

RELAÇÃO ENTRE EXCREÇÃO DE CREATININA E DIETA, ATIVIDADE FÍSICA E VOLUME URINÁRIO, EM CRIANÇAS DE 5 —| 12 ANOS DE IDADE

Ignez Salas Martins *

RSPU-B/269

MARTINS, I. S. — *Relação entre excreção de creatinina e dieta, atividade física e volume urinário, em crianças de 5 —| 12 anos de idade.* Rev. Saúde públ., S. Paulo, 9:295-302, 1975.

RESUMO: Foi feito um estudo da excreção da creatinina e sua relação com a dieta, atividade física e volume urinário em indivíduos entre 5 —| 12 anos de idade, mantendo suas condições habituais de vida. A análise qualitativa da dieta mostrou que a possibilidade de ingestão de creatina e creatinina ocorreu na hora do almoço. No que se refere à atividade física, o período da manhã e o noturno foram de relativo repouso, concentrando-se as atividades físicas no período da tarde. Não houve diferença, estatisticamente, significativa entre a excreção média de creatinina dos períodos da manhã e da tarde e também entre a excreção média dos períodos diurno e noturno, sugerindo, conseqüentemente, uma não relação entre dieta, atividade física e excreção de creatinina. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre o volume médio urinário do período diurno e o do período noturno, sugerindo com isso uma independência entre ele e a creatinina excretada. Encontrou-se, entretanto, uma correlação significativa entre ambos que, possivelmente esteja ligada ao fato das amostras terem sido colhidas em épocas de frio intenso, em que os indivíduos ingerem pouco líquido, e conseqüentemente a urina estivesse com uma concentração elevada de seus diferentes constituintes.

UNITERMOS: Creatinina. Nutrição.

INTRODUÇÃO

O inquérito bioquímico, comparando e associando resultados, assim como estabelecendo indicadores de estados nutricionais, é um instrumento útil para o estudo de populações.

Para o estabelecimento de indicadores bioquímicos, formulados através de razões que tomam a creatinina como referência, torna-se necessária a pressuposição de que a excreção urinária deste constituinte seja constante.

Folin e Shaffer¹⁰ mostraram que a excreção da creatinina é constante durante longos períodos e sob as mais variadas circunstâncias. Verificaram também que a dieta, a atividade física e o volume urinário pouco afetam a quantidade de creatinina excretada.

Esse conceito que se tornou clássico tem sido objeto de controvérsias relacionadas com seus vários elementos, ou sejam: dieta, atividade física e volume urinário.

* Do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP — Av. Dr. Arnaldo, 715 — São Paulo, SP — Brasil.

O objetivo deste trabalho é relacionar a excreção da creatinina com a dieta, atividade física e volume urinário em uma população em suas condições habituais de atividade física e dieta.

Acreditamos que este estudo venha contribuir para uma reavaliação dos indicadores bioquímicos que usam este constituinte urinário como referência.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Casuística

a) Comunidade estudada

Foram estudadas crianças menores de 12 anos, do Orfanato "Reino da Garotada", localizado no município de Poá, Estado de São Paulo, Brasil. Essas crianças habitam a "aldeia", constituída por 5 casas (lares), abrigando cada uma, de 10 a 15 crianças sob os cuidados de uma "mãe". A distribuição em lares visa proporcionar às crianças um ambiente que se aproxime ao máximo do familiar. Tivemos, portanto, condições de trabalho próximas daquelas que encontramos nas pequenas localidades, isto é, crianças distribuídas em diversas famílias.

A amostra do nosso estudo foi constituída por 45 crianças entre 5 e 12 anos.

b) Atividades das crianças

A atividade das crianças inicia-se entre 6 e 7 horas e termina entre 20 e 21 horas, quando se recolhem para dormir. A quase totalidade de crianças (com exceção de 3) entre 5 e 12 anos freqüenta escola que pertence à "aldeia". As aulas tomam todo o período da manhã, com breve recreio às 10 horas e terminam ao meio-dia. À tarde as crianças dedicam-se a atividades lúdicas que, em geral, exigem bastante exercício físico, como por exemplo correr, pular, e outras. Portanto, quanto ao aspecto da atividade física, temos no

período da manhã um repouso relativo; no da tarde bastante atividade, e no noturno maior repouso que no período da manhã.

