているが、実際には貧血、心機能低下などさまざまな合併症を有するために多くの意見がみられたものと思われる。この場合もどのような合併症ならどのように運動させるかは個別対応が必要であるが、基本的にはD区分で良いと思われる。

小児期の適切な運動は小児の精神発達や体力向上、成長、骨密度や成人後の身体活動の改善に有用である⁶⁾⁷⁾。運動制限を受ける不利益の一つとして、学校の体育に他の児童と同様に参加できないことから、精神心理的負担が大きくなる可能性がある。将来、腎臓病が治ったとしても、自分は無理ができないという気持ちを持ち続けるため、社会生活を失わせることも考えられる⁸⁾。また、両親からの過保護、過干渉により、思春期から青年期への独立性を損なう可能性もある。腎不全になった場合でも運動をしない小児の方が肥満や栄養不良になりやすく、心血管系の合併症などが起きやすくなることも多く、ステロイド使用時には過剰な運動制限が肥満や骨粗鬆症を助長する可能性が指摘されている¹⁾。一方で受ける利益は明確ではないため、多くの医師は、運動制限が腎機能に利益を与えるというエビデンスがない限り、小児の精神運動発達のために、できる限り健常児と同様な運動をさせるよう配慮していることが分かった。しかしその一方で、現時点で運動がどのような不利益を将来の腎機能に与えるか不明な点が多いため、運動制限を緩和することに積極的になれないという意見や今後のエビデンスの集積を求める意見が多くみられた。

結 語

小児期における不必要な運動制限は、肉体的には、発育期における体力の低下、骨密度の低下、肥満などを引き起こし、精神的には、健全な精神発育を阻害するものであり、将来、成人になっても残される弊害となりうる可能性があるため、過剰な制限は避けるべきであり、多くの小児科医はそれを望んでいる。適切な運動制限を行っていくために、今後、小児腎臓病患者に対する運動に関するエビデンスの蓄積が必要と考えられた。

謝辞：稿を終えるにあたり、今回のアンケートにご協力いただきました、日本小児腎臓病学会評議員の先生に深謝いたします。

「日本小児腎臓病学会の定める基準に基づく利益に関する開示事項はありません」

参考文献

- 1) 日本腎臓学会編：エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2009 CKDと生活習慣。日腎会誌 51：934-939, 1016-1035, 2009.
- 2) 安田宣成, 左合絹子, 松尾清一：CKD症例は運動してもよいのか。Life style Med 3：37-43, 2009.
- 3) 財団法人日本学校保健会編：新・学校検尿のすべて。財団法人予防医学事業中央会, 東京, p.57-69, 2003.
- 4) 石田尚志, 小山哲夫, 伊藤克己, 斉藤齋雄, 佐野元昭, 野本保夫, 御手洗哲也：腎疾患患者の生活指導・食事療法に関するガイドライン。日腎会誌 39：1-37, 1997.
- 5) Edelman CM: Pediatric Kidney Disease, 2nd ed. Little Brown, Boston, 1992.
- 6) 中江悟司, 石井好二郎：小児における身体活動の重要性・心身の健康の及ぼす影響。日小医会報 37：37-41, 2009.
- 7) 丹 信介：発育期に必要な運動の質と量。体育の科学 60：460-465, 2010.
- 8) 本田雅敬：慢性腎炎の運動制限。小児科臨床 59：1041-1044, 2006.

A Questionnaire Survey on Exercise Limitations in Pediatric Patients with Renal Disorders

*¹Department of Pediatrics, National Hospital Organization Tokyo Medical Center

*²Ninomiya Clinic

*³Department of Pediatric Nephrology, Aichi Children's Health and Medical Center

*⁴Department of Pediatrics, Fussa Hospital

*⁵Department of Pediatrics, Kurume University Medical Center

*⁶Department of Nephrology, Tokyo Metropolitan Children's Medical Center

*⁷Department of Nephrology and Rheumatology, National Center for Child Health and Development

Miwa Goto*¹, Makoto Ninomiya*², Osamu Uemura*³, Takeshi Matsuyama*⁴, Yuhei Ito*⁵, Hiroshi Hataya*⁶, Shuichi Ito*⁷, Satoshi Yamakawa*³, Tomoaki Ishikawa*⁷, Masataka Honda*⁶

Concurrently with implementation of the school urinalysis program introduced in 1973, a handy "School Life Regulation Table" providing physical exercise and diet instructions for school children was issued. Furthermore, the "School Life Management Guidance Table" has come to be extensively used since 2002. The actual management category is determined employing a "yardstick of management categories" established by the Japan School Health Association, whereby data found are entered in the "School Life Management Guidance Table." The program, nevertheless, has encountered problems such as some of the relevant limitations failing to suit the actual state, whereby eventually the problem is coped with in most instances via commentary. As regards practical use of management categories, there is no consensus even among nephrologists; therefore, it is not uncommon that the management category judgment must be dependent on that by on-site physicians.

In drafting the current revision entitled the "New All about School Urinalysis Program," it was necessary to review the "yardstick of management categories." To this end, the questionnaire was conducted among the councilors of the Japanese Society for Pediatric Nephrology to determine the actual status of exercise management currently being carried out by pediatric nephrologists. Although the results regarding selection of management categories varied significantly even among pediatric nephrologists, there was a wide gap between the "yardstick of management categories" and those actually employed. Thus, the overall results showed a need to change the yardstick. Furthermore, because the problems of the "School Life Regulation Table" are coped with in most instances via commentary, the current table may not be suitable for practical applications.

Key words : Physical exercise, renal disease, Children, school urinalysis program

● 総 説 ●

慢性腎臓病 (CKD) への運動制限のエビデンス

山川 聡^{*1}・二宮 誠^{*2}・石川 智朗^{*3}後藤 美和^{*4}・上村 治^{*1}・本田 雅敬^{*5}

(受付日：平成23年12月9日 採用日：平成23年12月26日)

要 旨

運動が身体的運動能力の向上や QOL (quality of life : 生活の質) の改善をもたらすのは明らかである。しかし、慢性腎臓病 (chronic kidney disease : CKD) を持つ患者においては、運動により蛋白尿や腎機能が悪化するのではないかという懸念から、従来から安静を基本とするスタイルがとられてきた。最近になって CKD に運動制限をむやみに行うべきではないという風潮に変わってきているが、CKD において運動が腎疾患を悪化させるのか、それとも逆に腎保護作用があるのかはいままでも科学的根拠をもって明らかにはされていない。本稿では CKD における運動制限についての文献的レビューを行いエビデンスを検討した。運動が CKD の長期予後を悪化させるとする報告はなく、むしろ運動は蛋白尿や腎機

能を悪化させることなく運動耐用能を改善し、患者の QOL を上げることが比較的高いエビデンスをもって示された。安静・運動制限は特に小児において肉體や精神の健全な発育を阻害しうるので、不必要な運動制限は行われるべきではない。

序 言

近年、慢性腎臓病 (chronic kidney disease : CKD) という概念が浸透し、心血管疾患 (cardiovascular disease : CVD) の重大な危険因子として認識されている。成人における CKD の多くは加齢や生活習慣病に伴うものであり、生活習慣の改善において運動療法は必要不可欠である。しかし、CKD では運動により蛋白尿や腎機能が悪化するのではないかという懸念から、これまではあまり推奨されてこなかった。

運動が身体的運動能力の向上や QOL (quality of life : 生活の質) の改善をもたらすのは明らかであり、2011年のコクランレビューでは成人の CKD 患者や移植後患者においても定期的運動を行うことで体力、歩行能力、心血管因子 (血圧や心拍)、健康関連の生活の質、一部の栄養パラメーターが有意に改善されるとの証拠が示されている¹⁾。小児に関しては、Emma らのレビューで CKD や末期腎不全 (ESRD : end stage kidney disease) の児において定期的な運動トレーニングを行うことは運動能力や筋力の低下の予防、身体機能の保持につながるとしているが、成人のような大規模な研究はなされていない。この原因としては小児における運動プログラムの実施や運動耐用能の評価の難しさが挙げられている²⁾。

なお、運動が腎疾患を悪化させるのか、それとも逆に

*¹あいち小児保健医療総合センター腎臓科
(〒474-8710 大府市森岡町尾坂田1-2)

*²にのみや小児科・皮膚科

*³国立成育医療研究センター腎臓科

*⁴国立病院機構東京医療センター小児科
(東京都立小児総合医療センター腎臓内科)

Evidence for exercise restriction in patients with chronic kidney disease

Satoshi Yamakawa^{*1}, Makoto Ninomiya^{*2},
Tomoaki Ishikawa^{*3}, Miwa Goto^{*4}, Osamu Uemura^{*1},
Masataka Honda^{*5}

*¹Department of Nephrology, Aichi Children's Health and Medical Center

*²Department of Pediatrics, Ninomiya Clinic

*³Department of Nephrology and Rheumatology, National Center for Child Health and Development

*⁴Department of Pediatrics, National Hospital Organization Tokyo Medical Center

*⁵Department of Nephrology, Tokyo Metropolitan Children's Medical Center

Key words : CKD

運動制限

安静

運動

エビデンス

腎保護作用があるのかはいままで科学的根拠をもって明らかにはされていない。CKDにおける運動制限については日本の腎臓病専門医においても賛否両論あるのが現状であり、同じ病気であっても施設によってさまざまに異なる管理が行われている。

本稿ではCKDにおける運動制限について、文献的考察を中心にエビデンスを検討したので報告する。

1) 諸外国での運動制限

海外の教科書 Pediatric Kidney Disease (Edelmann)³⁾ではネフローゼ症候群について「運動制限はエビデンスがなく、制限によって受けるいかなる利益も、正常な活動をすることによる心理的な有益性を超えない」、IgA腎症では「運動制限やベッド上安静は効果がなく、心理的ダメージを引き起こす」、急性糸球体腎炎では「どの研究も長期のベッド上安静の効果は否定的で、高血圧や浮腫のない限り、情緒的、心理的問題から運動制限は不要」としている。Pediatric Nephrology (Baratt)⁴⁾では「ネフローゼ症候群、急性糸球体腎炎でベッド上安静は避けるべき」としている。このように欧米の主要な教科書には腎臓病に対して運動制限はされるべきでないと記されており、海外では運動制限をしないことが一般的となっている。

