

**CONCORDANCIA DE: LEUCOCITOS, ERITROCITOS Y CELULAS
EPITELIALES ENTRE EL MÉTODO MANUAL Y ELECTRÓNICO
DEL UROANÁLISIS**

Dra. Ileana Bernal Vargas.

Residente de Nefrología Pediátrica

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

BOGOTÁ, COLOMBIA

FEBRERO, 2010

**CONCORDANCIA DE: LEUCOCITOS, ERITROCITOS Y CELULAS
EPITELIALES ENTRE EL MÉTODO MANUAL Y ELECTRÓNICO
DEL UROANÁLISIS**

Dra. Ileana Bernal Vargas.

Residente de Nefrología Pediátrica

Asesor Metodológico

Dr. Alberto Lineros

Asesor Temático

Dr. Ricardo Gastelbondo A.

Jefe del Servicio de Nefrología Pediátrica FCI

Dr. Germán Darío Briceño

Pediatra – Epidemiólogo FCI

Trabajo de grado para optar por el título de:

Especialista en Nefrología Pediátrica.

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

BOGOTÁ, COLOMBIA

FEBRERO, 2010

Salvedad de Responsabilidad Institucional

La universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

INDICE

I.	Resumen	7
II.	Abstract	9
III.	Introducción	11
IV.	Marco Teórico	12
V.	Planteamiento del Problema	20
VI.	Justificación	21
VII.	Objetivo General	22
VIII.	Objetivos Específicos	23
IX.	Aspecto Metodológico	24
	1. Diseño	24
	2. Población de Muestra	24
	3. Tamaño de la muestra	24
	4. Técnica de muestreo	25
	5. Variables	25
	6. Estandarización de términos.....	26
	7. Plan de Análisis	27

X. Resultados	29
1. Leucocitos	33
2. Eritrocitos	37
3. Células Epiteliales.....	40
XI. Discusión	43
XII. Conclusiones	46
XIII. Manejo de sesgos y Aspectos Éticos	48
XVI. Referencias	49
XV. Anexos	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Promedio de edad de los pacientes a quien se le tomo la muestra de orina.	30
Tabla 2. Equivalencia del conteo de leucocitos en la orina entre el método manual e electrónico.	35
Tabla 3. Equivalencia del conteo de Eritrocito en la orina entre el método manual e electrónico	38
Tabla 4. Equivalencia del conteo de Células Epiteliales en la orina entre el método manual e electrónico.	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grafica para la distribución de la población según el género.	29
Figura 2. Grafica que muestra la distribución de las muestras patológicas y las normales.	31
Figura 3. Grafica que muestra la cantidad de muestras patológicas en el grupo de los leucocitos, eritrocitos y células epiteliales.	32
Figura 4. El diagrama de dispersión para Leucocitos, que muestra una relación lineal entre las dos variables	36
Figura 5. El diagrama de dispersión para Eritrocitos, que muestra una relación lineal entre las dos variables	39
Figura 6. El diagrama de dispersión para Células Epiteliales, que muestra una relación lineal entre las dos variables	42

I. Resumen

Objetivo: Unificar conceptos respecto al análisis e interpretación de los datos obtenidos en el procesamiento de las muestras de orina a través del método electrónico y el método manual en la población pediátrica.

Metodología: Se realiza un estudio de Concordancia entre dos pruebas diagnosticas en orina: el método tradicional (análisis manual del sedimento urinario) y el nuevo método (electrónico). Para lo cual se calculo un total de 86 pacientes, y se recogieron aleatoriamente muestras de orina de pacientes pediátricos entre Julio 15 de 2008 y Septiembre 22 de 2009 en la Fundación CardioInfantil. Mediante un análisis de regresión lineal simple, se comparo el conteo de leucocitos, glóbulos rojos y células epiteliales por ambos métodos, tomando como variable dependiente los datos obtenidos por el método electrónico y la variable interdependiente correspondía a los valores logrados por el método manual.

Resultados: De las 86 muestras colectadas, 39 fueron anormales (45%). Se demostró mediante los diagramas de dispersión realizados para las variables, una relación lineal entre estas, es decir, a medida que aumentaba el conteo de células (leucocitos, eritrocitos, células epiteliales) por el método manual, también sucedía lo mismo en el método electrónico, demostrándose así una correlación entre ambos métodos

Conclusiones: El método electrónico es más sensible para el conteo de células en orina, ya que informa un valor absoluto del total de células encontradas en la muestra analizada. La

concordancia entre los dos métodos para el recuento de células epiteliales fue muy similar a lo descrito ya previamente para la población adulta, en lo relacionado al valor de células epiteliales.

Palabras clave: uro análisis, infección urinaria, leucocituria, hematuria, células epiteliales

II. Abstract

Objective: To unify the concepts in the pediatric population of the analysis and the interpretation of the data obtained from the study of urinary samples using the electronic method and the manual method.

Method: We realized a concordance study between these 2 laboratory diagnostic test en urine samples: the traditional method (Manual Analysis) and the new method (Electronic Analysis). We calculated a total of 86 patients and we collected the urine sample in a random way of the pediatric patients treated at the Fundación CardioInfantil en the dates between July 15, 2008 till September 22, 2009. We did a simple lineal regression analysis of these samples comparing the leukocyte count, red blood cell count and epithelial cells. We used both the electronic and the manual method; we took as a dependent variable the data obtained from the electron method. As an independent variable we took the data obtained from the manual method.

Results: We collected 86 samples from which we found 39 pathologic samples (45%). We demonstrated through a dispersion diagram used on the variables, a lineal relation between them, and these means that as the cellular count increased in the manual method, it did the same in the electronic method. This demonstrated a direct correlation between these 2 methods.

Conclusions: The Electronic Method is more sensible for the count of cells in urine samples. This is because this method informs an absolute value of all the cells found in the sample. The concordance between these 2 methods from epithelial cells count is very similar to the data previously published for adult samples respect to epithelial cells count.

Key words: Urinalysis, Urinary Infection, Urinary Leucocytes Count, Hematuria
Epithelial Cells.

