

学童腎臓病検診(2次,3次検診)における UF-100の導入による 尿検査システムの開発

- 暫定診断における赤血球形態鑑別の有用性について -

田島 博^{*1}, 岡本 美恵子^{*1}, 白石 一美^{*1}, 加島 準子^{*2},
金子 一成^{*3}, 伊藤 機一^{*4}

*1 財団法人東京都予防医学協会：東京都新宿区市ヶ谷砂土原町1-2（〒162-8402）

*2 財団法人予防医学事業中央会

*3 順天堂大学医学部小児科

*4 神奈川県立衛生短期大学

SUMMARY

東京都予防医学協会では平成12年度にSysmex全自動尿中有形成分分析装置UF-100を導入し、学童検診での尿沈渣検査のシステム化を行った。装置の導入により、尿沈渣検査の準備から検査までの時間短縮を図ることができ、目視での尿沈渣件数も約4割減らすことができた。またこれにより、尿沈渣鏡検において十分な観察時間を確保することができるようになった。またシステム化については、伝票のOCR化入力、コンピュータによるデータ処理により全体的に検査の迅速化・効率化を図ることができた。

Key Words UF-100, 学童検診, システム化, 省力化

はじめに

(財)東京都予防医学協会(以下本会)は、平成12年度に尿中有形成分を全自動で分析する装置(全自動尿中有形成分分析装置UF-100(以下UF-100, シスメックス社))を用いて尿中有形成分の基礎的検討を行った。その結果をふまえ、平成13年度にUF-100を導入し、学童腎臓病検診の2次,3次検診における尿沈渣検査の自動化, 検査データ収録・管理システムの構築及び腎臓疾患の管理に係わる尿検査システムの開発を行ったので、その概要及び結果について報告する。

現状

本会の学童腎臓病検診の検診システムは、幼稚園から大学生を対象に1次検診として尿試験紙による3項目(蛋白・糖・潜血)の尿定性検査を行う。そのうち、陽性者に対し2次検診として1次検診と同様に尿定性検査を行い、陽性者は尿沈渣検査(沈渣鏡検法)を行う。さらに2次検診の陽性者に対しては、3次検診として医師による問診, 血液検査及び尿定性検査, 尿沈渣検査を実施している。このような尿検査システムの中で、本会では、特に尿沈渣検査は短時間に多数の検体処理をしなければならず、遠心分離操作等の前処理の労力や大量の鏡検による

検査技師の疲労，技師間における検査成績のバラツキ，また時間的経過による尿中有形成分の変化，遠心分離操作後の尿上清への赤血球の残留，低比重による沈渣赤血球数の低値等，検査におけるさまざまな精度管理上の問題点や数多くの検査データの管理・保存等のデータ処理の必要性が挙げられており，自動化による検査及びデータ処理の簡略化や精度管理の充実が急務となっている。このようなことからUF-100の導入を行い，これらの問題の解決と検査の迅速化，効率化を推進し精度管理等を含めた新たな尿検査システムの開発，さらに本装置を使用し糸球体性血尿，非糸球体性血尿を区別して暫定診断に応用することを検討した。

装置の概要及び機能

UF-100はフローサイトメトリーの技術を応用した新しいタイプの尿中有形成分分析装置であり，尿沈渣検査の完全自動化を可能にした装置である。本装置は，遠心分離操作や尿沈渣標本作製等の前処理を必要とせず，原尿を吸引して約70秒で尿中有形成分（赤血球・白血球・上皮細胞・円柱・細菌の5分画について）を定量的に分析できる。また，異常円柱・

小型上皮細胞・酵母様真菌・結晶・精子については再検査項目として表示され，さらに赤血球の形態（糸球体由来か非糸球体由来かの鑑別）が分類できる。尿検査システム（UF-100本体とホストコンピュータとの通信によるデータ処理）として尿定性結果と尿中有形成分分析結果を相互にチェックする機能を有し，不一致の場合においてReview（再検査）を表示できるようになっている。

尿検査システム及び運用方法

1. 尿検査システムの概要（図1）

尿検査システムは，尿検査用データ処理装置PC-DPS（シスメックス社）を中心に，分析装置は尿中有形成分分析装置UF-100（処理能力100/時間，シスメックス社）と定性の結果入力及び尿沈渣伝票を出力するOCR-CPU（キャノン社）ワークシート出力プリンターからなる。