2) 各国のCKD診療ガイドライン

運動に関しては、日本のガイドライン⁵⁾、オーストラリアの Caring for Australians with Renal Impairment (CARI)⁶⁾、カナダの Canadian Nephrology Society (CNS)⁷⁾、アメリカの Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI)⁸⁾およびイギリスの United Kingdom (UK)⁹⁾のガイドラインのいずれにおいても適度な運動療法（5 Mets 程度）の定期的施行を推奨している。

ただし、日本のガイドラインは運動制限をするべきではないという立場であり、また CARI や CNS のガイドラインは運動のみでは一定のCKD進展抑制効果しか得られないという立場をとっている。これは日本では従来から運動制限を指導してきた歴史があり、海外では“運動は体に良い”という一般認識を前提に運動が奨励されてきた背景があるためである。

3) CKD への運動制限についての文献的考察

Allen らが行ったメタアナリシス¹⁰⁾ではさまざまな処置後の安静、さまざまな病態に対する治療としての安静についての利点と弊害についての検討を行っているが、安静が予後を明らかに改善したものはなく、いくつかで

疾患モデル	モデルラットの詳細	運動の内容	運動期間	腎機能	蛋白尿	腎組織	高血圧	その他	文献 No.	著者	文献年
慢性腎不全	5/6腎摘	5日/週, 60分/日, 20m/分のトレッドミル運動	12週間	改善	減少	糸球体硬化化減少	改善		12)	Kunazawa M	2006
慢性腎不全	5/6腎摘	5日/週, 60分/日, 20m/分のトレッドミル運動	4週間	改善	減少	糸球体硬化化減少	降圧剤併用で改善		13)	Kohzaki M	2001
果糖糸球体硬化症	アトリアマイシノ投与	毎日2時間の水泳	20週間	改善	N.T	糸球体硬化化減少	改善	高脂血症は安静群で多く腎機能低下, 糸球体硬化化につながる	14)	Osato S	1990
慢性腎不全	3/4腎摘	水泳	2か月間	改善	減少	糸球体硬化化減少	N.T		15)	Heifets M	1987
慢性腎不全	5/6腎摘	ケージ内の車輪走行 (6.8 ± 0.7m/日, 72 ± 8分/日)	4週間	不変	N.T	N.T	不変		18)	Bai Y	2009
慢性腎不全	5/6腎摘	5日/週, 30分/日のトレッドミル運動	60日間	不変	不変	不変	改善	運動は左室容量, 貧血を改善, 炎症性マーカーを減少し酸化ストレスを軽減	19)	Bergamaschi CT	1997
免疫複合体関連腎炎	アルブミン静脈注射	トレッドミル運動	28日間	悪化	悪化	N.T	N.T	血尿も悪化(しかし, 生食静注+運動群で腎機能悪化・蛋白尿・血尿なく, 運動のみ影響とは言えない)	17)	Cornacoff JB	1985

表 1

表2-1

エビデンスレベル	対 象	方 法
コホート研究, レベル4	腎疾患児19例(4~16歳, IgA腎症6例, 紫斑病性腎炎 grade II 2例, 寛解中ネフローゼ症候群8例, 膜性腎症3例)と対照4例(7~12歳, 軽症気管支喘息の非発作時)	臥床安静時と起立負荷時のCCr, FENa, 尿中Na排泄量(UNaV)を比較した。
コホート研究, レベル4	IgA腎症患児25例と正常小児31例。IgA腎症は軽症12例(9~19歳, 平均年齢14.8歳), 中等症13例(11~19歳, 平均年齢14.9歳)	運動負荷試験(トレッドミル)を行い, 尿蛋白量とその種類, 電解質排泄率, 昇圧系ホルモンであるレニン・アルドステロン, 降圧系ホルモンであるカリクレイン・キニンの変動を比較。
コホート研究, レベル4	腎疾患児19例(4~16歳, IgA腎症6例, 紫斑病性腎炎 grade II 2例, 寛解中ネフローゼ症候群8例, 膜性腎症3例)と対照4例(7~12歳, 軽症気管支喘息の非発作時)	トレッドミルやエルゴメーターを用いた動的運動負荷, 立位による静的負荷, 実際の運動や体育種目による負荷の3種類の負荷を加えて, 尿所見, GFR, FENaの変動を検討。
症例集積研究, レベル5	慢性腎疾患患者17例(16~66歳, 平均39.4歳)で, 内訳はIgA腎症7例, 膜性腎症3例, 巣状糸球体硬化症2例, 肝性糸球体硬化症2例, 間質性腎炎1例, 微小変化群1例, 片腎1例	2時間で1万歩の歩行負荷をかけ, その前, 中, 後で尿量, 尿蛋白, CCrの変動を比較検討。
コホート研究, レベル4	小児IgA腎症30例(平均13歳)および対照(正常小児)10例(平均13歳)	トレッドミル運動負荷前後で腎機能, 尿中・血中パラメータを比較。
コホート研究, レベル4	IgA腎症患者45例(全例びまん性増殖性腎炎, 平均年齢34.3歳)と健康成人46例(平均年齢33.5歳)	カロリーカウンターにより一日消費生活運動量(%BMR)を測定し, CCrとの相関を調べた。また, 蛋白摂取量とCCr, 尿蛋白量との相関を検討した。
症例集積研究, レベル5	IgA腎症38例(6~15歳, 平均11.6歳), IgA腎症66例(6~19歳, 平均11.3歳)	IgA腎症38例に当時の学校管理区分における「強い運動」に準ずる4種の運動の組み合わせで合計20分間の運動負荷試験を行い, 尿蛋白/クレアチニン(TP/Cr)を検討。次に, IgA腎症66例の尿TP/Crと起床時CCrと就寝時CCrの変化を検討。
非ランダム化比較試験, レベル3	IgA腎症(Mild群)16例(運動負荷群:9例, 平均14.9歳, コントロール群:7例, 平均13.0歳), IgA腎症(Moderate群)11例(運動負荷群:4例, 平均12.8歳, コントロール群:7例, 平均13.1歳), メサンギウム増殖性腎炎(Mild群, Non-IgA)13例(運動負荷群:7例, 平均14.3歳, コントロール群:6例, 平均13.0歳)	管理区分表通りに管理したコントロール群と1~2段階緩和して管理した運動負荷群とに分けて, 短期負荷と3年3か月~3年6か月の長期負荷試験についての前向き研究を行い, 尿蛋白, 高血圧, 肥満, 腎機能低下の有無について比較検討した。
非ランダム化比較試験, レベル3	IgA腎症(Mild群)16例(運動負荷群:9例, 平均14.9歳, コントロール群:7例, 平均13.0歳), IgA腎症(Moderate群)11例(運動負荷群:4例, 平均12.8歳, コントロール群:7例, 平均13.1歳), メサンギウム増殖性腎炎(Mild群, Non-IgA)13例(運動負荷群:7例, 平均14.3歳, コントロール群:6例, 平均13.0歳)	管理区分表通りに管理したコントロール群と1~2段階緩和して管理した運動負荷群とに分けて, 短期負荷と1年~1年6か月の長期負荷試験についての前向き研究を行い, 尿蛋白, 高血圧, 腎機能低下の有無について比較検討した。
コホート研究, レベル4	腎機能正常の6~11歳の腎疾患患児8例(寛解中のステロイド反応性ネフローゼ症候群3例, 慢性糸球体腎炎5例)	同一のコホートに対して1.5時間の水泳参加(準備体操, 45分間の水泳, 整理体操)と安静時のCCr, 尿量, ナトリウム排泄量(UNaV)を比較検討した。
コホート研究, レベル4	ステロイド治療中の微小変化型ネフローゼ症候群患児28例	水泳参加の有無による再発回数を比較(後ろ向き研究)。
コホート研究, レベル4	0.8~1.49g/dayの尿蛋白を有する腎機能正常のイタリア人IgA腎症患者10例(平均32.0歳), 年齢・性別をマッチさせた10例の健康コントロール(平均33.1歳)	トレッドミルによる最大Bruceテストの前後でGFRと尿蛋白を比較。
前後比較試験, レベル4	日本人CKD患者(慢性腎炎)62例(平均45.1歳)	参加者62例に対し, 嫌気性代謝閾値(AT)相当の運動負荷を10分間かけ, 30分後, 1時間後にGFRを測定。さらにその内の20例にAT相当運動負荷を1回15分, 1日2回, 2週間継続し, その前後での蛋白尿とGFRを観察。
RCT, レベル2	GFR10~43(平均25)ml/min/1.73m ² のデンマーク人CKD患者(平均44歳)30例	毎日30分の自転車こぎ, あるいはそれと同等の運動を行う群15例と安静群15例とにランダム化され平均20か月観察。
非ランダム化比較試験, レベル3	CKD患者26人, 内17人が運動群(31~72歳, 平均52歳, 平均GFR62.9ml/分), 9人がコントロール群(35~65歳, 平均48歳, 平均GFR69.8ml/分)	年齢, 血圧, BMI, 最大酸素摂取量, 腎機能でマッチさせた2群に分け, 運動群は(24℃の)プールで12週間, 週2回, 30分間の軽い有酸素運動をした。コントロール群は安静とした。前後で血圧, 尿蛋白, 腎機能などを比較。
RCT, レベル2	腎移植後1か月の米国人CKD患者167例(運動介入群54例; 平均年齢39.7歳, 通常管理群43例; 平均年齢43.7歳)	患者に合わせた処方を行い電話で継続を促す運動介入群と通常管理群の2群にランダムに分け, 6か月後と1年後に運動耐用量検査と身体計測を行った。95例が試験を完了した。
非ランダム化比較試験, レベル3	31例の透析患者(平均年齢65歳)	連日6か月間の中等度運動プログラムを受けた運動群(17例)と対照群(14例)とに分け, 0.6, 19か月後に運動能, QOL, 精神健康, 透析後の疲労, 回復時間を比較評価した。