III. Introducción

El uro análisis es el estudio de laboratorio más utilizado en general, en la práctica clínica (1, 12,14). Durante muchos años, el estudio de las muestras de orina se ha realizado con la metodología tradicional que incluye un estudio microscópico de los elementos formes que se encuentran en la orina (12). Últimamente han aparecido nuevos equipos que permiten evitar este último paso en el procesamiento de la orina, con un objetivo claro de simplificar el proceso y agilizarlo (5, 9,10). Sin embargo, con este nuevo recurso tecnológico han surgido interrogantes, que hasta el momento no han sido aclarados en la población pediátrica. Estos Interrogantes son acerca de puntos de corte o valores de referencia en la población pediátrica que permitan interpretar la información suministrada por estos equipos dentro del contexto clínico con una aplicación práctica de los mismos.

IV. Marco Teórico

El análisis general de orina es la prueba de laboratorio clínico, más antigua. La historia de los estudios de la orina es paralela a los antecedentes de la medicina occidental (12). En el año 400 AC, Hipócrates hizo referencias frecuentes en sus escritos acerca de la importancia de las pruebas de orina en los estados de salud y enfermedad. Los primeros curanderos hindúes describieron la "orina de miel" emitida por los pacientes que tenían casi seguramente diabetes mellitus. Durante la Edad Media estuvo muy en boga el examen visual de la orina, que se denominó uroscopia. Durante más de 500 años la representación gráfica del médico era a menudo la de un individuo que inspeccionaba un frasco de vidrio con orina (12,14). Los primeros uros copistas juzgaban la orina por su sabor, su color y su aspecto. Algunos conocidos como profetas de la orina, afirmaban incluso la posibilidad de pronosticar los sucesos futuros con base en la inspección de esta. En los siglos XVIII y IX, la aplicación de los métodos científicos y la invención de los microscopios se convirtieron en los aspectos precursores directos de la microscopia directa de la orina (5). En la primera parte del siglo XX se idearon metodologías químicas para conocer el contenido químico preciso de la orina, la era moderna de los análisis con tirillas reactivas comenzó en 1956 (8), esto culminó en la aceptación del análisis general de orina como una parte de las pruebas y las investigaciones médicas estándar.

En la actualidad, el análisis general de orina es una de las pruebas clínicas más frecuentes ordenadas para los pacientes adultos y pediátricos. Como los especímenes de orina suelen

estar disponibles con facilidad y se obtienen de manera no invasiva, el análisis general de orina es adecuado para los niños (4). Se describieron por primera vez algunas grandes ventajas diagnosticas mediante el análisis general de orina en niños. Por ejemplo, la fenilcetonuria quedo bajo la atención de los profesionales médicos porque una astuta madre noruega había observado un olor peculiar de la orina en sus hijos con retraso mental. Esta observación acabo por resultar en la caracterización del metabolito urinario causante, y el diagnostico y el tratamiento oportunos de este error innato del metabolismo (4,8).

El uro análisis es el examen de laboratorio más utilizado, pero a su vez el menos estandarizado. Es un ensayo de laboratorio dinámico, con constantes cambios y progresos que con el tiempo se convierte en un instrumento cada vez más útil (10).

El propósito del uro análisis es detectar individuos asintomático, diagnosticar al paciente sintomático, y ayudar en el monitoreo terapéutico de condiciones que afecten el sistema urinario (2).

Las muestras de orina permiten obtener una considerable información en forma rápida y económica. Los datos obtenidos con el procesamiento de estas muestras permiten tener datos sobre, el estado del riñón y sospechar lesiones que pueden afectarlo, evidenciar problemas metabólicos de índole general detectados por la eliminación aumentada, disminuida o anormal de metabólicos en la orina (1,7).

La orina es quizás, dentro de los fluidos fisiológicos, el menos estable ya que puede verse afectada por el ejercicio, ciertos medicamentos y además por el tipo de alimentación ingerido por el paciente durante el tiempo previo a la recolección de la muestra. Es por esto necesario estandarizar al máximo las condiciones de procesamiento y análisis de esta (4).

Un uro análisis completo incluye los exámenes físico, químico y microscópico. Existen varias formas de recolección de orina: por micción voluntaria la muestra se debe obtener de la mitad del chorro, por sondaje uretral cuando el paciente no puede efectuar micción por sí mismo y aspiración supra púbica cuando existe riesgo de contaminación o se requiera realizar cultivo para anaerobios (11,13).

La primera parte del análisis general de orina es la inspección visual directa de su color y su aspecto. En condiciones normales, la orina recién emitida es transparente y de color amarillo (11,14). La turbidez se puede deber al contenido excesivo de células, proteinuria importante o precipitación de sales. El color de la orina puede indicar una anomalía de fondo, la orina pigmentada de manera anormal puede interferir con la interpretación de laboratorio de los colores en la tira reactiva de la química urinaria, de modo que es importante señalar su color (5).

La segunda parte de la prueba es el análisis químico de la orina, para lo cual se dispone de tiras reactivas. Las pruebas químicas más frecuentes son: densidad, pH, contenido de

proteínas, glucosa, cetonas, bilirrubina, sangre, urobilinogeno, nitritos y estearasa de los leucocitos (3, 5, 7, 11,13).

La tercera parte del análisis general de orina es el estudio microscópico que consiste en el análisis de orina para investigar la presencia de células, cilindros, cristales y bacterias. Se debe tomar 10 cc de orina y centrifugarlos por 5 minutos y el sedimento se analiza en un portaobjetos (8). La sensibilidad del estudio depende de la pericia del examinador. La orina se puede analizar con coloración de Gram o sin ella, esta incrementa la sensibilidad para la identificación de bacterias.

La orina normal no debe tener más de 5 eritrocitos por campo de alto poder. La hematuria es la presencia de números anormales de eritrocitos en la orina que se debe a lesión glomerular, neoplasias, traumatismo renal, litiasis urinaria, infartos renales, necrosis tubular aguda, infección de vías urinarias alta o baja, nefrotoxinas o actividad física excesiva. Los eritrocitos pueden contaminar también la orina desde la vagina en las pacientes que menstrúan o a causa de traumatismo producido por las maniobras instrumentadas de las vías urinarias. La morfología de los eritrocitos puede sugerir el origen en el interior de las vías urinarias. La presencia de eritrocitos dismorficos en la orina sugiere enfermedad glomerular, como glomerulonefritis. Estos eritrocitos tienen formas extrañas como consecuencia de su deformación al pasar por la estructura glomerular anormal. El punto de corte para determinar si se trata de una hematuria glomerular es la presencia de 10% a 20% de hematíes dismorficos (8). La concentración de la orina afecta la morfología de estas células. Son tumefactas en la orina diluida y crenadas

en la orina concentrada. Los eritrocitos deformados o dismorficos pueden ser difíciles de distinguir de los leucocitos en la orina (2, 3,5).