2. 運用方法

1) 搬入された検体は定性検査のためのナンバー処理後，試験紙による尿定性検査（蛋白・糖・潜血）を行う。2次検診では蛋白及び潜血の陽性

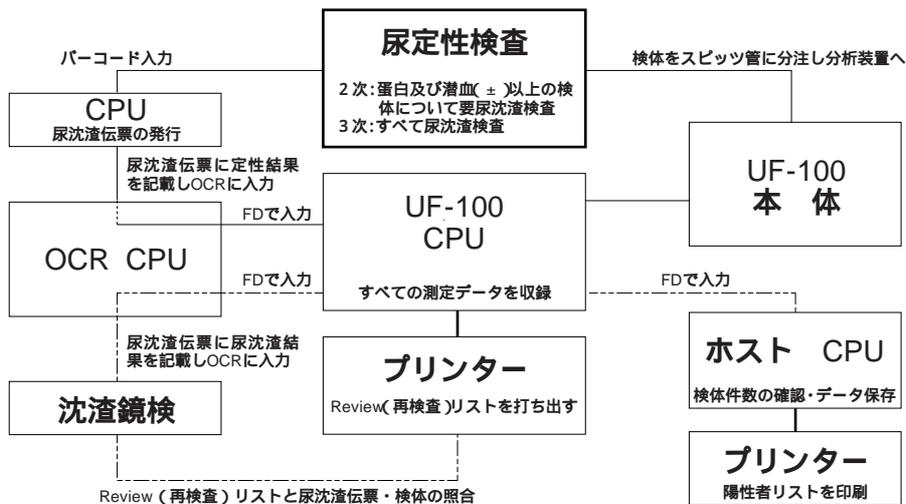


図1. 尿検査システムの概要

検体（プラスマイナス以上）のものと3次検診ではすべてのものを要尿沈渣検査とし、UF-100測定のためのナンバー処理をする。蛋白と潜血が陰性及び糖のみ陽性の検体については検査終了とした。

- 2) 陽性検体はバーコード入力後、尿沈渣伝票を発行し、尿定性検査の結果を記載した尿沈渣伝票をOCRで読み込み入力後、フロッピーディスク（FD）に出力し、尿定性結果をデータ処理装置PC-DPSに入力する（バッチ処理）。その後、陽性検体をスピッツ管に分注しUF-100専用のラックにのせ、UF-100で測定する。
- 3) UF-100の測定結果から、Review（再検査）表示されたものについては沈渣鏡検法を行い、担当者が沈渣鏡検結果を尿沈渣伝票に記載する。また、Review表示以外の検体については検査終了とした。
- 4) 沈渣鏡検結果が記載された尿沈渣伝票は、OCRで読み込ませ、データをFDに収録した後、PC-DPSに入力されUF-100の測定データに上書きされる。
- 5) 検査終了後、PC-DPSに入力したすべてのデータをFDで、ホストCPUにデータを入力する。ホストCPUでデータ処理件数を確認後、デー

タ保存、陽性者リストを打ち出し、すべての処理が終了となる。

3. 測定結果の表記について

UF-100の測定結果は、尿中有形成分定量として定量5項目のデータと赤血球形態情報が得られるが、PC-DPSで μL の実数値を使用しているために、HOPE / LAINS - Xの換算式で個 / HPF、個 / LPF（小児腎臓病学会法）に換算して表示した。

4. Review（再検査）表示の指示について

UF-100の測定結果で測定不能検体、細菌が（±）以上、硝子円柱が6～10 / WF以上、フラグ項目で（+）表示されたもの及び定性検査結果とUF-100測定値のクロスチェックで不一致となった検体について再検査となるように設定した（表1）。

■ 対 象

UF-100の処理件数は、平成13年5月から7月末までに実施した学童腎臓病検診の2次検診で要尿沈渣検査になった5,818例及び3次検診に受診した児童生徒2,903名の早朝尿と随時尿を合わせた5,806例の総計11,624例であった。

