

소아에서 신장과 혈장 Creatinine 농도를 이용한 사구체여과율 측정

영남대학교 의과대학 소아과학교실
김정란 · 박용훈 · 하정옥

서 론

사구체여과율(Glomerular Filtration Rate, GFR)은 신기능 상태를 잘 나타내는 것으로서 신질환이 있는 환자의 신손상 정도와 병진행을 파악하고, 치료시 수분과 전해질 조절 및 주로 신장을 통해 배설되는 여러 약제의 용량을 결정하기 위하여 사구체여과율의 측정은 매우 중요하다.

사구체여과율의 측정방법은 inulin clearance가 가장 정확한 것으로 알려져 있고¹⁾, 그외에도 urea, ^{99m}Tc-DTPA, ¹²⁵I-iothalamate, ⁵¹Cr-EDTA(51-Chromium Edetic Acid), polyfructosan등을 이용한 방법들이 있으나²⁾⁻⁷⁾, 이들은 사용하기 어렵거나 복잡하여 인체에 해를 끼치는 단점들이 있어 임상에서는 creatinine clearance가 사구체여과율 측정에 널리 쓰이고 있고 inulin clearance와의 상관성이 높은 것으로 증명되었다.⁸⁾⁻¹⁰⁾ 그러나 creatinine clearance측정은 뇨채취에 따른 어려움과 장시간을 요하는 단점이 있고 bilirubin등의 혈장 chromogens과 creatinine의 신세뇨관을 통한 배설로 인해 creatinine clearance의 정확성이 문제시 된다.¹¹⁾⁻¹³⁾ 이런 단점들을 해결하기 위해 Counahan등¹⁴⁾과 Schwartz 등¹⁵⁾은 키(Height: Ht)와 혈장 creatinine농도(Plasma Creatinine, Pcr)를 이용한 공식: $GFR (ml/min/1.73m^2) = k \cdot Ht(cm) / Pcr(mg/100ml)$, (k : 상수)을 제시하였고 이를 이용하여 사구체여과율을 신속하고 간편하게 추정할 수 있다고 보고하였

다. 그러나 성인과는 달리 성장하는 아동기에 있어서는 연령이 증가함에 따라 근육세포의 성장양상이 현저히 달라¹⁶⁾ 혈장 creatinine농도가 상승한다는 사실을 보아 단순히 사구체여과율과 혈장 creatinine농도를 역비례관계로만 간주하기 보다는 성장기에 따라 적절한 상수를 사용하는 것이 바람직 할 것이다. 이에 저자들은 소아에서의 creatinine clearance를 추정하는 데에 있어서 24시간 뇨채취의 어려움과 성장기의 특징을 고려하여 지금까지 많이 연구되지 않았던 1세부터 15세까지의 소아를 연령별로 3군으로 나누어 키와 혈장 creatinine농도 및 creatinine clearance로부터 사구체여과율을 추정할 수 있는 적절한 상수를 구함으로써 신속하고 간편하게 사구체기능을 평가할 수 있도록 하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1985년 7월부터 1987년 6월까지 2년동안 영남대학교 부속병원 소아과에 입원한 환자중 신기능에 영향을 미치는 인자가 없는 1세부터 15세까지의 남녀 환자 81명(남아 64명, 여아 17명)을 대상으로 하였다. 이들을 연령별로 1세부터 5세 사이를 I군, 6세부터 10세 사이를 II군 그리고 11세부터 15세 사이를 III군으로 분류하여 비교하였다.

방광에 잔뇨가 없도록 배뇨시킨 후 24시간에 걸쳐 지속적으로 뇨채취를 하여 creatinine의 정량분석을 하였고 뇨채취 중간에 채혈을 하였다. 소변과 채혈

된 혈액을 원심분리시킨 혈청에 Jaffe반응을 일으킨 후, 520nm의 파장에서 spectrophotometer로 흡광도를 측정하여 creatinine농도를 구하였다.^{17),18)}

각 아동의 체표면적은 각각의 키와 체중을 측정하여 Haycock¹⁹⁾의 Nomogram을 사용하여 구하였고, 직접 측정된 creatinine clearance는 체표면적 1.73m²을 기준으로 교정하였다 (Table 1).

$$Ccr = \frac{Ucr \cdot V}{Pcr} \times \frac{1.73}{SA}$$

Ccr: creatinine clearance(ml/min/1.73m²)

Ucr: 24시간 뇨중 creatinine량(mg/24시간뇨량)