La presencia de dos o más leucocitos por campo de alto poder en la orina no contaminada se considera anormal. El termino piuria se refiere a la presencia de números anormales de leucocitos que pueden ocurrir en caso de infección de las vías urinarias altas o bajas o glomerulonefritis aguda. Por lo general los leucocitos son polimorfo nucleares neutrofilos. Quizá contamine la orina los que provienen de la vagina, en particular cuando hay infecciones vaginales, o del meato urinario externo en varones y mujeres. Tienen núcleos lobulados y citoplasma granuloso. Las orinas hipotónicas pueden producir lisis de células blancas y una lectura falsamente negativa (5, 6,8).

Las células epiteliales detectadas en orina pueden ser tubulares renales, de tipo transicional o escamosas. Las células epiteliales tubulares renales y transicionales son componentes normales de la orina. Son raras las células epiteliales de aspecto displasico en la población pediátrica. Pueden aparecer en la orina células epiteliales escamosas provenientes de la superficie cutánea o de la porción exterior de la uretra, e indican posible contaminación de la muestra por flora cutánea (5).

La presencia de bacterias en un paciente asintomático en la mayoría de los casos se debe a contaminación con flora normal del meato uretral externo o vagina. Cuando la orina es centrifugada las bacterias son más fácilmente detectables, pero cuando se observan en orina en fresco, el paciente debe tener una bacteriuria significativa. Por lo tanto, los

microorganismos que se encuentran en todas las muestras de orina, salvo las obtenidas de manera escrupulosa, han de interpretarse tomando en consideración los síntomas clínicos (1, 5,9). Generalmente se recomienda, que la bacteriuria asintomática no se trate debido a que puede aumentar el riesgo de pielonefritis (8). Las levaduras pueden ser contaminantes o expresar una infección verdadera por estas. A menudo aquellas son difíciles de distinguir de los eritrocitos y los cristales amorfos, pero si se distinguen por su tendencia a la gemación. Más a menudo son especies de *Cándida* que pueden colonizar vejiga, uretra o vagina.

Los cilindros de orina se forman solo en el túbulo contorneado distal o en el conducto colector. Contribuyen a la formación de cilindros, el túbulo contorneado proximal y el asa de Henle. Los hialinos están compuestos primordialmente por una mucoproteína (proteína de Tamm-Horsfall) secretada por las células tubulares. Existen varios tipos de cilindros. Pueden observarse cilindros hialinos en la orina de sujetos sanos. Estos están formados principalmente de mucoproteínas y pueden aumentarse en orinas concentradas, uso de diuréticos, enfermedad renal, fiebre y ejercicio (4,8). La presencia de cilindros celulares es de mayor significancia. Los eritrocitos pueden adherirse entre si y formar cilindros de estas células, que indican glomerulonefritis, con fuga de eritrocitos desde los glomérulos o lesión tubular grave. Los cilindros de leucocitos son más característicos de pielonefritis aguda, pero pueden encontrarse también en el caso de glomerulonefritis. Su presencia indica inflamación renal. Los cilindros granulosos se constituyen por desechos celulares que se observan en la nefrona durante cierto tiempo antes que el arrastre la orina hacia la vejiga (8, 10,12).

Es común encontrar cristales en el examen microscópico de la orina. La formación de cristales depende de un número de factores, y la presencia de cristales puede ser o no patológica. Usualmente la presencia de cristales en la orina tiene significancia clínica limitada. Inicialmente ocurre una supersaturación de los componentes de los cristales. Algunos factores pueden afectar esta supersaturación, incluyendo la concentración de solutos, fuerzas iónicas, pH urinario y la presencia de promotores o inhibidores. Estos factores pueden variar durante el día dependiendo de la ingesta de líquidos, dieta y metabolismo corporal. (4,11) La orina en sujetos normales está super saturada de oxalato de calcio, fosfato de calcio y urato de sodio. Oxalato de Calcio, ácido úrico y cristales de urato amorfo son típicamente encontrados en orinas ácidas. Fosfato de Calcio, fosfatos amorfos y cristales de estruvita se forman en orinas alcalinas. Los cristales de cistina son siempre anormales y se encuentran en personas con Cistinuria y litiasis renal. Los cristales de Tirosina y Leucina son también anormales y sugieren enfermedad hepática. Ciertas medicaciones como sulfonamidas y ampicilina. (11)

El análisis general de orina es una herramienta invaluable en el diagnóstico de enfermedades renales, urológicas e incluso condiciones sistémicas. Aunque su interpretación debe realizarse dentro del contexto clínico del paciente, debe tenerse en cuenta la existencia de un número de falsos positivos, falsos negativos. Por esta razón, nuevas técnicas que permitan confirmar la persistencia de hallazgos anormales deben desarrollarse, al igual que pruebas cuantitativas dentro del estudio general de la orina en niño (4,10).

El objeto de cualquier trabajo analítico es proporcionar resultados de estudios con un alto nivel de exactitud reproducible y de precisión, de tal manera que se puedan sacar conclusiones y tomar decisiones con base en una información que tenga niveles aceptables de error (11).

La disponibilidad de técnicas sofisticadas y de equipos de laboratorio con tecnología de punta, permite obtener resultados precisos y reproducibles y por lo tanto debe constituir para los miembros del laboratorio un incentivo para un mejor esfuerzo y desempeño (5, 7, 8,11).

V. Planteamiento del Problema

Son equiparables los datos obtenidos mediante los métodos de análisis de orina: manual y electrónico [IQ200], al ser contemplados dentro de un contexto clínico específico de un paciente pediátrico?

VI. Justificación

Los nuevos métodos para el estudio de las muestras de orina que proponen un procesamiento más rápido y por esto más eficiente, plantean varios interrogantes acerca de si los valores establecidos como rangos de normalidad en adultos, podrían ser iguales para la población pediátrica. En la búsqueda bibliográfica realizada, no se encontraron estudios que verifiquen estos valores pre-determinados en pacientes mayores para ser aplicados en niños, lo cual podría en la práctica clínica ocasionar errores diagnósticos y por ende fallas terapéuticas.