表1. UF-100測定データ再検査基準値

1	蛋白, 円柱相関異常 1	蛋白 = マイナス (-) または未測定 & 硝子円柱 > 6 ~ 10 / WF
2	蛋白, 円柱相関異常 2	蛋白 > (+) & 硝子円柱 = 測定データが0
3	潜血, RBC相関異常 1	潜血 = マイナス (-) または未測定 & RBC > 6 ~ 10 / HPF
4	潜血, RBC相関異常 2	潜血 > (+) & RBC < 6 ~ 10 / HPF
5	蛋白, 潜血, RBC相関異常	蛋白 = (+) & 潜血 = (+) & RBC > 1 ~ 5 / HPF
6	細菌	> (±)
7	硝子円柱	> 6 ~ 10 / WF
8	UF-100フラグ項目が (+) になった場合	SREC = (+), FU-2 = (+), SP-2 = (+), 結1-2 = (+), 円1-2 = (+)
9	RBC由来	= Dyamor?, Mixed?

結 果

2次検診で要尿沈渣検査となり、UF-100で測定した5,818例のうち1,931例(33.2%)がReview表示され、再検査として沈渣鏡検法を行った。また、3次検診については早朝尿と随時尿5,806例のうち2,280例(39.3%)がReview表示され、沈渣鏡検法を行った(表2)。今回の検討では、UF-100で「Dysmor?」が表示されたもののみを糸球体由来型(腎糸球体の血尿と推定される粒度分布を示した)とし、それについて暫定診断と比較した。有所見者における糸球体由来型を示した割合は、腎炎8症例中6例(75.0%)、腎炎疑い62症例中29例(46.8%)、血尿454症例中169例(37.2%)、微小血尿794症例中242例(30.5%)、蛋白尿318例中41例(12.9%)、尿路感染症13例中4例(30.8%)、尿路感染症の疑い40例中14例(35.0%)、その他27例中14例(51.9%)、異常なし871例中84例(9.6%)で有所見数2,587例中

603例(23.3%)が糸球体由来型を示した(表3)。

早朝尿・随時尿において糸球体由来型を示した有所見数の内訳は、早朝尿では腎炎6症例中6例(100.0%)、腎炎疑い29症例中24例(82.8%)、血尿169症例中70例(41.4%)、微小血尿242症例中110例(45.5%)、蛋白尿41例中9例(22.0%)、尿路感染症4例中1例(25.0%)、尿路感染症の疑い14例中3例(21.4%)、その他14例中3例(21.4%)、異常なし84例中15例(17.9%)で、随時尿では腎炎6症例中0例(0.0%)、腎炎疑い29症例中5例(17.2%)、血尿169症例中99例(58.6%)、微小血尿242症例中132例(54.5%)、蛋白尿41例中32例(78.0%)、尿路感染症4例中3例(75.0%)、尿路感染症の疑い14例中11例(78.5%)、その他14例中11例(78.5%)、異常なし84例中69例(82.1%)で、603全例中241例(40.0%)が早朝尿、362例(60.0%)が随時尿で糸球体由来型を示した(表4)。

表2 . UF-100の再検査数(沈渣鏡検数)

	尿検査件数	UF-100測定数 (%)	沈渣鏡検数 (%)	UF-100測定不能 (%)
2次検診	17,494	5,818 (33.3%)	1,931 (33.2%)	13 (0.2%)
3次検診 (早朝, 随時尿)	5,834	5,806 (99.5%)	2,280 (39.3%)	23 (1.0%)

表3 . 有所見者における糸球体由来型を示した割合(暫定診断内訳)

	腎炎	腎炎 疑い	血尿	微小 血尿	蛋白尿	尿路 感染症	尿路 感染症 の疑い	その他	異常 なし	計
有所見数	8	62	454	794	318	13	40	27	871	2,587
糸球体由来型件数*	6	29	169	242	41	4	14	14	84	603
割合(%)	75.0	46.8	37.2	30.5	12.9	30.8	35.0	51.9	9.6	23.3

*今回の検討では、「Dysmor?」が表示されたもののみを糸球体由来型とした。

表4. 早朝尿及び随時尿において糸球体由来型を示した有所見数の内訳(暫定診断内訳)

	腎炎	腎炎 疑い	血尿	微小 血尿	蛋白尿	尿路 感染症	尿路 感染症 の疑い	その他	以上 なし	計
早朝尿 (%)	6 (100.0)	24 (82.8)	70 (41.4)	110 (45.5)	9 (22.0)	1 (25.0)	3 (21.4)	3 (21.4)	15 (17.9)	241 (40.0)
随時尿 (%)	0 (0.0)	5 (17.2)	99 (58.6)	132 (54.5)	32 (78.0)	3 (75.0)	11 (78.5)	11 (78.6)	69 (82.1)	362 (60.0)
計	6	29	169	242	41	4	14	14	84	603