*エビデンスレベルは, “エビデンスレベルに基づくCKD診療ガイドライン2009”の判定方法に基づいて判定した。

表2-2

結 果	問題点	文献	著者	雑誌	文献年
メサングウム増殖のあるIgA腎症や紫斑病性腎炎において、立位負荷によるCCr, FENa, UNaVの低下率が大きく、特にCCrが他の腎疾患や対照群と比較して有意に低下した。	起立負荷1時間の採血、負荷1時間と2時間の採尿であり、長期的影響は不明。	20)	古瀬昭夫	日本小児科学会雑誌	1988
IgA腎症では組織障害度が強いほど、運動負荷により血漿由来蛋白のアルブミン、β2MG、αMGが増加したが、尿細管逸脱酵素や電解質排泄率は変化しなかった。レニン・アルドステロンは負荷1時間後も高値であり、カリクレイン・キニンは低値であった。	運動による変化は可逆的であり、長期的な影響については検討されていない。	21)	伊藤加壽子	日本小児科学会雑誌	1989
尿所見はほとんどの症例が増悪ないし不変を呈した。IgA腎症や紫斑病性腎炎、なかでもびまん性増殖性腎炎を呈する症例において、負荷後にCCr, FENaの低下を認めた。	複数施設の異なった種類の運動負荷の結果を一つにまとめている点。運動負荷の長期的影響は不明。	22)	古瀬昭夫	日本小児科学会雑誌	1989
安静時尿量が多いほど、負荷後の尿量が有意に減少した。安静時尿蛋白が多いほど、負荷後の尿蛋白量が増加傾向を示した。CCrは安静時50以下群で負荷後に有意に低下した。尿蛋白排泄量とCCrの比は、膜性腎症と巣状糸球体硬化症で負荷後に著明に増加した。	疾患別の比較検討をしているがそれぞれの症例数が少ない。運動負荷の長期予後が検討されていない。	23)	森 義雄	和歌山医学	1994
メサングウム増殖の強さと相関して運動負荷後の腎機能(CCr)の低下がみられる。	長期的な腎機能予後の検討がされていない。	24)	上辻秀和	小児科臨床	1995
IgA腎症患者においては%BMRが大きいほどCCrが低下する傾向があった。137.6%BMR以上で推計学的にCCrが低下すると考えられた。IgA腎症患者では、0.5g/kg/日の蛋白摂取量増加で約0.5g/日の尿蛋白が増加すると推計学的に考えられた。	IgA腎症患者の%BMRが対照群と比して有意に高値であった点。長期的な運動の影響が評価されていない。	25)	折田義正	腎と透析	1997
尿TP/Crが0.10以上の患児で運動負荷後に尿蛋白量が増加した。また、尿TP/Crが0.3未満の児では起床時CCrは就寝前CCrより有意に高値(p<0.05)であったが、尿TP/Crが0.3以上の児では起床時CCrは就寝時CCrと変わらなくなっていた。	腎症の組織分類による場合分けがない。運動負荷によるCCrの変化の検討はされていない。	26)	坂本謙一	日児腎誌	2008
1週間の運動負荷量の平均値が%BMR130前後の長期運動負荷群では、IgA(Mild群)において蛋白尿、高血圧の増悪を1例ずつ認めたもののIgA(moderate群)やNon-IgAでは悪化例はなかった。一方、%BMR115前後のコントロール群で蛋白尿増悪1例、高血圧5例(内、3例に肥満)、腎機能低下1例を認めた。小児慢性腎炎における運動許容量は%BMR130前後までは許容できる。	許容される運動負荷量の検討が期待される。	27)	古瀬昭夫	厚生省心身障害研究報告書	1990
長期運動負荷群では、IgA(Mild群)において軽度のCCr低下を1例(94→73ml/min/1.73m ²)認めたが、追加の経過観察でCCrは95ml/min/1.73m ² へ回復しており一過性の低下であった。一方、コントロール群で蛋白尿増悪4例、高血圧1例(一過性)を認めた。小児慢性腎炎において%BMR130程度の運動は腎機能を悪化させなかった。	許容される運動負荷量の検討が期待される。	28)	古瀬昭夫	日腎誌	1991
水泳によりUNaVは増加しFENaは有意に低下した。水泳による腎機能への影響は認められなかった。	長期的な腎機能予後の検討がされていない。	29)	長坂裕博	日腎誌	1986
水泳参加の有無によりその後の再発頻度やステロイド投与量に差はない。	腎機能予後の検討がされていない。	30)	長坂裕博	日本小児科学会雑誌	1986
GFRは安静時の141±23ml/minから、運動終了後60分には16.3±3.3%(p<0.005)、120分後には7.1±1.6%増加した。患児において、蛋白尿は安静時の0.76±0.21mg/min/100ml GFRから、運動終了60分後には1.55±0.28mg/分/100ml GFRに有意に増加した(p<0.001)が、120分後には0.60±0.11mg/分/100ml GFRに減少し、一日尿蛋白量に影響しなかった。	長期的な腎機能予後の検討がされていない。	31)	Fuiano G	Am J Kidney Dis	2004
血清Creが2.5mg/dℓ未満ではAT相当運動の単回負荷によるGFRの低下は認めなかった。血清Cre値がそれ以上の群では30分後では有意にGFRの低下を認めたが、60分後にはベースライン値と有意差のないレベルまで回復した。AT相当15分×2回/日の2週間の反復運動によっても血清Creが2.5mg/dℓ以上の群も、前後でGFRおよび蛋白尿に差はなかった。	より長期の観察期間が望まれる。	32)	浦上正弘	奈良医学雑誌	1990
運動耐用能は運動群で有意に増加し、腎機能の変化には両群で差は見られなかった。	より長期の観察期間が望まれる。	33)	Eidemak I	Nephron	1997
コントロール群と比較し、運動群では有意な運動耐用能の改善と、収縮期および拡張期の血圧低下がみられた。蛋白尿は運動群でのみ有意に低下し、GFRもこの群でのみ有意に増加した。	運動の頻度が少ない。より長期の観察期間が必要。	34)	Pechter U	Int J Rehabil Res	2003
運動介入群では平均血清Creが術後1年で1.7から1.5mg/dℓに低下したのに対し、通常管理群では1.6から1.8mg/dℓへ増加した(有意差なし)。運動介入群ではピーク酸素摂取、予測酸素摂取量および筋力の有意な増加を認め、自己申告による運動機能の改善傾向をみた。身体計測は両群に差を認めなかった。	より長期の観察期間が望まれる。	35)	Painter PL	Transplantation	2002
運動群で非運動群よりも運動能、QOL、精神健康、透析後の疲労、回復時間において有意に改善した。	より長期の観察期間が望まれる。	36)	Malagoni AM	J Nephrol	2008

有意に悪化させた。このことより、安静は医学的アウトカムを改善しないと結論づけられている。また、運動療法がCVDに関連する死亡や全死亡を減少させることはよく知られている¹¹⁾。

運動と腎疾患との関係についての腎疾患モデルラットを対象とした研究を表1に示す。

運動の腎保護作用あり(蛋白尿軽減や腎機能悪化の軽減)とする報告がほとんどであり、糸球体硬化の減少や降圧作用についても認めている¹²⁾⁻¹⁶⁾。逆に、少数ではあるが腎保護作用を否定したCornacoffらの報告¹⁷⁾や、不変の報告¹⁸⁾¹⁹⁾もある。ただし、運動による蛋白尿や腎機能の悪化の可能性を報告したCornacoffらの研究¹⁷⁾においても、対照とした非腎炎モデルのラットに運動をさせても腎機能や蛋白尿・血尿の悪化を認めなかったことから、腎炎モデルラットの蛋白尿、腎機能の悪化は運動のみの影響とは言えないと考察している。

ヒトにおける運動と腎疾患との関係についての研究を表2に示す。

腎疾患における運動制限の腎保護に対する有効性に肯定的な論文としては、運動負荷に伴う蛋白尿や腎機能の悪化を報告したものが散見されるが、いずれも国内の小規模研究であり、運動負荷後の短期的な影響についての検討のみで長期的な予後については検討されていない²⁰⁾⁻²⁶⁾。

古瀬は1990年に厚生省心身障害研究報告書において、小児慢性腎炎への運動負荷の長期的な影響(3年6か月の前向き研究)について報告している²⁷⁾。この報告では、IgA腎症(Mild群)16例、IgA腎症(Moderate群)11例、メサンギウム増殖性腎炎(Mild群, Non-IgA)13例について当時の日本学校保健会の管理区分表通りに管理したコントロール群と1~2段階緩和して管理した運動負荷群とに分けて検討を行っている。カロリーカウンターによる総消費カロリーと基礎代謝量とから求めた%BMR(% basal metabolism rate)の1週間の平均値を日常運動量として検討したところ、%BMR130前後の長期運動負荷群では、IgA(Mild群)において蛋白尿増悪1例、高血圧1例を認めたもののIgA(moderate群)やNon-IgAでは悪化例はなく、逆に%BMR115前後のcontrol群で蛋白尿増悪1例、高血圧5例(内、3例に肥満)、腎機能低下1例を認めた。この報告では小児慢性腎炎における運動許容量について、“個々の症例の経過観察をしっかりと行った上で、%BMR130前後までの運動は許容できると思われた”と結論付けている。なお、観察期間が1年6か月に短縮された研究が翌年に文献化されている²⁸⁾が、同様の結果であった。

また、長坂らは、水泳参加がステロイド内服中の微小変化型ネフローゼ症候群の再発や腎機能に影響しないことを報告している²⁹⁾³⁰⁾。

Fuianoらは、0.8~1.49g/dayの尿蛋白を有する腎機能正常の成人IgA腎症患者10例についてトレッドミル運動負荷テストの前後でGFR(glomerular filtration rate)と尿蛋白を比較した³¹⁾。GFRは安静時の $141 \pm 23 \text{ ml/min}$ から、運動終了後60分には $16.3 \pm 3.3\%$ ($p < 0.005$)、120分後には $7.1 \pm 1.6\%$ 増加した。また、蛋白尿は安静時の $0.76 \pm 0.21 \text{ mg/min/100ml}$ GFRから、運動終了60分後には $1.55 \pm 0.28 \text{ mg/分/100ml}$ GFRに有意に増加した($p < 0.001$)が、120分後には $0.60 \pm 0.11 \text{ mg/分/100ml}$ GFRに減少した。浦上らの研究³²⁾は、日本人CKD成人患者62例について、嫌気性代謝閾値(AT: anaerobic threshold)相当の運動負荷を10分間かけ、30分後、1時間後にGFRを測定した。さらに慢性腎炎患者20例にAT相当運動負荷を1回15分、1日2回、2週間継続し、その前後での蛋白尿とGFRを観察した。結果としては、血清クレアチニン値が 2.5 mg/dl 未満の群ではAT相当運動の単回負荷によるGFRの低下は認めず、血清クレアチニン値がそれ以上の群では30分後では有意にGFRの低下を認めたが、60分後にはベースライン値と有意差のないレベルまで回復した。また、AT相当15分×2回/日の2週間の反復運動によっても血清クレアチニン値が 2.5 mg/dl 以上の群においても、前後でGFRおよび蛋白尿に差はなかった。