En el momento actual, no existen parámetros pediátricos fidedignos para interpretar los datos arrojados en los estudios de parcial de orina realizados mediante el método electrónico. Por esta razón es necesario realizar estudios que den respuestas específicas para poder interpretar estos datos de laboratorio en la población pediátrica.

VII. Objetivo General

Unificar conceptos respecto al análisis e interpretación de los datos obtenidos en el procesamiento de las muestras de orina a través del método electrónico y el método manual, en la población pediátrica.

VIII. Objetivos Específicos

- Evaluar la correlación entre el conteo de leucocitos por los dos métodos
- Evaluar la correlación entre el conteo de hematíes por los dos métodos
- Evaluar la correlación entre el conteo de células epiteliales por los dos métodos.

IX. Aspectos Metodológicos

1- Diseño:

Estudio de concordancia de dos pruebas diagnósticas, en el que se procesará la muestra de orina por el método manual (tradicional) y el método electrónico con el equipo IQ200 (nuevo) para realizar uroanálisis, determinando el conteo de leucocitos, glóbulos rojos y células epiteliales de ambas maneras.

2- Población de Muestra

Participantes

Niños mayores de 1 mes y menores de 17 años

- **Criterios de inclusión:** Pacientes a quienes se les solicite uro análisis por cualquier causa
- **Criterios de exclusión:** Ninguno

3- Tamaño de muestra

Utilizando el programa Tamaño de la Muestra 1.1, la sección de estudios de validez, confiabilidad y correlación, estimando el coeficiente de correlación intraclase con un error tipo I: 0.05, coeficiente de correlación intraclase: 0.9, nivel de exactitud del 0.05, análisis a 2 colas, se obtiene un tamaño de muestra de 86 pacientes.

4- Técnica de muestreo

Muestreo no aleatorio de casos consecutivos

5- Variables

Variable	Definición	Tipo	Medición
Número de leucocitos	Número de leucocitos encontrados en la muestra de orina	discreta	Número absoluto de leucocitos
Número de glóbulos rojos	Número de glóbulos rojos encontrados en la muestra de orina	discreta	Número absoluto de glóbulos rojos
Número de células epiteliales	Cantidad de células epiteliales en la muestra de orina	discreta	Número absoluto de células epiteliales

6- Estandarización de términos

- Uro análisis: Análisis de las características: físicas, químicas y microscópicas de una muestra de orina (12).
- Infección del Tracto Urinario: Presencia de bacteriuria significativa acompañada o no de síntomas y/o signos locales o generales de infección, de manifestaciones uretrovesicales o de compromiso de la función renal (14).
- Leucocituria: Presencia de un recuento mayor a 10 leucocitos por campo o más de 2000 por ml. De orina. Representa la existencia de un proceso inflamatorio de cualquier etiología en la vía urinaria (14).
- Hematuria: Hallazgo de más de 5 eritrocitos por campo o más de 500 por ml. En una muestra de orina. Su significado explica la presencia hemoglobina o mioglobina en el tracto urinario. Sus causas pueden ser: pre-renales, renales y post-renales (14).
- Células Epiteliales en Orina: Son células pertenecientes al parénquima renal (epitelio tubular renal) y/o tracto urinario (uréteres o vejiga) Los 3 tipos de células epiteliales (células renales tubulares, células transicionales y células epiteliales escamosas) pueden ser observadas en muestras normales de orina (14).

7- Plan de Análisis

7.1- Manejo de datos

Se diseñó una base para captura de los datos en el programa Epi info 2005. Para el análisis de la información se utilizará el programa STATA 8.0 Statistics/Data Analysis.

Las muestras fueron colectadas de manera aleatoria en el Laboratorio Clínico de la Fundación Cardo-Infantil. Una vez ingresaba la muestra, era sometida al análisis físico-químico y posteriormente pasaba a la valoración del sedimento para lo cual, era procesada de manera independiente por dos observadores, el primero (Investigador Principal con entrenamiento completo y certificado para el análisis y lectura de sedimentos urinarios) se encargaba de realizar el análisis a través del método manual, obteniendo el sedimento urinario previa centrifugación y revisando este al microscopio de luz, revisando 20 campos en el aumento 40x para realizar el conteo celular respectivo; el segundo (Bacterióloga del hospital sede del estudio) corría la muestra en el equipo electrónico. Una vez se tenían los dos resultados, se llenaba el instrumento de recolección de datos por el investigador principal y de este se extrajeron los valores usados en el análisis estadístico.

7.2- Análisis

1- Se identificaron las posibles variables donde se encontraron datos faltantes y posibles inconsistencias.

2-Se realizó un análisis descriptivo de las variables señaladas

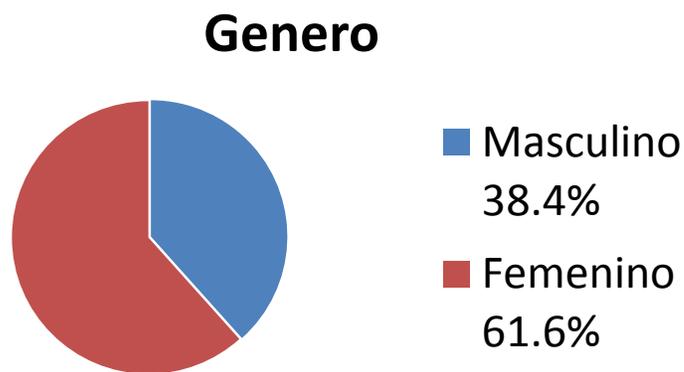
3-Se hizo un análisis de regresión lineal simple comparando el conteo de leucocitos, glóbulos rojos y la cantidad de células epiteliales por dos métodos diagnósticos(método manual y método electrónico [IQ200]), tomando como variable dependiente los datos obtenidos con el método electrónico y como variable independiente los obtenidos con el método manual.

Se obtuvo un diagrama de dispersión para determinar la naturaleza básica de la relación entre las dos variables, determinando el modelo de regresión lineal o la línea de regresión obteniendo los valores del intercepto(a) y la pendiente (b) para calcular los valores que toma Y dado un valor en X con la siguiente ecuación: $y = a + bx$

X. Resultados

Se colectaron 86 muestras de orina de pacientes atendidos en la Fundación Cardio-Infantil en el periodo comprendido entre Julio 15 de 2008 y Septiembre 22 de 2009. Del total de las muestras se encontraron 53 que pertenecen a pacientes del género femenino, el 33 restante provenían de pacientes masculinos.