c) Dieta

A dieta nos cinco lares foi bastante semelhante:

— *Jantar da noite anterior à colheita da amostra:*

Lar n.º 1 — chá com broa e manteiga

Lar n.º 2 — sopa de ervilhas

Lar n.º 3 — sopa de legumes

Lar n.º 4 — sopa de arroz com feijão

Lar n.º 5 — sopa de arroz com feijão

— *Desjejum na manhã da colheita da amostra:*

Café, leite em pó, pão e manteiga — em todos os lares.

— *Almoço:*

Lar n.º 1 — arroz, feijão, ovos e salada

Lar n.º 2 — arroz, carne e salada

Lar n.º 3 — macarronada, carne e salada

Lar n.º 4 — arroz, feijão, carne e salada

Lar n.º 5 — arroz, feijão, carne e salada

— *Lanche:*

Chá, broa e manteiga — nos 5 lares.

— *Jantar:*

Lar n.º 1 — sopa de arroz e feijão

Lar n.º 2 — sopa de ervilha

Lar n.º 3 — sopa de legumes

Lar n.º 4 — sopa de arroz e feijão

Lar n.º 5 — sopa de arroz e feijão

As refeições eram servidas no seguinte horário: café da manhã, entre 6 e 7 horas; almoço, entre 12 e 12:30 horas; e jantar, entre 19 e 20 horas.

A possibilidade de ingestão de creatinina ou creatina livre deu-se, portanto, no almoço.

Métodos

a) Colheita da urina

Foi colhida a urina de 24 horas de cada criança. O fundamental nesta pesquisa é o rigor na colheita da amostra. Por isso permanecemos um dia em cada lar e mantivemos as crianças sob cuidadosa observação, tomando precauções para não intervir nas suas atividades normais.

As condições locais permitiram colheitas de urina de períodos desde 1, 2, 3, 6 até 12 horas. Tivemos sob observação, em média, 9 crianças por dia. Dentre as 45 crianças que compunham o universo estudado, conseguimos amostras de 36 delas com segurança quanto ao rigor da colheita.

Os períodos de 6 horas ocorreram entre a hora de as crianças se levantarem (6 a 7 horas) até a hora do almoço (12 a 13 horas) e da hora do almoço até a hora do jantar (18 a 19 horas). Os períodos de 2 a 3 horas ocorreram entre a hora do jantar e o recolhimento para dormir; os de 9 a 12 horas, entre a hora de dormir e a de levantar no dia seguinte. As crianças foram observadas durante 24 horas, ininterruptamente. Foram raras as que esvaziaram a bexiga durante a noite, e quando o fizeram, foi antes da meia-noite.

b) Dosagem da creatinina

A dosagem foi feita pelo método de Folin modificado (utilizando a reação de Jaffé). Cooper e Biggs⁵ (1961), numa

comparação entre os métodos de Folin, Van Pilsun, Hare, Sullivan e Irreverre, encontraram resultados similares entre eles, com exceção do método de Sullivan e Irreverre. Recomendam, por isso, o método de Folin pela simplicidade e reprodutividade dos resultados.

RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Excreção da creatinina e dieta

Em nosso trabalho, ao fazermos uma análise da dieta da comunidade estudada, podíamos pressupor que no segundo período (das 12 às 18 horas) a excreção média de creatinina estivesse aumentada, porque no almoço de 4 famílias houve ingestão de carne que contém creatinina livre. Para testar se a excreção média do primeiro período foi significativamente menor que a do segundo, formulamos as seguintes hipóteses:

$H_0 = m_2 - m_1 = 0$ (a diferença da excreção média entre o período da manhã e o da tarde é igual a zero).

$H_1 = m_2 - m_1 > 0$ (a diferença da excreção média entre o período da tarde e o da manhã é maior do que zero).

Obteve-se $t_{20GL} = 0,6480$; o valor crítico de $t_{20GL} = 2,086$ para $\alpha = 0,05$, portanto, aceita-se a hipótese de nulidade de H_0 .