V: 24시간 뇨량(ml/1,440min)

Pcr: 혈장 creatinine농도(mg/100ml)

SA: 체표면적(m²)

그런데 체내 creatinine의 생성율은 체적에 비례하고, 체적은 키의 3승에 비례하며, 체표면적은 키의 자승에 비례하므로 다음의 공식이 구해질 수 있다.^{14),15),20)23)}

$$Ccr = \frac{Ucr \cdot V}{Pcr} \times \frac{1.73}{SA} = \frac{kL^3}{Pcr} \times \frac{1.73}{L^2} = \frac{k \cdot L}{Pcr}$$

L: 키(cm) k: 비례상수 k: 상수

여기에서 용이하게 얻을 수 있는 L(length)과 Pcr 값을 이용하여 Ccr값을 정확하게 예측할 수 있는 상수 k값은 상당히 중요한 요인인 것이다. 그러므로 상수 k값이 신뢰할 수 있는지의 여부를 판정하기 위하여, 실제 측정된 creatinine clearance에서 구해진 k (measured k, k_M)와 Ht/Pcr과 실제 측정된 creatinine clearance의 회귀관계를 이용하여 추정된 creatinine clearance(Ccr_E)값을 정리한 후, 이렇게 추정된 creatinine clearance(Ccr_E)와 실제 측정된 Ht/Pcr에서 k_E(estimated k)값을 구하였다. 이후 실제 측정된 k_M과 추정된 k_E값이 일치될 때 k_M값을 신뢰할 수 있어 Ht/Pcr에 k_M값을 곱하여 Ccr을 정확히 추정할 수가 있는 것이다. 이러한 이유로 r²적합도 검정으로 k_M값과 k_E값의 일치정도를 연령별 및 전연령군에서 검정하였다.

Table 1. Physical characteristics of study population

Group	I	II	III	Total
Range of age (yr)	1 - 5	6 - 10	11 - 15	1 - 15
Mean age (yr)	4.03±0.16	8.14±0.21	12.35±0.23	7.51±0.41
Number	36	22	23	81
Weight (kg)	15.83±0.43	24.68±1.19	35.74±1.68	29.51±1.10
Height (cm)	102.08±1.64	125.91±4.65	146.22±1.96	121.09±1.48
Surface area (m ²)	0.67±0.08	0.92±0.33	1.21±0.03	0.89±0.02

Values are mean±SE.

성 적

실제 측정된 creatinine clearance는 I군에서 109.73±9.97ml/min/1.73m², II군에서 108.26±9.02ml/min/1.73m², III군에서 96.20±4.72ml/min/1.73m² 그리고 전 연령군에서는 105.48±5.23ml/min/1.73m²이었다 (Table 2).

Ht/Pcr과 실제 측정된 creatinine clearance를 이용한 공식에서 얻어진 k_M값은 I군에서 0.49±0.03, II군에서 0.48±0.02, III군에서 0.43±0.02 그리고 전 연령군에서는 0.47±0.02이었다 (Table 2).

Ht/Pcr(x)과 실제 측정된 creatinine clearance (y)를 이용하여 각 군별 및 전 연령군의 회귀방정식과 이들간에서 얻어진 상관계수(r)는 I군에서 y=0.82x-65.63(r=0.99), II군에서 y=0.61x-23.46(r=0.72), III군에서 y=0.18x+54.44(r=0.54) 그리고 전 연령군에서는 y=0.58x-22.13(r=0.81)로 모두 상관관계가 높았다 (Table 3, Fig 1. 2, 3, 4).

Ht/Pcr과 실제 측정된 creatinine clearance (Ccr_M)간의 회귀방정식을 이용하여 추정된 creatinine clearance(Ccr_E)값을 정리한 후 추정된 creati-

Table 2. Clinical data of study population

Group	I	II	III	Total
P _{cr} (mg/dl)	0.51±0.03	0.61±0.03	0.67±0.03	0.53±0.02
Ht/P _{cr} (cm/mg/dl)	214.97±12.17	216.96±11.05	230.74±14.03	219.88±7.31
C _{cr} (ml/min/1.73m ²)	109.73±9.97	108.26±9.02	96.20±4.72	105.48±5.23
k _M (mg/100min/cm/1.73m ²)	0.49±0.03	0.48±0.02	0.43±0.02	0.47±0.02

Values are mean±SE.

P_{cr} means plasma creatinine.

Ht means height.

C_{cr} means measured creatinine clearance.

K_M means measured k.