Figura 1. *Grafica que muestra la distribución de la población según el género.*



Los promedios de edad de los pacientes en general fueron alrededor de 88,9 meses (7,5 años) con una distribución por géneros así: para las niñas la edad promedio fue de 94,7 meses (7,8 años) y para los niños fue de 79,5 meses (6,6 años):

Tabla 2. Promedio de edad de los pacientes a quien se les tomo la muestra de orina.

Promedio General de Edad	Promedio de Edad en Niñas	Promedio de Edad en Niños
7,5 años	7,8 años	6,6 años

Los servicios que contribuyeron en mayor medida al total de muestras ingresadas al estudio fueron; Urgencias Pediatría (43 muestras: 50%) y el servicio de Hospitalización en general de Pediatría (22 muestras: 25,58 %), el resto pertenecían a Consulta Externa (21 muestras: 24,41%).

Las muestras fueron colectadas en su mayoría por micción espontanea (75 muestras, 87,2%) un bajo porcentaje se obtuvieron a través de sondaje uretral (11 muestras, 12,8%).

En el análisis químico de las orinas, se encontró que la mayoría de estas (52 muestras, 60%) tuvieron pH alcalinos (mayor a 5,5).

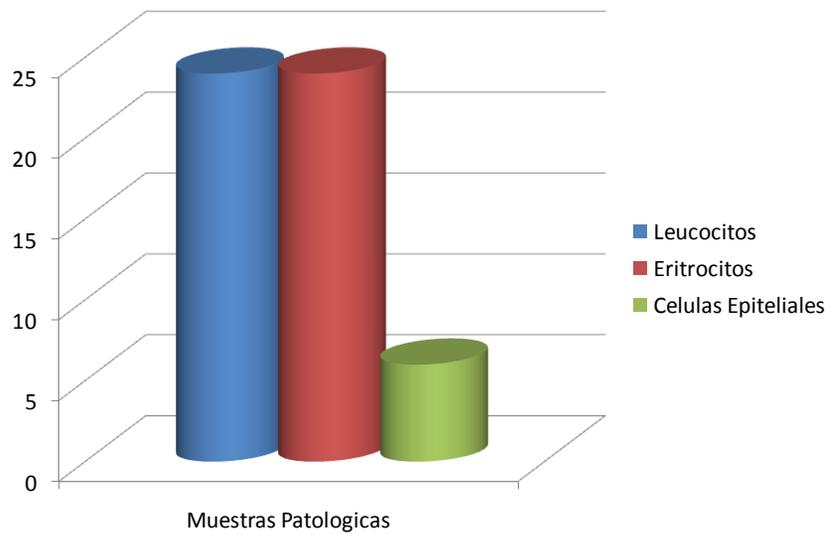
El total de muestras anormales fue 39 (45,4 %) el resto fueron muestras normales (54,6%):

Figura 2. Grafica que muestra la distribución de las muestras patológicas y las normales.



Los promedios mayores de anormalidad correspondieron al conteo de leucocitos y hematíes en orina (24 muestras patológicas, en total para cada una, es decir un: 28 %, respectivamente), encontrándose valores más bajos para las células epiteliales (6 muestras anormales: 7%).

Figura 3. Grafica que muestra la cantidad de muestras patológicas en el grupo de los leucocitos, eritrocitos y células epiteliales.



Del total de muestras anormales para eritrocitos (24 muestras), 22 de estas (91,6%) se correlacionaron de manera positiva con el hallazgo de hemoglobinuria en la tirilla del análisis químico.

LEUCOCITOS

Cálculo de valores del intercepto(a) y la pendiente (b) para calcular los valores que toma Y dado un valor en X con la siguiente ecuación: $y = a + bx$

```
. reg leucocitos_2 leucocitos_1
```

```
Source |   SS   df   MS       Number of obs =   86
-----+-----
Model | 8185068.64   1 8185068.64       Prob > F   = 0.0000
Residual | 1527515.69  84 18184.7106       R-squared   = 0.8427
-----+-----
Total | 9712584.33  85 114265.698       Adj R-squared = 0.8409
Root MSE   = 134.85
```

```
-----
leucocitos_2 |   Coef.  Std. Err.   t   P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
leucocitos_1 | 24.5461  1.156976  21.22  0.000  22.24532  26.84687
   _cons | -49.69123  16.32783  -3.04  0.003  -82.16092  -17.22154
-----
```

X= leucocitos 1(manual)

Y= leucocitos 2(electrónico)

$$Y = a + bx$$

$$Y = (-49.7) + 24.5(x)$$

Cuando leucocitos 1) aumenta en 1, leucocitos 2) aumenta en 24,5 en este grupo de pacientes

Si deseamos saber el número de leucocitos 2 para diferentes valores de leucocitos 1, simplemente reemplazamos el valor en la ecuación así:

X= leucocitos 1 (Manual)