No que concerne à dieta, Best¹ (1952) ao estudar 5 indivíduos durante 5 dias, submetendo-os nos 2 primeiros dias a uma dieta isenta de carne e nos 3 últimos dias a uma dieta contendo grande quantidade desse alimento, constatou um aumento na excreção da creatinina nos

dias em que houve ingestão de carne. Resultado similar foi encontrado por Bleiler e Schedl² (1962). Plough e Gonzolazio¹³ (1959), Powel e col.¹⁴ (1961) e Koishi¹¹ (1962) ressaltaram que a ingestão de creatinina pré-formada aumenta sua excreção na urina. Fisher⁸ (1966) submeteu 10 ratos machos Wistar a uma dieta com 15% em proteínas e em seguida diluiu essa mesma dieta em 50% com uma mistura isenta de proteínas. No período em que os ratos ingeriram essas duas dietas não houve diminuição na excreção da creatinina. Porém, quando a dieta inicial foi diluída a 75% com a mistura isenta de proteínas, os ratos apresentaram um aumento sensível na excreção de creatinina. Ainda Fisher⁹ (1965) submeteu ratos Wistar a uma dieta basal cujo conteúdo de aminoácidos livres era composto por cloreto de colina, cloreto de DL arginina, cloreto de L histidina, DL isoleucina, L leucina, DL fenil alanina, DL triptofano, DL valina, cloreto de L lisina, DL metionina, DL treonina e ácido L glutâmico. Alternadamente, foi substituindo cada um dos aminoácidos por uma quantidade igual de nitrogênio em glicina, para posteriormente retornar à dieta basal. Quando a dieta não conteve lisina ou arginina, os ratos não apresentaram alteração no peso e na excreção de creatinina. Nas dietas que não contiveram treonina, houve diminuição no peso, porém, não houve alteração na excreção de creatinina. Quando a dieta não conteve ou metionina, ou histidina, ou isoleucina, ou triptofano, ou valina, ou leucina, ou fenil alanina foi diminuída sua ingestão seguida de diminuição na excreção de creatinina. Quando os ratos retornaram à dieta basal, com a adição de mais 2% de metionina, tiveram um decréscimo na excreção da creatinina. Em relação às informações de Fisher, não excluimos a possibilidade de que a variação na quantidade de creatinina excretada esteja mais relacionada com uma variação na massa muscular do que com a variação da dieta.

Fisher quando submeteu os ratos à dieta de 15% em proteínas, e posteriormente, diluiu-a a 75% com uma mistura isenta deste nutriente, observou um aumento na excreção de creatinina. Podemos aventar a hipótese de que, nesse caso, houve depauperação muscular e enquanto esta ocorria, pode ter aumentado a excreção de creatinina até que os ratos, pela perda de massa muscular, atingisse um estágio de desnutrição tal, que provocasse diminuição da excreção de creatinina. Em relação à segunda experiência de Fisher, em que os ratos foram submetidos a dietas formadas por misturas de aminoácidos, é plausível a hipótese de que o valor biológico e melhor digestibilidade da mistura tenham provocado um aumento de massa muscular. Na medida em que houve perda de peso e diminuição na excreção de creatinina, a mistura estaria desbalanceada pela presença de algum aminácido limitante. Chotkowska e Rakowska⁴ (1968) observaram 10 crianças de 5 anos, com peso e altura similares, submetendo-as à dieta com 48 e 64 gramas de proteínas por dia, das quais 50% de origem animal. Em seguida submeteram-nas a uma dieta com 22 a 30 gramas de proteínas por dia, de origem vegetal. Não conseguiram encontrar diferença significativa na excreção de creatinina durante os períodos em que as crianças estiveram submetidas a essas duas diferentes dietas. Ressaltam os autores que a grande variação diária na excreção de creatinina não possibilitou que se chegasse a qualquer conclusão que relacionasse excreção de creatinina com a dieta. Entretanto, Chataway e col.³ (1969) submetendo indivíduos à dieta com alto e baixo teor protéico observaram que os que ingeriram maior quantidade de proteína tiveram aumentada a excreção de creatinina. Van Niekerk e col.¹⁸ (1963) estudando carneiros de 15 a 27 meses não encontraram diferenças significativas entre a quantidade de creatinina excretada e a qualidade da dieta. Pscheidt e col.¹⁵ (1966) também