Table 3. Correlation coefficient(r) and linear equations for the Ht/P_{cr}(x) and measured creatinine clearance(y)

Group	Linear equation	r
I	0.82x-65.63	0.99
II	0.61x-23.46	0.72
III	0.18x+54.44	0.54
Total	0.58x-22.13	0.81

nine clearance(C_{crE})와 Ht/P_{cr}에서 구한 k_E (estimated k)와, 실제 측정된 creatinine clearance 와 Ht/P_{cr}에서 구한 k_M(measured k)간의 적합도를 χ^2 로서 검정하였다. 이때 구한 k_E값은 I 군에서 0.48±0.01, II 군에서 0.49±0.01, III 군에서 0.43±0.01 그리고 전 연령군에서는 0.47±0.00으로 나왔 으며, 각 군별 k_M과 k_E의 적합도는 I, II 군에서 95~97.5%, III 군에서 90~95% 그리고 전 연령군에 서는 97.5~99%로 모두에서 높았다(Table 4).

위의 결과로 통계적으로 신뢰할 수 있는 연령별

Table 4. χ^2 test of measured k(k_M) and estimated k(k_E)

Group	C _{crE} *	k _M	k _E	Consistent value
I	109.73±9.93	0.49±0.03	0.48±0.01	95-97.5%
II	108.28±3.51	0.48±0.02	0.49±0.01	95-97.5%
III	96.19±2.54	0.43±0.02	0.43±0.01	90-95%
Total	105.30±4.83	0.47±0.02	0.47±0.00	97.5-99%

Values are mean±SE.

C_{crE}* means estimated creatinine clearance.

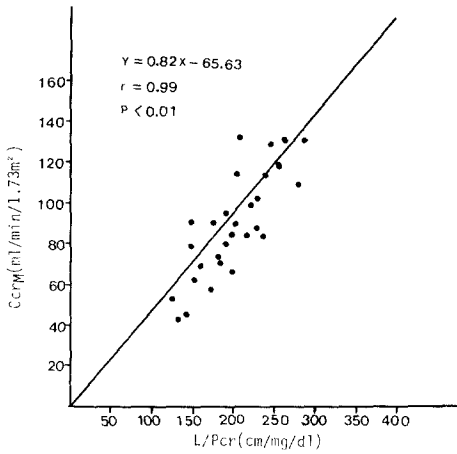


Fig. 1. Correlation coefficient and linear equation between *CCr_M(y) and HtPcr(x) in Group I (n=36).

*CCr_M means measured creatinine clearance

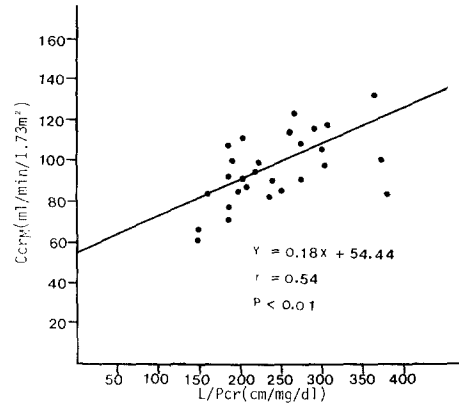


Fig. 3. Correlation coefficient and linear equation between Ccr_M(y) and HtPcr(x) in Group III (n=23)

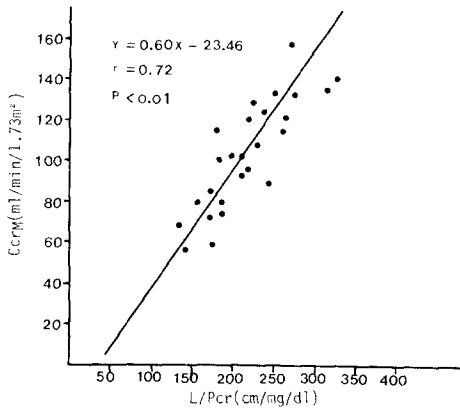


Fig. 2. Correlation coefficient and linear equation between Ccr_M(y) and HtPcr(x) in Group II (n=22).