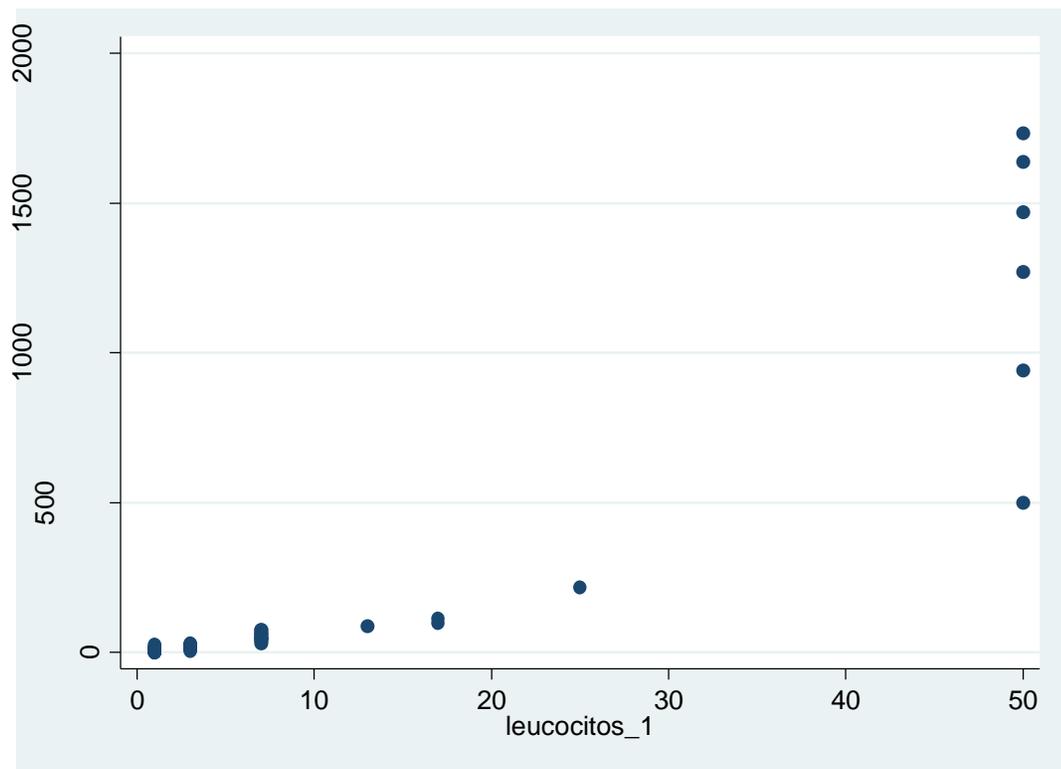
Y= leucocitos 2 (Electrónico)

Tabla 2. Equivalencia del conteo de leucocitos en la orina entre el método manual e electrónico.

Equivalencia de Leucocitos	
Leucocitos1 (Método Manual)	Leucocitos 2 (Método Electrónico)
3	24
5	73
10	195
15	318
20	440
30	685
50	1175
Mayor a 50	Mayor a 1175

. scatter leucocitos_2 leucocitos_1

Figura 4. *El diagrama de dispersión muestra que hay una relación lineal entre las 2 variables*



ERITROCITOS

Cálculo de valores del intercepto(a) y la pendiente (b) para calcular los valores que toma Y dado un valor en X con la siguiente ecuación: $y = a + bx$

```
. reg eritrocitos_2 eritrocitos_1
```

```
Source |   SS   df    MS       Number of obs =   86
-----+-----
Model | 15627227.1   1 15627227.1       Prob > F   = 0.0000
Residual | 22448300.1  84 267241.667       R-squared   = 0.4104
-----+-----
Total | 38075527.2  85 447947.379       Adj R-squared = 0.4034
Root MSE   = 516.95
```

```
-----
eritrocito~2 |   Coef.  Std. Err.   t   P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
eritrocito~1 | 32.82474   4.29252   7.65  0.000   24.28859   41.36088
   _cons | -64.85012  61.70308  -1.05  0.296  -187.5535   57.85323
```

Cuando eritrocitos 1 aumenta en 1, eritrocitos 2 aumenta en 32,82 en este grupo de pacientes

Si deseamos saber el número de eritrocitos 2 para diferentes valores de eritrocitos 1, simplemente remplazamos el valor en la ecuación así:

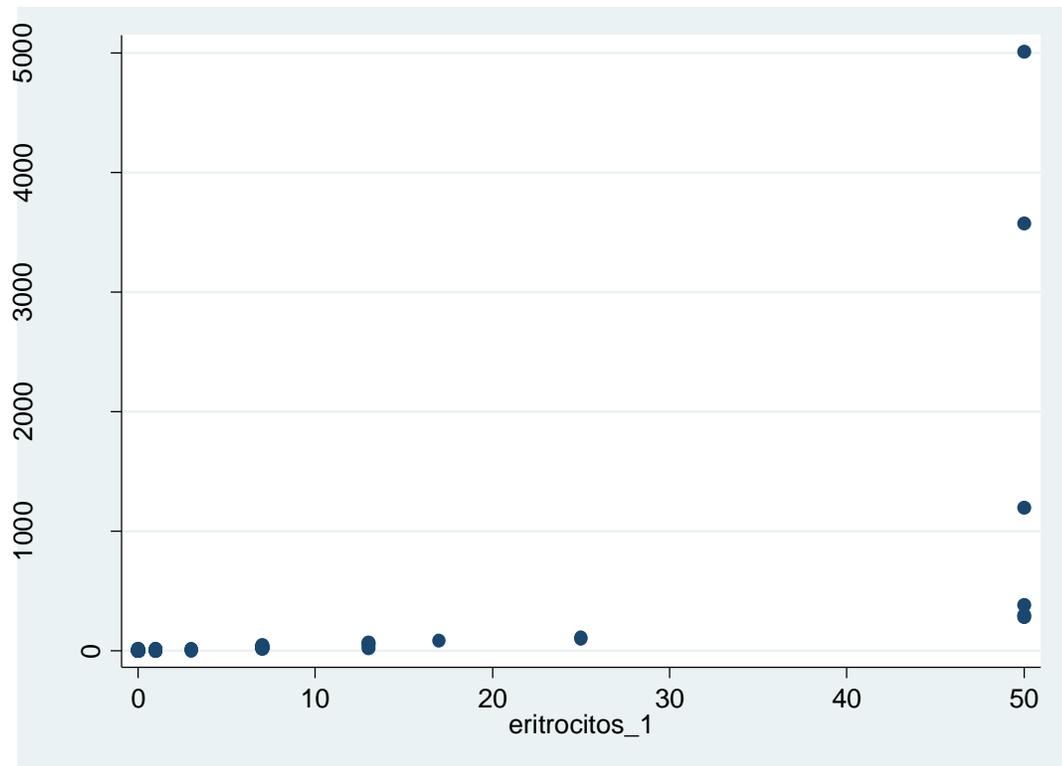
X= número de eritrocitos 1 (Manual)

Y= número de eritrocitos 2 (Electrónico)

Tabla 3. Equivalencia del conteo de Eritrocitos en orina entre el método manual e electrónico.