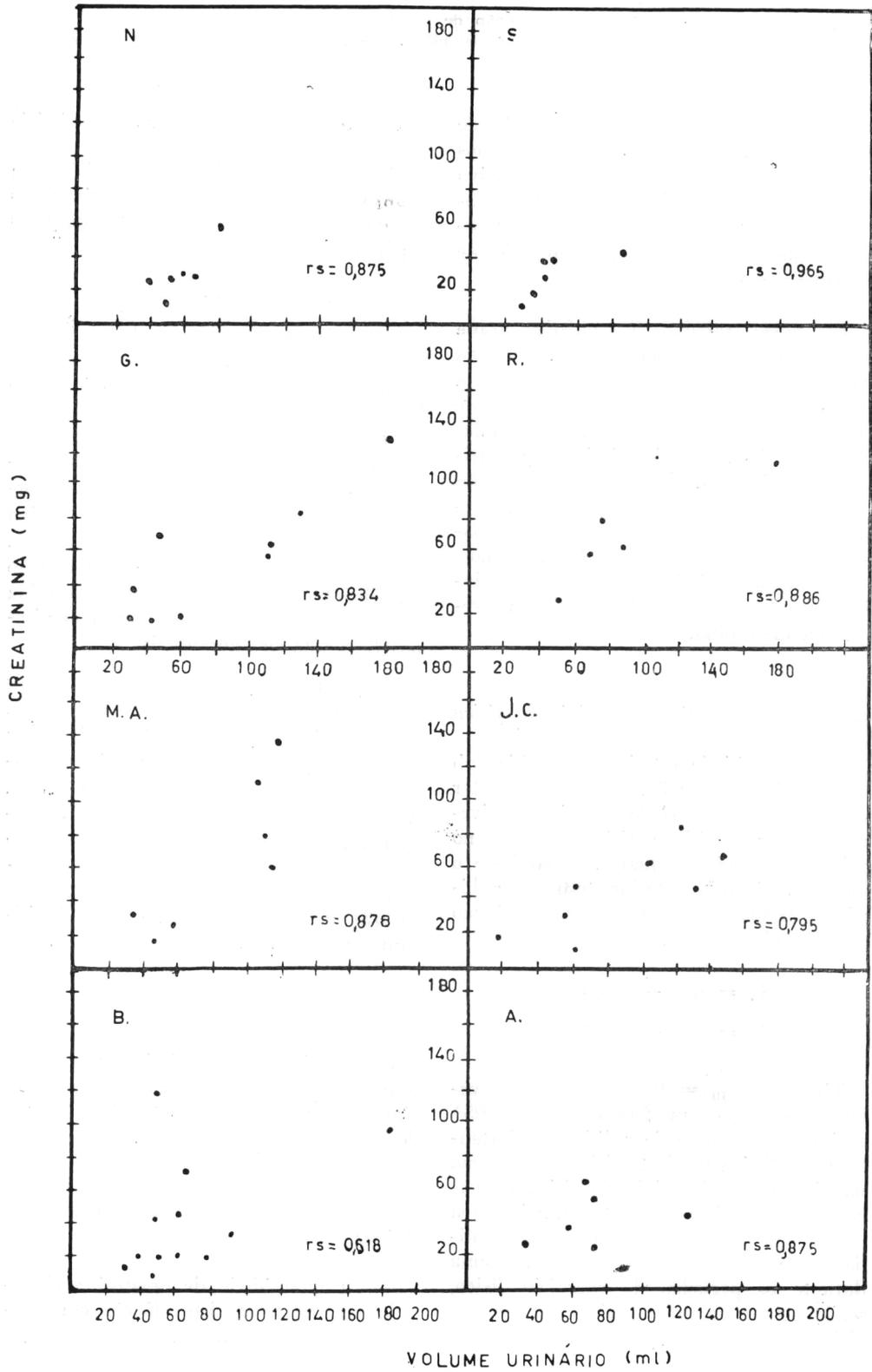


Fig. 1 — Correlação entre a excreção da creatinina e o volume urinário em 8 indivíduos.

não encontraram diferença na excreção de creatinina quando submeteram indivíduos esquizofrênicos a dietas com alto e baixo teor protéico. Ressaltaram, entretanto, as dificuldades ocorridas na colheita da amostra e não excluíram a possibilidade de falhas nessa colheita.