これらの研究により、運動による尿蛋白の増加は一過性であり、長期的には尿蛋白や腎機能に影響を受けない可能性が考えられた。

Eidemakらの行った成人CKD患者30例(GFR $10 \sim 43 \text{ ml/min/1.73m}^2$)を対象とした前向き無作為化試験³³⁾では、毎日30分の自転車こぎ、あるいはそれと同等の運動を行う運動群15例と安静群15例とに無作為に割り付けをして平均20か月間の観察を行った。運動群で運動耐用能は有意に増加し、腎機能の変化には両群で差はみられなかった。Pechterらの行った成人CKD患者26人を対象にした研究³⁴⁾は無作為化試験ではなかったが、運動群で有意な運動耐用能の改善と、収縮期および拡張期の血圧低下がみられ、蛋白尿は運動群でのみ有意に低下し、GFRも運動群で有意に増加した。また、Painterらが行った成人の腎移植後CKD患者167例についての無作為化比較試験³⁵⁾でも、有意差はなかったものの運動介入群で平均血清クレアチニンが術後1年で 1.7 から 1.5 mg/dl に低下したのに対し、通常管理群では 1.6 から 1.8 mg/dl へ増加した。運動介入群ではピーク酸素摂取、%予

測酸素摂取量および筋力の有意な増加を認め、自己申告による運動機能の改善傾向をみた。なお、身体計測値は両群に差を認めなかった。

これらの研究からは、CKD 患者の腎機能に関しては運動時に GFR は一時的に低下するが、長期的には低下しないものと考えられた。

CKD の運動療法の強度に関しては、Malagoni らは ESRD でも運動は有用で、連日 6 か月間の中等度運動プログラムを受けた群で非運動群よりも運動能、QOL、精神健康、透析後の疲労、回復時間において有意に改善したと報告している³⁶⁾。また、CKD 患者における運動は有酸素運動だけでなく、筋力や持久力を高めるレジスタンス運動も有効である。たとえ運動制限がかけられている患者であってもレジスタンス運動を行うことで ADL (Activities of Daily Living: 日常生活動作) の維持や改善が可能となるとされている^{37)~40)}。

ただし、運動が問題ないとする報告の多くは、中等度の運動強度 (5.0~6.0METs 程度) での検討であり、これ以上の運動強度に関してはエビデンスが少ない。個々の患者の医学的状況のみならず、社会的・精神活動的な必要性 (小児における交友関係・成人における仕事など) も考慮し、個々に検討する必要がある。急性に増悪している CKD や、ネフローゼ症候群など高度蛋白尿を呈する CKD における運動の是非に関しても、エビデンスはなかった。

考 察

これまで日本においては CKD における運動療法については専門家の間でも賛否両論あり、運動が腎疾患を悪化させるのか、それとも腎保護作用があるのかについてはいままでもエビデンスを持って示されてはこなかった。

今回、CKD と運動についての文献をレビューしたが、運動制限の腎保護に対する有効性に肯定的な論文はほとんどが発行年の古い国内の小規模研究ばかりであり、そのエビデンスレベルは低かった。運動に伴う蛋白尿の増加や腎機能低下を報告した論文も散見されたが、長期的な蛋白尿や腎機能予後については検討できていなかった。逆に長期間の観察を行ったものでは蛋白尿の増加や腎機能の低下は認められなかった。

海外においては以前より腎疾患に対して運動制限を行わないことは当然とされてきたが、日本では従来より安静を基本とするスタイルがとられてきた。しかし、日本においても最近になって CKD に運動制限をむやみに行うべきではないという風潮に変わってきている^{41)~43)}。腎疾患モデルラットを対象とした研究では、運動の腎保

護作用あり (蛋白尿軽減や腎機能悪化の軽減) とする報告がほとんどであった。ヒトに関しても運動が CKD の長期予後を悪化させるとする報告は見つけられず、むしろ運動は蛋白尿や腎機能を悪化させることなく運動耐用能を改善し、患者の QOL を上げることが比較的高いエビデンスをもって示された。

このように CKD に対する運動制限にはエビデンスがなく、安静・運動制限の精神的、肉体的な弊害を考えると運動制限は行われるべきではないと考えられた。高度の蛋白尿や高血圧を伴う場合や抗凝固剤を使用されている時期など、一部の腎疾患においては運動療法が制限されることがあるが、たとえ ESRD であっても基本的には中等度の運動が推奨される。

2009 年の CKD 診療ガイドライン⁵⁾では、“CKD 患者に安静・運動制限を一律に行うべきではなく、肥満の⁴⁴⁾修正、糖尿病新規発症の予防、高血圧の治療、CVD 予⁴⁵⁾のため⁴⁶⁾に身体活動度を維持するべき”としてあり、“運動疲労を起こさない程度の運動 (5 METs 前後) が安定した CKD を悪化させるとい⁴⁷⁾う根拠はなく、合併症などの身体状況が許す限り、定期的施行が推奨される”と記されている。

有酸素運動の一つとしての「歩行」では 1 回 15~20 分 (エネルギー消費が 15 分以上から脂肪中心に移行する) を 1 日 2 回、週 3~5 回で最大酸素消費量は改善する。目安としての中等度の運動強度は、会話しながら続けられる程度であり、息切れで会話ができなければ強すぎ、歌が歌える程度では弱すぎるとされている。有酸素運動は心肺機能を改善するが、筋力低下を抑制しないので、自分の体重やチューブ、ダンベルを用いたレジスタント運動を組み合わせることで効果が上がり、生活の QOL、ADL を高めることが期待できる^{2)37)~40)}。また、生活制限がかかっており通常の運動療法が行えない児に関し⁴⁸⁾ても、レジスタンス運動を組み合わせることで筋力の低下や骨密度の低下を抑制することが可能となる。

結 語

CKD において運動制限を支持する高いエビデンスを持った論文は見つけられなかった。逆に中等度の運動は CKD においても有効であることが比較的高いエビデンスを持って示された。運動制限は特に小児において肉体や精神の健全な発育を阻害しうるので、不必要な運動制限は絶対に行われるべきではないと考える。

「日本小児腎臓病学の定める基準に基づく利益に関する開示事項はありません。」

文 献

- 1) Heiwe S, Jacobson SH : Exercise training for adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 5(10) : 2011.
- 2) Clapp EL, Bevington A, Smith AC : Exercise for children with chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Pediatr Nephrol*, 2011.
- 3) Edelmann CM : *Pediatric Kidney Disease*, 2nd ed, Boston Little, Brown, 1992.
- 4) Baratt TM, et al : *Pediatric Nephrology*. 4th ed. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
- 5) エビデンスに基づくCKD診療ガイドライン2009, 日本腎臓学会, 東京医学社 51 : 905-1066, 2009.
- 6) Australian and New Zealand Society of Nephrology - Caring for Australians with Renal Impairment Clinical Practice Guidelines ; <http://www.cari.org.au/>.
- 7) Canadian Nephrology Society - Professional Practice Guidelines ; <http://www.csnscn.ca/english/professional%20practice/guidelines/>.
- 8) National Kidney Foundation - Kidney Disease Outcomes Quality Initiative Clinical Practice Guidelines ; http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_commentaries.cfm#guidelines.
- 9) United Kingdom Renal Association - Clinical Practice Guidelines ; <http://www.renal.org/Clinical/GuidelinesSection/Guidelines.aspx>.
- 10) Allen C, Glasziou P, Del Mar C : Bed rest : a potentially harmful treatment needing more careful evaluation. *Lancet* 354 : 1229-1233, 1999.
- 11) Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA, 3rd, Fulton JE, Gordon NF, Haskell WL, Link MS, Maron BJ, Mittleman MA, Pelliccia A, Wenger NK, Willich SN, Costa F : Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective : a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 115 : 2358-2368, 2007.
- 12) Kanazawa M, Kawamura T, Li L, Sasaki Y, Matsumoto K, Kataoka H, Ito O, Minami N, Sato T, Ootaka T, Kohzaki M : Combination of exercise and enalapril enhances renoprotective and peripheral effects in rats with renal ablation. *Am J Hypertens* 19 : 80-86, 2006.
- 13) Kohzaki M, Kamimoto M, Wu X-M, Xu HL, Kawamura T, Mori N, Nagasaka M, Kurosawa H, Minami N, Kanazawa M, Saito T, Yoshida K : Renal-protective effects of chronic exercise and antihypertensive therapy in hypertensive rats with renal failure. *J Hypertens* 19 : 1877-1882, 2001.
- 14) Osato S, Onoyama K, Okuda S, Sanai T, Hori K, Fujishima M : Effect of swimming exercise on the progress of renal dysfunction in rat with focal glomerulosclerosis. *Nephron* 55 : 306-311, 1990.
- 15) Heifets M, Davis TA, Tegtmeier E, Klahr S : Exercise training ameliorates progressive renal disease in rats with subtotal nephrectomy. *Kidney Int* 32 : 815-820, 1987.
- 16) Plass R, Schaefer RM, Heidland A, Horl WH : Glycerol-induced acute renal failure in the rat : protection by exercise. *Kidney Int* 22 : S113-115, 1987.
- 17) Cornacoff JB, Hebert LA, Sharma HM, Bay WH, Young DC : Adverse effect of exercise on immune complex mediated glomerulonephritis. *Nephron* 40 : 292-296, 1985.
- 18) Bai Y, Sigala W, Adams GR, Vaziri ND : Effect of exercise on cardiac tissue oxidative and inflammatory mediators in chronic kidney disease. *Am J Nephrol* 29(3) : 213-221, 2009.
- 19) Bergamaschi CT, Boim MA, Moura LA, Picarro IC, Schor N : Effects of long-term training on the progression of chronic renal failure in rats. *Med Sci Sports Exerc* 29 : 169-174, 1997.
- 20) 古瀬昭夫, 三淵 浩, 田上昭人, 三吉野産治 : 小児腎疾患における立位負荷腎機能検査の検討. *日本小児科学会雑誌* 92(7) : 1520-1524, 1988.
- 21) 伊藤加壽子 : IgA腎症患児に対する運動負荷の影響. *日本小児科学会雑誌* 93(4) : 875-883, 1989.
- 22) 古瀬昭夫, 三吉野産治, 富沢修一, 森 哲夫, 長坂裕博, 水野愛子, 乾 拓朗, 酒井 糾 : 小児腎疾患における運動処方のための各種運動負荷試験の検討. *日本小児科学会雑誌* 93(4) : 884-889, 1989.
- 23) 森 義雄, 山田陽一, 宗 正敏, 味村啓司, 前田孝夫, 湯川進 : 慢性腎疾患患者の腎機能および蛋白尿に及ぼす1万歩歩行負荷の影響. *和歌山医学* 45(1) : 25-30, 1994.
- 24) 上辻秀和, 山下隆司, 浅田 潔, 箕輪秀樹, 西村龍夫 : 小児IgA腎症におけるトレッドミル運動負荷の影響. *小児科臨床* 48(5) : 995-999, 1995.
- 25) 折田義正, 福永 恵, 菱田 明, 土肥和紘, 小山哲夫, 小野山 薫, 横野博史, 椎貝達夫, 斎藤喬雄, 東 徹 : 日常運動量の腎機能に及ぼす影響～正常人とIgA腎症患者との比較. *腎と透析* 42(1) : 101-106, 1997.
- 26) 坂本謙一, 川勝秀一, 野村 文, 日比喜子, 松下浩子, 藤田克寿, 長村吉郎 : IgA腎症に対する運動の影響についての検討. *日児腎誌* 21(2) : 95-99, 2008.
- 27) 古瀬昭夫 : 小児の慢性に経過する腎炎への運動負荷の長期にわたる影響—3年6カ月の運動負荷の結果—「厚生省心身障害研究平成二年度研究報告書」172-175 : 1990 ; <http://www.niph.go.jp/wadai/mhlw/1990/h0210048.pdf>.
- 28) 古瀬昭夫, 牛嶋 正, 寺嶋隆則, 辛嶋真如, 服部新三郎, 松田一郎 : 運動負荷の小児慢性腎炎に及ぼす影響. *日腎誌* 33(11) : 1081-1087, 1991.
- 29) 長坂裕博 : 腎疾患患児の腎機能に対する水泳負荷の影響. *日腎誌* 28(11) : 1465-1470, 1986.
- 30) 長坂裕博, 与儀実之, 田口宏和, 吉田義幸, 前原芳人 : 水泳参加とネフローゼの再発. *日本小児科学会雑誌* 90(12) : 2737-2741, 1986.
- 31) Fuiano G, Mancuso D, Cianfrone P, Comi N, Mazza G, Marino F, Fuiano L, Zamboli P, Caglioti A, Andreucci M : Can young adult patients with proteinuric IgA nephropathy perform physical exercise? *Am J Kidney Dis.* 44 : 257-263, 2004.
- 32) 浦上正弘 : 慢性腎不全患者の運動と腎機能に関する研究. *奈良医学雑誌* 41 : 615-626, 1990.
- 33) Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, Kanstrup IL, Strandgaard S : Exercise training and the progression of chronic renal failure. *Nephron* 75 : 36-40, 1997.
- 34) Pechter U, Ots M, Mesikepp S, Zilmer K, Kullissaar T, Vihalemm T, Zilmer M, Maaros J : Beneficial effects of water-based exercise in patients with chronic kidney disease. *Int J Rehabil Res* 26(2) : 153-156, 2003.
- 35) Painter PL, Hector L, Ray K, Lynes L, Dibble S, Paul SM, Tomlanovich SL, Ascher NL : A randomized trial of exercise training after renal transplantation. *Transplantation* 74 : 42-48, 2002.
- 36) Malagoni AM, Catizone L, Mandini S, Soffritti S : Acute and long-term effects of an exercise program for dialysis patients pras-