Equivalencia de Eritrocitos	
Eritrocitos 1 (Método Manual)	Eritrocitos 2 (Método Electrónico)
3	34
5	99
10	263
15	427
20	591
30	920
50	1576
Mayor a 50	Mayor a 1576

Figura 5. *El diagrama de dispersión muestra que hay una relación lineal entre las 2 variables en los eritrocitos*



CELULAS EPITELIALES

Cálculo de valores del intercepto(a) y la pendiente (b) para calcular los valores que toma Y dado un valor en X con la siguiente ecuación: $y = a + bx$

```
. reg celulas_epiteliales_2 celulas_epiteliales_1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	86
-----+-----				F(1, 84) =	1586.40
Model	350931.024	1	350931.024	Prob > F	= 0.0000
Residual	18581.86	84	221.212619	R-squared	= 0.9497
-----+-----				Adj R-squared =	0.9491
Total	369512.884	85	4347.2104	Root MSE	= 14.873

celulas_ep~2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
celulas_ep~1	8.014592	.201222	39.83	0.000	7.61444	8.414744
_cons	-7.854336	1.697747	-4.63	0.000	-11.23049	-4.47818

$$Y = -7.85 + 8.01 x$$

Cuando las células epiteliales 1 aumentan en 1, las células epiteliales 2 aumentan en 8.01 en este grupo de pacientes

Si deseamos saber el número de células epiteliales 2 para diferentes valores de células epiteliales 1, simplemente reemplazamos el valor en la ecuación así:

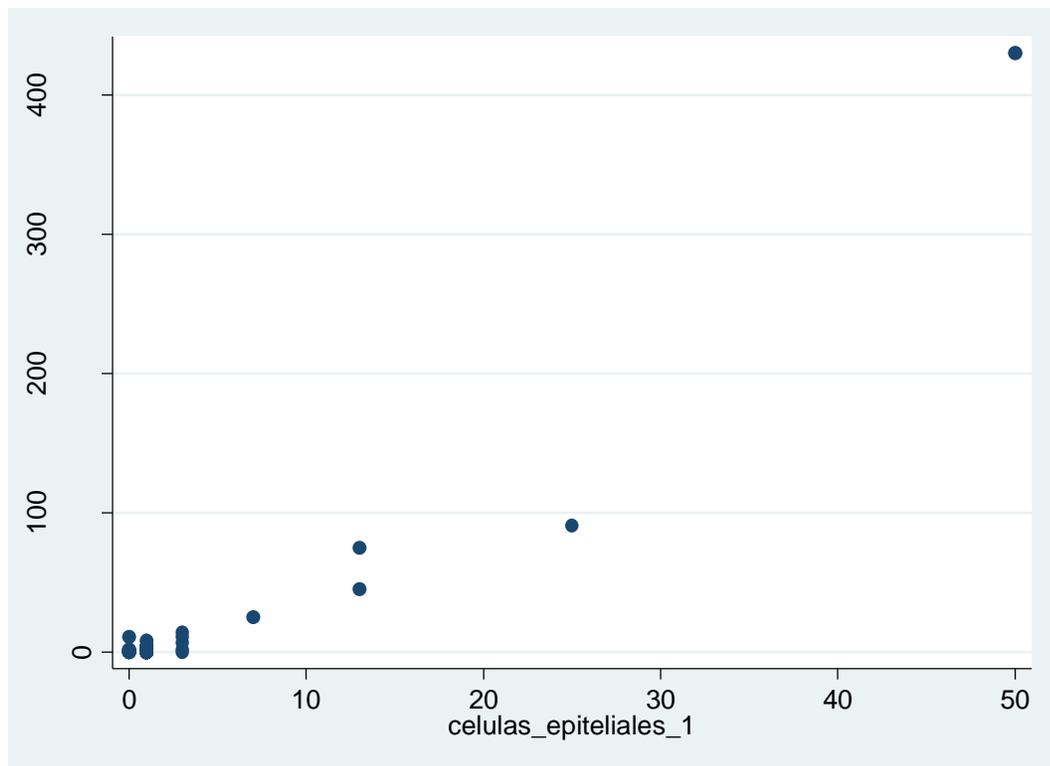
X= número de células epiteliales 1 (Manual)

Y= número de células epiteliales 2 (Electrónico)

Tabla 4. Equivalencia del conteo de Células Epiteliales en la orina entre el método manual e electrónico.

Equivalencia de Células Epiteliales	
Células Epiteliales 1	Células Epiteliales 2
3	16
5	32
10	72
15	112
20	152
30	232
50	393
Mayor a 50	Mayor a 393

Figura 6. *El diagrama de dispersión muestra que hay una relación lineal entre las 2 variables en las células epiteliales*



XI. Discusión

El método manual o tradicional del análisis del sedimento urinario, producto de una muestra centrifugada y concentrada previamente, provee datos obtenidos de una valoración subjetiva realizada por un observador, informando el valor en rangos, siendo el límite superior mayor de 50 por campo de alto poder. El método electrónico analiza la muestra completa de orina, cuantificando el número total de elementos formes encontrados en dicha muestra (11,14).

La población de la cual fueron obtenidas las muestras, cumple con los parámetros de edad en general, para alcanzar la madurez de la función renal tanto glomerular como tubular (4).

Debe tenerse en cuenta que dado el origen de los pacientes evaluados quienes ingresaron en su mayoría a través del servicio de Urgencias, un porcentaje importante; 45,4% fueron anormales.

La forma de colección de muestras fue en su mayoría (87,2%) a través de micción espontánea. A pesar de que la literatura pregona que el método ideal de recolectar muestras de orina es el sondaje uretral, vemos que en nuestra población de estudio este medio se empleo solamente, en un número pequeño de casos (12,8%).

Los datos arrojados en el análisis químico, como el pH predominantemente alcalino en la mayor parte de muestras (60%) podrían explicar los menores recuentos (el valor más alto

encontrado fue de 1734) de leucocitos en el método electrónico, con relación al conteo de eritrocitos (valor mayor de 5010) por este método, pues se sabe que en pH urinarios alcalinos existe la tendencia a producirse lisis de los leucocitos.

El estudio concuerda con lo ya descrito por la literatura en cuanto a la sensibilidad de la tirilla usada para el análisis químico en detectar hematuria, y además en nuestro estudio se demostró correlación de esta con el hallazgo en el sedimento de valores altos o anormales de eritrocitos por ambos métodos (5, 11,13).

Los diagramas de dispersión arrojados por el análisis estadístico mostraron como al aumentar el conteo de células por el método manual, considerando que esta forma de análisis nos da valores en rangos con un límite de 50 por campo, también se nota un aumento importante del valor total de células informadas para el método electrónico, teniendo en cuenta, que la manera de reportar el resultado es a través de números absolutos, sin un límite determinado.

Los resultados obtenidos a través del estudio son similares a lo informado por la literatura en cuanto a valores de referencia en el método electrónico ya previamente establecidos en población adulta para células epiteliales (31/UL tenidas como punto de corte para pensar en anormalidad VS. 32/UL en las muestras de niños en nuestro estudio). Los resultados encontrados en el estudio para leucocitos y eritrocitos son más altos a los ya tenidos como valores de referencia para la población adulta. (1, 5,8).

Esto último podría deberse a la limitación en el tamaño de la muestra que pudiera influir en el poder del estudio, lo cual se buscara corregir con estudios a futuro que tengan una muestra mayor.

Finalmente, los resultados encontrados, representan un estimado confiable y no sesgado de la población estudiada.

XII. Conclusiones