Em nosso trabalho, a estatística usada sugere uma não influência da dieta na excreção da creatinina. Provavelmente a creatinina livre ingerida esteja diluída de tal forma nos líquidos intra e extracelulares e por isso, quando eliminada na urina, não seja passível de mensuração pelos métodos analíticos que dispomos. Entretanto, é necessário ressaltar que nos baseamos em uma análise qualitativa e nossa constatação limita-se a uma não influência da qualidade da dieta na excreção da creatinina.

Excreção da creatinina e atividade física

Na comunidade estudada, mantida sob continuada observação, pôde-se constatar que no segundo período as crianças tiveram maior atividade física do que no primeiro, terceiro e quarto. Usando-se o mesmo raciocínio anterior, testamos a hipótese de nulidade entre o período diurno e o período noturno.

$$H_0 = m_D - m_N = 0$$

$$H_1 = m_D - m_N > 0$$

Tivemos $t_{20GL} = 0,4404$. Sendo o valor crítico $t_{20GL} = 2,086$ ($\alpha = 0,05$) aceita-se a hipótese de nulidade. Portanto, a estatística usada também sugere uma não influência da atividade física na excreção da creatinina, entretanto, Srivastava e col.¹⁸ (1967) observaram que a quantidade de creatinina excretada aumenta durante os períodos de exercício físico, sendo menor no pré-exercício e pós-exercício.

Excreção de creatinina e volume urinário

Para verificar se houve uma diferença significativa entre os volumes obtidos nos períodos diurno e noturno, testamos as hipóteses:

$$H_0 = m_D - m_N = 0$$

$$H_1 = m_D - m_N \neq 0$$

Obteve-se $t_{20GL} = 2,439$ e sendo o valor crítico $t_{20GL} = 1,725$ ($\alpha = 0,05$) rejeita-se a hipótese de nulidade. Nossos resultados sugerem constância na excreção deste constituinte, o que não ocorre com o volume urinário, e isso deixa explícita uma independência entre ambos. Entretanto, encontrou-se uma correlação significativa entre excreção de creatinina e volume urinário quando foram analisados 8 resultados individuais.

Nossos resultados vêm de encontro aos de Cryer e Sode⁷ (1970). Entretanto, Szadkowski e col.¹⁷ (1970) verificaram em indivíduos adultos constância e também relação de dependência entre ambos. Anteriormente Cramer e col.⁶ (1967) encontraram a mesma ordem de variação entre volume urinário e creatinina excretada em 24 horas, enquanto Paterson¹² (1967) não encontrou correlação significativa entre ambos.

CONCLUSÕES

De acordo com o objetivo a que nos propusemos, os nossos resultados evidenciam que, nas crianças entre 5 a 12 anos de idade por nós estudadas:

— a direta e atividade física não alteraram a constância da excreção da creatinina;

— a quantidade de creatinina excretada não mostrou dependência em relação ao volume urinário.

MARTINS, I. S. — Relação entre excreção de creatinina e dieta, atividade física e volume urinário, em crianças de 5 —| 12 anos de idade. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 9:295-302, 1975.

RSPU-B/269

MARTINS, I. S. — [Relationship between creatinine excretion, diet, physical activity and urinary volume in children 5 to 12 years of age]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 9:295-302, 1975.

SUMMARY: A study on the relationship between creatinine excretion and diet, physical activity and urinary volume was carried out on children from 5 to 12 years of age, observing usual life conditions. Qualitative analysis of diet revealed that possibly ingestion of creatine and creatinine occurred with the noon meal. Regarding physical activity the data showed that the peak of activity occurred in the afternoon. The differences between average excretion of creatine corresponding to morning and afternoon periods were not statistically significant, the same being observed when diurnal and nocturnal averages of excretion were considered. On the other hand, the average volumes corresponding to diurnal and nocturnal periods revealed a significant difference, which suggests independence between creatinine excretion and urinary volume. However data show a positive significant correlation between creatinine excretion and urinary volume when individual results were considered.