- cribed in hospital and performed at home. *J Nephrol* 21(6) : 871-878, 2008.
- 37) Carmen Castaneda, Laura Grossi, Johanna Dwyer : Potential benefits of resistance exercise training on nutritional status in renal failure. *J Ren Nutr* 8(1) : 2-10, 1998.
- 38) Moinuddin I, Leehey DJ : A comparison of aerobic exercise and resistance training in patients with and without chronic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis* 15(1) : 83-96, 2008.
- 39) Johansen KL : Exercise and chronic kidney disease : current recommendations. *Sports Med* 35(6) : 485-499, 2005.
- 40) 安田宣成, 左合絹子, 松尾清一 : ライフスタイルと慢性腎臓病のかかわりを探る～CKD 症例は運動して良いのか? *Life Style Medicine* 3 (1) : 37-43, 2009.
- 41) 五十嵐 隆 : 小児腎疾患の臨床, 2版 97-102, 診断と治療社, 2007.
- 42) 本田雅敬 : 慢性腎炎の運動制限. *小児科臨床* 59 : 1041-1044, 2006.
- 43) 上村 治 : 腎疾患に運動制限は必要か. *診断と治療* 91 : 425-430, 2003.

Evidence for exercise restriction in patients with chronic kidney disease

Satoshi Yamakawa*¹, Makoto Ninomiya*², Tomoaki Ishikawa*³,
Miwa Goto*⁴, Osamu Uemura*¹, Masataka Honda*⁵

*¹Department of Nephrology, Aichi Children's Health and Medical Center

*²Department of Pediatrics, Ninomiya Clinic

*³Department of Nephrology and Rheumatology, National Center for Child Health and Development

*⁴Department of Pediatrics, National Hospital Organization Tokyo Medical Center

*⁵Department of Nephrology, Tokyo Metropolitan Children's Medical Center

Exercise has been shown to enhance physical motor performance and improve quality of life (QOL). However, because of concerns that exercise may exacerbate proteinuria or renal function in patients with chronic kidney disease (CKD), traditionally a style based on rest has been adopted. Recently the trend has shifted toward the attitude that exercise should not be restricted excessively in CKD patients, but there is still no clear scientific evidence as to whether exercise in CKD will exacerbate kidney disease, or conversely, whether it will have a renal protective effect. We reviewed the literature on exercise restriction in CKD and examined the evidence. There are no reports of exercise having an adverse effect on long-term prognosis ; rather, there is a fairly high level of evidence that exercise does not exacerbate proteinuria or renal function, improves exercise tolerance, and raises patient QOL. Rest and exercise restriction may inhibit the healthy physical and mental development of children in particular, and so exercise should not be restricted unnecessarily.

Key words : CKD, exercise restriction, rest, exercise, evidence

論 策

乳幼児検尿全国アンケート調査

日本医科大学小児科¹⁾, 日本小児腎臓病学会3歳児検尿全国実態調査委員会²⁾, 久留米大学医療センター小児科³⁾,
駿河台日本大学病院小児科⁴⁾, 東京女子医科大学腎臓小児科⁵⁾, 公立福生病院小児科⁶⁾,
順天堂大学附属練馬病院小児科⁷⁾, つちや小児科⁸⁾

柳原 剛¹⁾ 多田 奈緒¹⁾ 伊藤 雄平²⁾³⁾ 高橋 昌里²⁾⁴⁾
服部 元史²⁾⁵⁾ 松山 健²⁾⁶⁾ 大友 義之²⁾⁷⁾ 土屋 正己²⁾⁸⁾

要 旨

3歳児検尿(乳幼児検尿)は、昭和36年に法制化された検尿システムであるが、現在施行されているシステムには多くの問題が含まれている。今回我々は、より良いシステムの構築を目的として、3歳児検尿の現状を把握するために全国アンケートを行った。全国1,973自治体の乳幼児検尿担当者に対してアンケートを送付し、1,422自治体(全体の73%)より回答を得た。

その結果、検尿内容や方式は自治体毎に様々で統一されておらず、検尿異常者に対しては任意の医療機関を受診するよう勧奨するにとどまり、二次スクリーニングを事実上行っていない自治体が75%を占めた。このため、検尿異常者の最終診断や臨床経過は多くの自治体で把握されておらず、検尿システムを評価することは困難であった。

この様な現状に鑑み、日本小児腎臓病学会評議員を対象として追加アンケートを行ったところ、多くの評議員が「現行のままでは3歳児検尿の意義は少ない」と考えていることが判明した。3歳児検尿の一義的な目的は、慢性腎不全への進行が予見される児に対し、早期介入により腎機能予後やQOLの改善を図ることである。そのためには、先天性腎尿路奇形の早期発見が大変重要な課題であり、従来の検尿に加え腎エコー検査の積極的な導入が望まれる。乳幼児検尿の意義を高めるためには、検尿システムの内容を一から見直し再構築することが急務であると考えられた。

キーワード：乳幼児検尿、超音波スクリーニング、先天性尿路奇形、腎不全

緒 言

現在わが国で行われている3歳児検尿は、昭和36年に児童福祉法の一部改正に伴い3歳児健康診査の一環として開始された。その後、昭和40年の母子保健法制定に際し、3歳児検尿も同法に移行し現在に至っている。しかし、現行の3歳児検尿は大きな問題点を含んでおり、特に次の2点が重要である¹⁾。

①検尿の統一化・システム化が多くの地域で達成されていない点。

昭和63年に山下等により初めて全国調査が行われた²⁾が、その時点でも検尿方式は地域毎にさまざま、検体も早朝尿の地域と外来尿の地域があり、検尿項目には19通りもあるという状況であった。

②3歳児検尿における標的疾患の設定に関する点。

現在小児における新規透析患者の約半数は先天性腎尿路疾患によるもので、その2/3は先天性腎尿路奇形(congenital anomalies of the kidney and urinary tract: CAKUT)が原因とされている。しかし、血尿と蛋白尿を指標とする現行の検尿システムでは、CAKUTの早期発見は困難であることが明らかにされている³⁾。

3歳児検尿は生涯検尿の出発点とも言うべき検尿システムである。一方で現状をみると、上記のような問題点を放置したまま3歳児検尿は継続されてきた。このような状況のもと、まず3歳児検尿の実態を再度把握する必要があると考え、全国レベルでの調査を企画・実施した。さらに全国アンケートの結果について、日本小児腎臓病学会評議員を対象に追加アンケートを行い、小児腎臓病専門医としての見解を募った。これらに基づき、3歳児検尿の問題点を明らかにすると共に、今後の方向性について検討を加えた。