1. El método electrónico es más sensible para el conteo de células en orina, ya que informa un valor absoluto del total de los elementos formes encontrados en la muestra analizada. Desde el punto de vista clínico, este valor solo tendrá utilidad si sobrepasa los parámetros de normalidad establecidos.
2. En la población analizada se encontró que un recuento de 5 LEUCOCITOS por campo de alto poder, equivale según el diagrama de dispersión a 73/UL. Siendo este valor superior a lo anotado antes por la literatura para población adulta (28/UL).
3. El punto de corte para ERITROCITOS fue que 5 Eritrocitos por campo de alto poder, equivalen a 99/UL. Este valor es mayor que lo informado previamente por la literatura para adultos (23/UL)
4. La concordancia entre los dos métodos para el recuento de CELULAS EPITELIALES fue muy similar a lo descrito ya previamente para la población adulta: 5 células epiteliales por campo de alto poder equivalen en nuestro estudio a 32/UL. En la literatura ya se tenía como punto de corte para adultos que 6 células epiteliales por campo equivalen a 31/UL
5. Los diagramas de dispersión arrojados por el análisis estadístico muestran como al aumentar el conteo de células por el método manual, aumenta este también de manera significativa por el electrónico, estableciéndose así una correlación lineal entre ambos métodos.

6. Al determinar puntos de corte y correlacionarlos entre ambos métodos cabe anotar, la disparidad existente al momento del informe, puesto que en el método manual se describen valores en rangos, mientras que en el procesamiento de la muestra a través del equipo electrónico, se reportan los leucocitos totales en un número absoluto encontrados en la muestra analizada
7. Se necesitan nuevos estudios de continuidad con muestras mayores que permitan extrapolar sus resultados para ser aplicados como valores de referencia a la población pediátrica en general.
8. La interpretación del sedimento urinario en todos los pacientes debe estar siempre ligada al análisis del cuadro clínico y de los hallazgos de la química urinaria, encontrados con el uso de la tirilla, de lo contrario, este será un valor aislado sin ninguna representación clínica.

XIII. Manejo de Sesgos y Aspectos Éticos

Manejo de Sesgos:

Se tuvieron dos evaluadores independientes.

Aspectos Éticos

De acuerdo a la resolución N° 008430 de 1993 de las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud del Ministerio de Salud Colombiano en el título II capítulo 1, artículo 11, el presente estudio se califica como una investigación sin riesgo

La información médica acerca de los participantes será tratada como confidencial y no estará disponible sin su consentimiento para ningún otro estudio. A partir de la inclusión de su información en la base de datos de análisis de resultados del estudio, se le identificará solamente por un número único asignado a su entrada al estudio por el coordinador del estudio.

XIV. Referencias

1. Jinde K, Endoh M, Sakai H. Usefulness of urine analysis in clinical nephrology. *Rinsho Byori* 2003;51(3):214-8.
2. Kusano E, Murayama N, Ando Y, Meguro T, Asano Y. New aspects of renal diseases--from urine checkup to kidney diseases. Renal screening tests. *Intern Med* 2005;44(4):386-7.
3. Lammers RL, Gibson S, Kovacs D, Sears W, Strachan G. Comparison of test characteristics of urine dipstick and urinalysis at various test cutoff points. *Ann Emerg Med* 2001; 38(5):505-512.
4. Lema A, Ruiz JG, Gastelbondo R. Desempeño del frotis de orina sin centrifugar con tinción de Gram y de la bacteriuria semicuantitativa en el diagnostico y en el tamizaje de infección urinaria en pediatría. *Pediatría* 1994;24(4):10-15.
5. Liao J, Churchill B. Pediatric Urine Tesing. *Pediatr Clin N Am* 2001;48(6):1425-1440.
6. Mansoor I. Analysis of urine cytology at a community hospital. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2003;15(2):20-3.
7. Ottiger C, Huber AR. Quantitative urine particle analysis: integrative approach for the optimal combination of automation with UF-100 and microscopic review with KOVA cell chamber. *Clin Chem* 2003;49(4):617-23.
8. Patel H. The Abnormal Urinalysis. *Pediatr Clin N Am* 2006;53:325-337.

9. Schroeder A, Newman T, Wasserman R, Finch S, Pantell R. Choice of Urine Collection Methods for the Diagnosis of Urinary Tract Infection in Young, Febrile Infants. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:915-922.
10. Shwartz G. Clinical Assesment of Renal Function. In: Kher K, Schnaper W, Makker S, editors. *Clinical Pediatric Nephrology*. London: Informa; 2007. p. 70 - 93.
11. Simerville J, Maxted W, Pahira J. Urianalysis: A Comprehensive Review. *American Family Physician* 2005;71(6):1153-1162.
12. Sonnenwirth A, Jarett L. Analisis de Orina. In: Sonnenwirth A, editor. *Métodos diagnósticos de laboratorio*. 8 ed. Buenos Aires: Panamericana; 1983. p. 435 - 470.
13. Sultana RV, Zalstein S, Cameron P, Campbell D. Dipstick urinalysis and the accuracy of the clinical diagnosis of urinary tract infection. *J Emerg Med* 2001;20(1):13-19.
14. Velasquez L. Interpretacion del examen general de orina. *Bol. méd. Hosp. Infant. Méx* 1983;40(5):274-282.