UNITERMS: Creatinine. Nutrition.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEST, R. W. — *Physiological factors in urinary creatinine excretion*. Denver, Army Medical Nutrition Laboratory, 1953 (Report, 118).
2. BLEILER, R. E. & SCHEDL, H. P. — Creatinine excretion: variability and relationships to body size. *J. Lab. clin. Med.*, 59:945-55, 1962.
3. CHATTAWAY, F. W. et al. — The variability of creatinine excretion in normal subjects mental patients and pregnant women. *Clin. chim. Acta*, 26:567-76, 1969.
4. CHOTKOWSKA, E. & RAKOWSKA, M. — Excretion of creatinine in urine of children given different amounts of protein. *Rocz. panstwowego Zabt. Hig.*, 18:57-60, 1967 apud *Nutr. Abstr. Rev.*, 38:570, 1968.
5. COOPER, J. M. & BIGGS, H. G. — An evaluation of four methods of measuring urinary creatinine. *Clin. Chem.*, 7:665-73, 1961.
6. CRAMER, K. et al. — A comparative analysis between variation in 24 hours urinary creatinine out put and 24 hour urinary volume. *Clin. chim. Acta*, 15:331-5, 1967.
7. CRYER, P. E. & SODE, J. — Variation in urinary creatinine excretion and its relationship to measurement of urinary 17 hydroxycorticosteroids. *Clin. Chem.*, 16:1012-5, 1970.
8. FISHER, H. — Effect of aminoacid deficiency or excess on creatinine excretion of rats. Creatinine excretion and dietary aminoacid. *Ztschr. Ernahrungswiss.*, 7:9-16, 1966 apud *Nutr. Abstr. Rev.*, 37:467, 1967.
9. FISHER, H. — Variations in the urinary creatinine excretion of rats fed diets with different aminoacid content. *J. Nutr.*, 85:181-6, 1965.
10. FOLIN, O. & SHAFFER, P. A. apud BODANSKY, M. — *Introdução à bioquímica*. Rio de Janeiro, Ed. Científica, 1947. p. 419-31.
11. KOISHI, H. — A study on diurnal variation of creatinine excretion in human subjects. *Osaka City med. J.*, 8:17-28, 1962.
12. PATERSON, N. — Relative constancy of 24 hour urine volume and 24 hour creatinine out put. *Clin. chim. Acta*, 18:57-8, 1967.

MARTINS, I. S. — Relação entre excreção de creatinina e dieta, atividade física e volume urinário, em crianças de 5 — 12 anos de idade. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, **9**:295-302, 1975.

13. PLOUGH, I. C. & CONZOLAZIO, C. F. — The use of casual urine specimens in the evaluation of the excretion rates of thiamine and n-metylnicotinamide. *J. Nutr.*, **69**:365-70, 1959.
14. POWEL, R. C. et al. — The use of nitrogen to creatinine ratios in random, urine specimens to estimate dietary protein. *J. Nutr.*, **73**:47-51, 1961.
15. PSCHIEDT, G. R. et al. — Variation of urinary creatinine and its correlation to excretion of indole metabolites in mental patients. *Clin. chim. Acta*, **13**:228-34, 1966.
16. SRIVASTAVA, S. S. et al. — Effect of muscular exercises on urinary excretion of creatine and creatinine. *Ind. J. med. Res.*, **55**:953-60, 1967.
17. SZADKOWISK, D. et al. — Creatinine excretion rate as a reference value for analysis of urine samples. 1. Effect of daily urine value and circadian rhythm on creatinine excretion. *Zeit. Klin. Chem. Klin. Bioch.*, **8**:529-33, 1970 apud *Nutr. Abs. Rev.*, **42**:170, 1972.
18. VAN NIEKERKE, B. D. H. et al. — A study of some conditions of the affecting the rate of excretion and stability of creatinine in sheep urine. *J. Nutr.*, **79**:373-80, 1963.

Recebido para publicação em 04-06-75
Aprovado para publicação em 30-06-75