(平成23年1月11日受付)(平成23年9月12日受理)
別刷請求先：〒211-8533 川崎市中原区小杉町1-396
日本医科大学武蔵小杉病院小児科

柳原 剛

方 法

E-mail: yagi@nms.ac.jp

全国調査にあたり、日本小児腎臓病学会3歳児検尿

表 1.1 乳幼児検尿担当者に対するアンケート

※各設問には選択肢が用意されているものもあります。
平成 19 年度の乳幼児検尿についてお答えください。

1. 乳幼児検尿を制度として行っていますか？
2. 今後 3 歳児検尿などの就学前検尿を制度として行う予定がありますか？
3. 検尿は何歳の時に行いますか？
4. 1 次検尿（1 次スクリーニング）は、3 歳児健診などの健診と一緒にいきますか？
5. 1 次検尿についてお伺いします。
 - a. 1 次検尿は何回行いますか？
 - b. 1 回目の検尿はどこで行いますか？（複数回答可）
 - c. 2 回目の検尿はどこで行いますか？（複数回答可）
 - d. 3 回目以降の検尿はどこで行いますか？（複数回答可）
 - e. 検尿内容について該当する個所に○印を入れてください。（表 2.1 参照）
 - f. 採尿方法はどのようにしていますか？該当する個所に○印を入れてください。（表 2.2 参照）
6. 2 次検尿（2 次スクリーニング：採血や腎エコーなど、精密検査に準ずる診察）についてお伺いします。
 - a. 1 次検尿陽性者に対して 2 次検尿を行っていますか？
 - b. 行っていない場合、その理由をお書き下さい。
 - c. 行っている場合、どこで行いますか？
 - d. 指定の医療機関で行う場合、どのような医療機関ですか？（複数回答可）
7. 実施状況についてお伺いします。
 - a. 健診対象者または検尿対象者は何人でしたか？
 - b. （健診と検尿を同時に行う場合）実際に健診を受けた人は何％でしたか？
 - c. 実際に検尿を受けた人は何人でしたか？
 - d. 検尿異常者数は何人でしたか？
8. 暫定診断についてお伺いします。
 - a. 検尿異常者に対して暫定診断をつけていますか？
 - b. 1 次検尿（1 次スクリーニング）の段階で暫定診断をつけますか？
 - c. “はい”の場合、暫定診断をどのような方法で決定しますか？
 - d. 2 次検尿（2 次スクリーニング）の段階で暫定診断をつけますか？
 - e. “はい”の場合、暫定診断をどのような方法で決定しますか？
 - f. 暫定診断の内容を具体的にご記入下さい。
 - g. 評価機関を設ける場合、腎臓専門医を含みますか？含みませんか？

表 1.2 日本小児腎臓病学会評議員に対するアンケート

1. 仕事の場は？（病院・開業・基礎・行政・その他）
2. 学校検尿の運営（実施・判定・事後措置の決定等）に関わっていますか？
3. “はい”と 2. で答えられた方は具体的に教えて下さい。
4. 3 歳児検尿の運営（実施・判定・事後措置の決定等）に関わっていますか？
5. “はい”と 4. で答えられた方は具体的に教えて下さい。
6. 以下に 3 歳児検尿や乳幼児検尿、また集団検尿等について忌憚のない御意見をお願い致します。

全国実態調査委員会を立ち上げ、郵便アンケートを企画・実施した。全国 1,973 の自治体（特別行政区を含む；平成 20 年 8 月現在）の 3 歳児検尿担当者に対して、平成 19 年度の 3 歳児検尿結果等について郵便によるアンケートを行った（表 1.1）。

さらに、平成 21 年度日本小児腎臓病学会評議員 86 人を対象として、郵便アンケートを追加実施した（表 1.2）。

結 果

①アンケート回収率：

全国 1,973 の自治体のうち 1,422 の自治体（全体の 73%）より回答が得られた。

②3 歳児検尿実施状況：

平成 20 年 12 月の時点では、98.5% の自治体で乳幼児検尿が実施されていた。一方、22 自治体（1.5%）では今後の予定も含めて実施されていなかった。アンケートに記載のあった 3 歳児健診・検尿対象者 876,940 人に対し、実際に検尿を受けていた児は 86.7%

表 2.1 一次スクリーニングにおける検尿項目

単位 %	1 回目	2 回目	3 回目
蛋白	99.9	99.5	91.8
潜血	80.3	82.7	79.5
糖	88.9	87.9	79.5
白血球	14.7	19.8	23.3
亜硝酸塩	2.8	5.8	8.2
沈渣	0.4	7.5	21.9
その他	9.9	15.2	24.7

表 2.2 一次スクリーニングにおける尿の種類

単位 %	1 回目	2 回目	3 回目
早朝尿	50.7	67.0	67.6
随時尿	38.3	27.4	24.3
早朝尿 + 随時尿	4.7	3.6	6.8
原則早朝尿	6.2	2.1	1.4

検尿項目は自治体毎に様々で、蛋白尿はほぼ全ての自治体で調べられていたが、潜血は約 80% の自治体に限られた。その他の項目としては、ケトン体や尿比重等があげられていた。尿の種類は、必ずしも早朝尿が採られているわけではなかった。

であった。

95.2% の自治体では 3 歳時に検尿が行われていた。同時に、39 自治体 (0.3%) では乳児期に、281 自治体 (19.8%) では 1 歳 6 か月～2 歳時にも検尿が行われていた。これらの検尿は 99.8% の自治体で定期健診の一環として行われていた。

992 自治体 (69.8%) で一次スクリーニング (検尿テープや鏡検による検尿で自治体により検尿回数は異なる) 異常者に対し二次スクリーニング (採血や超音波検査など精密検査に準ずる診察) が行われていた。しかしながらその二次スクリーニングの内容を見ると、64.5% の自治体ではスクリーニング異常者に対して、単に任意の医療機関を受診するよう勧奨するに留まるものであった (図 1)。これは、実質的に二次スクリーニングを行っていないことと同義であり、従って計 75.2% の自治体で二次スクリーニングが実施されていないことが判明した。このように、検尿の事後措置がシステムとして確立されておらず、検尿後のフォローがなされていない地域が多くを占めていた。

③検尿方式について：

検尿の実施項目、実施回数などは各自治体で様々であった (表 2.1, 2.2, 図 2)。

採尿方法は、早朝尿 50.0%、随時尿 37.8%、早朝尿もしくは随時尿 4.6% であった。3 歳児では排尿習慣が必ずしも確立していないため、厳密な早朝尿の採取は困難なことがその根本にあると考えられた。

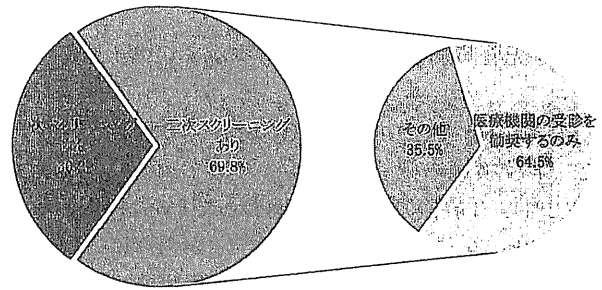


図 1 二次スクリーニング実施状況

30.2% の自治体が二次スクリーニングを行っておらず、また二次スクリーニングを実施していると回答した自治体も、その 64.5% が任意の医療機関を受診するよう勧奨するのみであった。従って、実質 75% 以上の自治体で二次スクリーニングを実施していないこととなる。

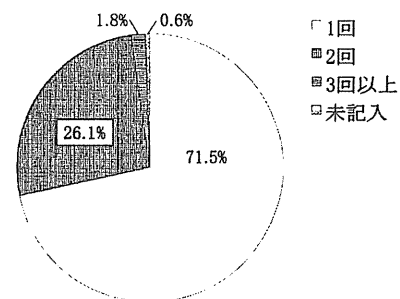


図 2 一次スクリーニングにおける検尿回数

検尿回数は自治体毎に様々で、1 回しか施行しない自治体が 71.5% を占めた。学校検尿での報告から、1 回のみの検尿では偽陽性が多く、そのまま 2 次スクリーニングを施行することは効率が悪いとされている。

④尿異常の有所見率：

本設問に対して 1,382 の自治体から回答を得たが、自治体毎に検査項目は様々であり、全ての自治体で血尿や蛋白尿、白血球尿を調べているわけではない。この為 1 次検尿 (1 回目) における尿異常の有所見率を計算するにあたり、各項目毎に有効な回答を抽出した後計算した。その結果、尿異常の有所見率は、蛋白尿が最も高く 4.21% (有効回答数 1,241 件) であり、血尿は 3.34% (有効回答数 1,014 件) であった。さらに、3.82% (有効回答数 209 件) の児が白血球尿を指摘されていた。2 回目以降の検尿は任意の医療機関を受診するよう勧奨されるだけのことが多く、異常を指摘された児に関する最終的な結果が得られたのは回答 1,382 件中 90 件 (6.5%) にすぎなかった。それらについて有所見率をみると、蛋白尿 0.72%、血尿 0.79%、白血球尿 0.91%、その他 0.21% であり、小・中学生を対象とした学校検尿と大きく乖離した結果ではなかった。

⑤腎超音波検査について：

検尿システムに腎超音波検査を導入していると明記

した自治体はなかった。

⑥小児腎臓病学会評議員に対するアンケートについて：

評議員 86 名のうち 54 名 (62.8%) より回答が得られた。学校検尿の運営に関わっている評議員は 39 名 (72.2%)、3 歳検尿の運営に関わっている評議員は 11 名 (20.3%、全員学校検尿にも関与)、どちらにも関わっていない評議員が 15 名であった。検尿事業への関与にかかわらず、3 歳検尿は有用とする意見から全く無意味とする意見まで様々な意見が寄せられた。その中で多くをしめた意見は、「現行のままでは 3 歳児検尿の意義は少ない」とするものであった。一方、対応策としては「事後処置を充実させる」、「超音波検査に一本化する」といった案が挙げられていた。

考 察

昭和 63 年に山下らが行った「3 歳児検尿の全国実態調査」²⁾から既に 20 年が経過している。前回の調査以降 3 歳児検尿を行っている自治体数は増加したが、検尿内容はまだ自治体ごとに様々で、検尿方式の統一化さえ行われていなかった。また、一次スクリーニングにおける検尿異常者に対しては、任意の医療機関を受診するよう勧奨するにとどまる自治体が 64.5% に上り、実質 75.2% の自治体で二次スクリーニングが行われておらず、事後措置がシステムとして確立していない地域が多くを占めていることが明らかとなった。このような状況のもとでは検尿異常者の最終診断を把握することは非常に難しく、検尿システムの確立には程遠い実態がうかがえた。

集団検尿の一義的な目的は、末期腎疾患 (end stage renal disease : ESRD) に至る恐れがある小児に対して、早期より適切な介入を行うことで腎不全への進行を可能な限り回避することにある。これらを踏まえると、3 歳時検尿の標的疾患は① CAKUT ②腎炎 (遺伝性腎疾患を含む) ③ (CAKUT と関連して) 無症候性尿路感染症の早期発見と考えられる。