考察及びまとめ

糸球体由来型の赤血球形態は、赤血球が変形・小型化を示すことにより、腎糸球体に異常をきたす疾患が疑われるとされている。そこで、「Dysmor?」とされたものを糸球体由来型として、その比率と3次検診結果での暫定診断内容とを比較したところ、腎炎と診断されたものの75.0%と、腎炎の疑いとされたものの46.8%が糸球体由来型とされたが、その他の腎疾患と診断されたものでは、蛋白尿を除いて30.5～37.2%が糸球体由来型を示すという結果が得られた。すなわち、糸球体由来型の血尿が出現するとは思われない尿路感染症でも30.8%が糸球体由来型を示し、赤血球形態を3次検診における暫定診断の参考にするには困難のように思われた。しかし、早朝尿と随時尿とに分けて糸球体由来型を示した比率と暫定診断内容を比較したところ、早朝尿で腎炎は100.0%、腎炎の疑いは82.8%において糸球体由来型が認められ、また血尿と微小血尿では41.4～45.5%において、尿路感染症とその疑いでは21.4～25.0%で糸球体由来型を示したので、早朝尿での赤血球形態は3次検診における暫定診断の参考になると思われた。UF-100の導入以前は、2次検診の尿定性検査(蛋白、潜血)で陽性となったものと3次検診のものについて遠心分離操作を行い、沈渣標本作製し、1検体約2～3分以上の鏡検時間をかけ多数処理していた。しかし、UF-100の導入により、尿沈渣検査(沈渣鏡検法)の前処理である遠心分離操作や沈渣標本作製等もReview表示されたもののみと

なり、準備から検査までの時間短縮を図ることができた。また、尿沈渣鏡検件数も約4割減らすことができ、それに伴いReview表示されたものについては、十分な観察時間を得ることができた。再検査による尿沈渣伝票のOCR入力については、100%に近い読み込みによって検査データの収録がスムーズになり、検査件数の確認、検査データの保存等のデータ管理について容易になった。また、コンピュータ処理によるデータ処理や精度管理等が可能になり、全体的に検査の迅速化、効率化を図ることができた。しかし、現在もまだ一部オンライン化されていない部分もあり、システム開発に関する改良の余地は残されていると思われる。今後、さらに検討を重ねこの尿検査システムの充実化を目指したい。

参考文献

- 1) 中山篤志, 他: 学童健診におけるUF-100臨床参考値の検討. Sysmex J 23: 111～114, 2001.
- 2) 藤永周一郎, 他: 尿沈渣鏡検法による血尿評価の問題点: 全自動尿中有形成分分析器・UF-100との比較を加えて, 日児腎誌, Vol. 13 No. 1: 39～42, 1999.
- 3) 岡田早苗, 他: UF-100を用いた尿検査システムの運用. Sysmex J 21: 156～161, 1998.

編注) 本論文は、財団法人予防医学事業中央会様のご厚意により、予防医学ジャーナル, 第37号(2002)より転載させていただきました。

Screening for Renal Diseases in School Children Using by the Fully Automated Urine Cell Analyzer (UF-100) Usefulness of RBC's Morphological Differentiation for Tentative Diagnosis

Hiroshi TAJIMA^{*1}, Mieko OKAMOTO^{*1}, Kazumi SHIRAIISHI^{*1}, Junko KAJIMA^{*2},
Kazunari KANEKO^{*3}, and Kiichi ITO^{*4}

Tokyo Health Service Association,
1-2 ichigayasadohara-cho, shinjyuku-ku, Tokyo 162-8402.

SUMMARY

In the year 2000, fully automated urine cell analyzer UF-100 was introduced to Tokyo Health Service Association and systematization in screening for renal diseases in school children was established.

Total time for examination of urinary cell components was shortened and the number of specimen for manual microscopic analysis was decreased by 40%. Moreover, shortened time for manual microscopy allow to reserve enough time for the microscopy. Systematization including data input by OCR and data processing by computed enabled us to establish quick and efficient streamline in the routine urinalysis.

Key Words UF-100, Screening for Renal Diseases in School Children, Systematization