蛋白尿と血尿を指標としたスクリーニング方式は腎炎の早期発見には有効であるが、CAKUT の早期発見は困難であることが報告されている³⁾。また、尿中白血球反応を用いた尿路感染症のスクリーニングは偽陽性率が高く、スクリーニングとしては問題点が多いことも既に示されている³⁾。従って、検尿テープを用いた現行の 3 歳児検尿は、腎炎の早期発見には有効であるとしても、本来の目的からするとその意義を高く評価することは難しい。また、3 歳時検尿における腎炎の発見頻度に関する千葉市の幼児検尿の成績⁴⁾によれば、1976 年から 1988 年の 13 年間に腎生検を施行されたものは 26 例であった。その内訳をみると、微小変化群 22 例、

膜性増殖性腎炎 1 例であり、IgA 腎症も 4 例みられたが組織所見は軽度であったと報告されている。日本医科大学小児科で行われた幼年期 (6 歳未満) の検尿異常者 27 例に対する腎の組織学的検索においても、微小変化群 22 例、IgA 腎症 2 例、膜性腎症 2 例、膜性増殖性糸球体腎炎 1 例という結果であった⁵⁾。検尿による無症候性腎炎の発見頻度は 18.5% と小・中学生に比して明らかに低く、また組織病変も軽いものが多かった⁵⁾。これらの結果からも、腎炎を 3 歳児検尿における第一の標的疾患とすることは適切ではないと考えられる。

一方、4 人の評議員から、3 歳児検尿のデータは、学校検尿で血尿陽性症例をみた場合に Alport 症候群などの遺伝性腎炎の発見やその後の指導に有用であるとの意見が寄せられた。花田等は⁶⁾、3 歳児検尿を含む就学前検尿で発見された血尿単独陽性症例 130 人のうち、75% に血尿の家族歴があり遺伝性腎炎が 9 例発見されたと報告している。この様に、3 歳児検尿で血尿が検査され、その結果が学校検尿と結びついていくなれば、患児にとって有益な情報となることに疑問の余地はないであろう。頻度は低いが、遺伝性腎炎や慢性腎炎の早期発見につながる可能性を考慮すると、従来の 3 歳児検尿を行う意義も少なからずあると考えられる。ただしこの場合、母子手帳への記載など、3 歳児検尿の結果を正確に学校検尿に結びつけられるシステムの構築や精度管理が前提となることは言うまでもない。

CAKUT に起因する ESRD に関しては、早期発見・早期介入による予後や QOL の改善が期待される場所である。15 歳未満における新規透析導入者の原疾患に占める CAKUT の割合は、2005 年の時点で 40.7%⁷⁾であり、その割合は増加傾向にあるとされる。末期腎不全に至る CAKUT の多くは両側の低・異形成腎であり、根治は期待しがたい。一方、約 14% を逆流性腎症と閉塞性尿路疾患が占めるとされ⁷⁾、治療によって末期腎不全への進行阻止・抑制が期待される。根治を期待できない場合でも、高血圧などの合併症による腎機能低下を最小限に留めるだけでなく、治療への心理的・時間的準備もできるため、患者の QOL を向上させることが可能になる。これらの点からも、3 歳児検尿は CAKUT の早期発見を第一の目的とすべきである。CAKUT の早期発見には超音波検査が有効とされ、生後 6 か月以内に施行することが望ましいと村上らは報告している⁸⁾。

無症候性尿路感染症に関して中井らは、高度 VUR における偽残尿や高度水腎症における腎盂内尿停留などの上部尿路疾患における尿停滞が、無症候性濃尿を契機に発見されることを指摘している⁹⁾。また近年、逆流性腎症の進展に伴う腎の瘢痕化は、逆流による圧負

荷よりも細菌感染が大きく影響すると認識されている¹⁰⁾。その意味ではむしろ、スクリーニングによって無症候性膿尿を積極的にとらえる必要があるかも知れない。しかし、現在まで行われている尿中白血球や亜硝酸塩によるスクリーニングでは、偽陽性が多くスクリーニングには適さないことが既に報告されている¹¹⁾。検尿によって無症候性膿尿をスクリーニングすることの重要性およびその方法については、今後更なる検討が必要と考えられる。

一方エコー検査導入について、今回の自治体担当者を対象としたアンケートに対する回答では、腎エコー検査の導入は予算やマンパワー不足などの面から困難であるとの意見が複数見られた。地域により腎エコー検査の導入が困難な場合には、妊婦検診時の胎児エコーで腎の観察を必須項目とする、あるいは検尿異常児に対する二次スクリーニング時に地域の中核病院で腎エコー検査を実施するといった選択肢も考えられる。事後措置システムの構築次第で、このような方法も有効に機能することが期待できる。費用対効果・効用は、単に経済的な観点からのみ評価されるべきものではない。子供たちのQOLを向上させるための一つの手段として、その有用性や有効性が判断されることを期待したい。

マンパワーについては、昨今の小児科医不足のおり、小児腎臓病専門医はおろか小児科医の確保すらおぼつかないという意見が多く寄せられた。評議員に対するアンケートからも、学校検尿に関与している評議員は72.2%に上るのに対して、3歳児検尿に関与している評議員は20.3%にしか過ぎなかった。小児科医を確保できない地域では、地域の医師会の内科医、泌尿器科医や産科医への啓蒙活動などを通じて、医師会の積極的な関与を促すことなども考えられる。マンパワー不足を補うには、小児腎臓病専門医側からさらに積極的な関与を進める必要があると思われる。

また、今回のアンケート調査の結果、人口が100数十万人規模の大都市ですら予算を理由に3歳児検尿が行われていない地域があることが分かった。また、3歳児検尿を中止することを検討中の自治体が複数あることも判明した。3歳時検尿は法律で定められた健康診査であるにもかかわらず、一地方自治体の判断で施行しないということは由々しき問題ではある。しかし、小児腎臓病学会評議員ですら意義が薄いと考える者が多い3歳児検尿では、自治体ばかりに責任を押しつけるわけにもいかない。検尿異常者に対して医療機関の受診を勧奨するだけの自治体が多くを占めているという事実は、事後措置が適切に行われないうちに本来発見されるべき腎疾患が見逃されている可能性を示唆している。評議員の多くが「現行のままでは3歳児検尿

の意義は少ない」と考え、自治体担当者の多くから「3歳児検尿が有用であるというエビデンスはあるのか」という疑問が寄せられる理由の一端は、このような点にもあるだろう。今後、なし崩し的に3歳児検尿が中止される事態だけは避けなければならない。

今直ちにすべきことは、3歳児検尿本来の目的を達するためにより適した形の検診システムを構築することである。そのためには、小児腎臓病学会を中心として早急に改革に取り組む必要があり、その過程の中で3歳児検尿の是非も含めた諸問題について積極的な議論を行っていくことが望まれる。

結 語

3歳児検尿に関して、全国自治体担当者および小児腎臓病学会評議員を対象としてアンケート調査を行い、3歳児検尿の現状と問題点、今後の方向性について検討した。3歳児検尿の目的は小児腎疾患を早期に発見し、ESRDへの進行を回避・抑制することにある。しかし、現在日本中で行われている蛋白尿と血尿を指標とする検尿方式では、この目的を達することは困難である。この目的を達成するためにはCAKUTの早期発見が必要条件であり、そのためには遅くとも生後6か月までに腎エコー検査を施行することが望ましい。全員に腎エコーを実施することが困難であれば、二次スクリーニングとして導入する方法や胎児エコーの情報を共有化することも検討に値すると思われる。検尿テープによる従来の3歳児検尿も児に対して有益な情報を提供しうるが、学校検尿に繋がるシステムの構築がないと情報を有効活用することができない恐れもある。スクリーニングの内容に関わらず、事後措置までをシステム化してきちんと行わなければ、子供達にとって真に意義あるスクリーニングは実現できない。小児腎臓病学会が中心となって、早急に乳幼児検尿システムを再構築することが望まれる。

日本小児科学会の定める利益相反に関する開示項目はありません。

文 献

- 1) 土屋正己, 柳原 剛, 黒田奈緒. 3歳児検尿. 小児科診療 2008; 71: 197-202.
- 2) 津末美和子, 納富徳子, 三原聖子, 他. 3歳児検尿の全国実態調査. 日児誌 1990; 94: 1140-1144.
- 3) 山下文雄. 幼児検尿システムの確立とその意義に関する研究—まとめ—. 厚生省心身障害研究, 小児腎疾患の進行阻止と長期管理のシステム化に関する研究, 平成2年度研究報告書, 250.
- 4) 森 和夫, 西牟田敏之, 倉山英昭, 他. 千葉市幼児検尿15年の成績と追跡. 厚生省心身障害研究,

- 小児腎疾患の進行阻止と長期管理のシステム化に関する研究, 昭和 63 年度研究報告書. 266—270.
- 5) 土屋正己, 村上睦美. 発現年齢でみた尿所見陽性者の予後の概要と対応 血尿・蛋白尿陽性群. 小児内科 2003 ; 35 : 873—876.
- 6) 花田拓也, 吉岡春菜, 高橋康太, 他. 幼児検尿で発見される血尿単独陽性症例の臨床的意義—当院における 20 年間のまとめ—. 重井医報 2008 ; 30 : 17—20.
- 7) 服部元史, 松永 明, 五十嵐徹, 他. 1998~2005 年末までの期間に発生した 15 歳未満の末期腎不全症例の 2007 年末の状態に関する追跡調査 : 集計結果の報告. 日児腎誌 2009 ; 22 : 226—228.
- 8) 村上睦美, 伊藤雄平, 木野 稔, 他. 小児腎尿路疾患の早期発見システムの導入に関する研究. 平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金 (子ども家庭総合研究事業) 分担研究報告書. 380—389.
- 9) 中井秀郎. 尿路感染症. 川村 猛編. 小児泌尿器外来 泌尿器外来シリーズ 7. 東京 : メジカルビュー社, 2003 : 48—55.
- 10) Peters C, Rushton HG. Vesicoureteral reflux associated renal damage : congenital reflux nephropathy and acquired renal scarring. J Urol 2010 ; 184 : 265—273.
-



10. 将来への展望

駿河台日本大学病院 小児科 たかはししょうり
高橋 昌 皇

KEY WORDS

学校検尿, 評価, 検証, 改革

はじめに

学校検尿はこれまで慢性腎炎に罹患した小児の腎予後改善に大きな役割を果たし、現在も果たし続けていることに変わりはない。しかし、どのようなシステムでも未来永劫そのままが良いということはない。現状について常に評価し、反省し、考え直しながら行政に反映し改革を続けていくのが、われわれ腎臓を専門とする小児科医の義務である。評価の対象とすべきものはコスト、精度、システム、疾病構造への対応、制度そのものなどであるが今回は主としてシステムについて考える。将来はいつも過去と現在を繋ぐ線の延長にある。したがって過去と現在を振り返りながら将来を展望したい。



I. 学校検尿システムの評価について

1. 現状

昭和49年から全国で一斉に開始された学校検尿は、当時治療法が確立していなかった

IgA 腎症などの慢性糸球体腎炎の治療を大きく推進する力となった。当初は全く不明であった血尿や蛋白尿の頻度が次第に明らかとなり、次いでどのような尿所見が予後不良であるかが明らかとなり、腎組織病変との関連も次第に明らかとなったが、まだその段階では治療法は確立していなかった。しかし、検尿によって次々と発見される患者の増加は日本の小児腎臓医にとって治療開発の強いインセンティブとなった。つまり「見つける」ということが「治療したい気持ち」を促すからである。その結果、学校検尿開始後15年近く経った後に日本発の治療法が世界に先駆けて開発され IgA 腎症や紫斑病性腎炎などの慢性腎炎の予後が著明に改善することになったのである。

しかし、そのような世界に誇れる状況にありながらも、全国的にスクリーニングの有効性を示すデータを集計するとなると急に難しい問題に直面する。全国で毎年何人の IgA 腎症が新規に診断され、現在何人がどのような治療を受けて、どのような経過であるのか

といったことが全く把握できないのである。したがって有効性の評価は日本透析医学会や日本小児腎臓病学会統計調査委員会などの報告をもとに「慢性腎炎からの腎不全導入が経時的にどの程度減少したか」ということでしか判断することができない。つまり全国的に展開した事業の結果を全国的な評価に結び付けられていないということになる。

2. 考えなくてはならないこと

もともと慢性腎臓病は症状の出にくいサイレントな病気である。また発見される時期も広く分布するため、コストがさほどかからない集団検尿を行うことは大きな意味がある。したがって将来的に向かってもこのシステムは堅持しなくてはならない。

しかし、それだけで良いのだろうか？世界的にみれば学校検尿を全国レベルで行っているのは日本、韓国、台湾のみである。また都市部だけで行っているのは上海、マニラといったところに限定される。何れも日本で勉強し学校検尿の良さを理解した方々が帰国した後、祖國で確立したものである。それでは何故世界的に普及しないのだろうか？少なくとも cost-benefit balance を考えて正当性が高いなら行政システムが完備した先進諸国に受け入れられそうである。しかし、実際には受け入れられていない。それは正当性を証明するにはエビデンスが必要であり、求められるエビデンスとは国家レベルで行われる事業に対する国家的な評価ということに他ならず、それが依然として実施されていないからだと考えべきではないだろうか。

3. 社会の変化と事業のありかた

学校検尿が始まった当時の、日本の高度成長期は、「できることは何でもやってみよう」という気持ちで民間、行政を問わず、がむしゃらに取り組んだ時代でもある。しかしその取り組みの結果を評価し改善しながら維持していくというマネジメントシステムにはあま

り目が行き届かなかった時代だったように思う。ところがその後の低成長、さらにデフレの時代になって初めて、取り組んだ事業に対する評価をしっかりと行って無駄なばらまきはしないことの必要性が、ビジネスの世界のみならず幅広く社会全体に注目されることとなったのである。

たとえば、事業改善の目標を立てた場合には何が重要成功要因になるのかを考え、当該事業の評価基準を設定する。そして現状がどの程度で事業達成後はどのように改善するか数値目標を設定する。そして具体的なアクションプランを立てて実行に移し、一定の期間の中で数値目標に沿って実効性を評価することになる。その後改善すべきポイントがあればそれを改善して継続、もし計画自体に問題があって目標が達成されないのであれば中止するといった、いわゆる PDCA (Plan, Do, Check, Action) サイクルを回していくことである。

しかし、このようなマネジメントの方法は地方自治体の行政の中ではまだうまく機能しておらず、学校健診全体を統括する教育委員会も医師会におんぶに抱っこ状態になっているのではないだろうか。この問題はそろそろ解決しなくてはならない。

4. 改善の方法と展望

市の学校腎臓病検診を長年にわたって担当してきた経験から言えば、学校検尿に対しては行政から十分な予算も人も配分されておらず、学校検尿の報告会にすら教育委員会の方が出席することは一切なかった。つまり関心がなかったということである。したがって市の医師会の学校医部会のメンバーとわれわれ専門医が努力してシステムづくりやデータ管理をしてきた。しかし、データの管理を医師会あるいは個人で行うことは個人情報取り扱いという観点からも妥当ではない。やはり公的な管理が必要であろう。千葉市では実際

にその管理ができているのである。このような形を全国的に展開できないであろうか。

また精密検査を行う施設については従来指定することは難しかったが、時代とともに専門医制度も整備されつつある現在、精密検査を受ける施設も絞り込みをする必要がある。また、その際には小児腎臓病学会がそれを支える役割をしなくてはならない。さらに現在の行政の構造を考えた場合、少なくとも学校保健法施行規則に則って行われる学校検尿のデータ（血尿や蛋白尿の検出率のみではなく、腎生検診断を含む最終診断まで）の取りまとめについては教育委員会が管理するよう国から地方自治体への指示が必要であり、また地区医師会に対する協力要請も必要であろう。

以上述べたとおり、学校検尿の展望については40年前と変わらない「やりっぱなし」ではなく、しっかりとした評価システムまで持っていくべき時期に来ているし、それを実行しなくてはならない。それができて初めて海外の先進諸国にもその有用性が認められるようになるのであろう。視野を世界に広げて世界規模で学校検尿を推進するミッションを推進してみたいものである。

II. 検尿の方法・内容の統一化について

学校腎臓検診の方法論についてはいろいろな意見があると思う。実際、一次検診の方法、二次検診のやり方、三次検診の精密検査内容などは、行政単位によって異なることが多い。つまり、各地域でかつてそれなりの方法を工夫し、それが現在も根付いているものと考えられる。しかし、学校保健法の施行規則に則って実施されるということを踏まえ、その評価を全国的なものにしていくことを考えれば、地域ごとに異なる方法ではなく全国的に統一された方法で検査を進める必要がで

てくる。したがって学校検尿の進め方の手順も学会において再検討し、新たなガイドラインの作成を行うべきではないだろうか。それが学校検尿の実効性に対する評価の機能を内包した検査の標準化である。その際にはもちろん cost-benefit balance, 再現性（地域によって異なるものでは困る）、また対象疾患も慢性腎炎のみならず CAKUT の検出なども考慮し、検討されなくてはならないが、そのためには何を検査すべきなのか考え、そして検証する必要がある。また少し考え方を変えて血尿単独の症例から Wilson 病（35,000 名に 1 人発症）や軽症の Alport 症候群の早期発見を行って早期治療に結び付けられないだろうか？ そのように考えていくと、まだまだ検討の余地は残っている。

さて腎臓検診の判定は行政地域ごとに行われているが、検尿のデータをオンライン化すれば各地区の小児腎臓疾患の専門医が判定に参加することも可能となり、正確で迅速かつコストダウンも得られるのではないかと考える。その際にはこれまでの教育委員会と地区医師会との協力関係を考慮した学会からのアプローチも必要となるであろう。これは展望というよりも実際に進めていかななくてはならない課題だと思う。

III. おわりに

先達の賢明かつ懸命な努力によって確立された学校検尿は、それを引き継ぐ小児腎臓医の、また懸命な努力によって慢性腎炎からの透析導入を著明に減少させるという非常に大きな役割を果たすことになった。しかし、その実績を持って振り返ってみれば、学校検尿の実効性について客観的評価を行うシステムができておらず、その結果、世界的には正当な評価が得られていない矛盾に気が付くことになる。この問題は、慢性腎炎の治療可能性の感触が明らかとなってから過去15年以上わ

れわれに突きつけられてきたように思える。そして今や学校検尿の一翼を担うものにとって避けては通れない道となったのではないだろうか。この特集を機に今一度学校検尿を考

え直し、具体的な評価システムの導入を検討し、行政にアプローチして、より良い学校検尿に改善していくべきではないかと考える。

「小児科臨床」バックナンバー

(第64巻 2011年)		第8号	ミニ特集	母子健康手帳： 過去、現在、未来……………	¥2,415
第11号	ミニ特集	成人病胎児期発症説からみた母体・胎児の栄養管理……………			¥2,415
第12号	特集	「小児感染症2011—今どうなっているの？ 小児の感染症—」……………			¥4,620
(第65巻 2012年)		第9号	ミニ特集	けいれん重積型（二相性）急性脳症……………	¥2,415
第1号	ミニ特集	小児の炎症性腸疾患診療のピットフォール……………			¥2,415
第2号	ミニ特集	小児の内分泌・代謝性疾患診療のピットフォール〔I〕……………			¥2,415
第3号	ミニ特集	いまどきの寄生虫・衛生動物疾患……………			¥2,415
第4号	特集	小児慢性疾患の生活指導—最新の知見から—……………			¥4,620
第5号	ミニ特集	小児の内分泌・代謝性疾患診療のUpdate……………			¥2,415
第6号	ミニ特集	小児の結核2012……………			¥2,415
増刊号		小児の中毒……………			¥6,195
第7号	ミニ特集	小児循環器疾患の診断と治療Update……………			¥2,415
第10号	ミニ特集	東日本大震災における子どもの心とその支援……………			¥2,415
第11号	ミニ特集	不活化ポリオワクチン……………			¥2,415
第12号	特集	小児の感染症診断 Update—迅速診断法を中心に—……………			¥4,620
(第66巻 2013年)		第1号	ミニ特集	エビデンスから探る川崎病の最適治療法 Update—IVIG 不応例の新知見と今後の治療戦略—……………	¥2,730
第2号	ミニ特集	知っておきたい新生児疾患の早期診断……………			¥2,730
第3号	ミニ特集	5歳児健診—その現状と診療・指導のコツ……………			¥2,730

ご注文は次のところにご連絡下さい。

(株)日本小児医事出版社 〒160-8306 東京都新宿区西新宿5-25-11 TEL 03-5388-5195, FAX 03-5388-5193

URL <http://shoni-iji.com>