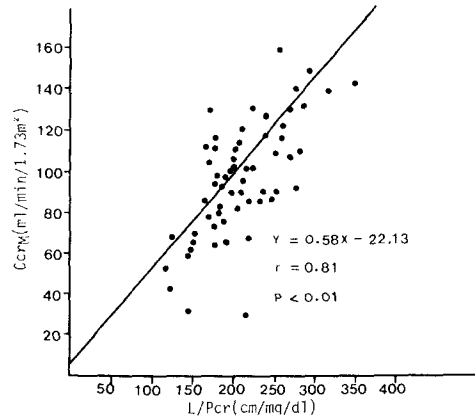


Fig. 4. Correlation coefficient and linear equation between Ccr_M(y) and HtPcr(x) in Total(n=81).

k_M 과 전 연령군의 k_M 을 모두 $GFR = k \cdot Ht/Pcr(k : k_M)$ 의 공식에 이용하여 사구체여과율을 신속하고 간편하게 추정할 수 있음을 알수 있었다.

고 찰

사구체여과율은 사구체 기능의 중요한 척도이므로

로 신질환 환자의 치료시 수분량의 조절, 각종 약물의 용량을 결정하는데 중요하다. 사구체여과율의 측정방법에 대하여 많은 연구가 거듭되어 왔으나 그 방법들에는 각각 장단점이 있는 것으로 생각된다. 그중 inulin clearance가 가장 정확한 방법으로 알려져 있으나 검사에 힘이 들고, 시간이 요하며, 환자에 불편감을 주고 소아에서는 노폐물을 정확히 제거하기가 어려운 점들이 있어서 임상에서는 보다 쉬운

creatinine clearance가 많이 이용되고 있다. 그러나 creatinine은 어느정도의 tubular secretion이 일어나므로 creatinine clearance로 사구체여과율을 추정하려 할때 실제보다 높은 숫치의 사구체여과율이 나오게 되는 단점²⁵⁾과 장시간에 걸친 정확한 뇨배설의 어려움이 있다. 성인에서는 creatinine배설이 거의 일정하고 혈장 creatinine농도와 사구체여과율 사이에 역비례 관계가 있음이 이미 오래전에 보고되었다.^{21,26)} 그러나 소아는 성인과는 달리 성장기라는 특수한 시기이어서 연령이 증가함에 따라 body mass가 증가하므로 이에 따라 혈장 creatinine농도와 뇨 creatinine배설이 증가하게 되고²⁶⁾, 따라서 소아에서 혈장 creatinine농도와 체표면적당 사구체여과율사이의 관계에는 제적이 고려되어야 한다.

creatinine의 생산율은 체적에 비례하고, 체적은 키의 3승에 비례하며 체표면적은 키의 2승에 비례하므로 체표면적당 사구체여과율은 키에 비례하고 혈장creatinine농도에 역비례하게 된다고 한다.
11,151,29,25)

이를 이용하여 1976년 Schwartz등¹⁵⁾은 공식 : $GFR(\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2) = k \cdot \text{Length}(\text{cm}) / \text{Plasma Creatinine}(\text{mg}/100\text{ml})$. (k : 상수)을 장안하여 쉽게 사구체여과율을 추정할 수 있다고 주장하였다. 그러나 이 공식의 상수 k 는 연구자에 따라 차이가 있어서 Zacchello등²⁷⁾은 신생아를 대상으로 한 연구에서 만삭아와 미숙아 모두에게 같은 상수 0.55를, Schwartz등¹⁵⁾은 2개월에서 20세 사이의 소아를 대상으로 한 연구에서 상수 0.55를, Counahan등¹⁴⁾은 2개월에서 14세 사이의 소아를 대상으로 한 연구에서 상수 0.43을, 오등³⁾은 2세에서 15세 사이의 소아를 대상으로 한 연구에서 상수 0.40을 주장하였다. 또 Schwartz등²⁸⁾은 상수 k 값이 나이와 더불어 점차적으로 증가한다고 하였으며 사춘기 소년에서는 상수 0.7을, 사춘기 소녀에서는 상수 0.55를 주장하였는데 이는 소변의 creatinine배설량이 근육조직의 양과 비례한다는 것을 의미한다. 본 연구에서는 1세에서 5세 사이의 소아에서는 0.49, 6세에서 10세 사이의 소아에서는 0.48, 11세에서 15세 사이의 소아에서는 0.43 그리고 선 연령군에서는 0.47의 상수값이 나왔는데 이 결과는 Counahan등의 결과와는 일치되는

결과였고, Zacchello등²⁷⁾과 Schwartz등²⁸⁾의 결과보다는 낮았고 오등³⁾의 결과보다는 높은 것이었다. 이러한 차이는 대상연령의 차이가 주원인으로 사료되나 연령분포가 넓을수록 상수 k 값이 높았고 그 반대일때 k 값이 낮은 경향을 나타내는 것으로 보아 본 연구결과와 k 값은 합리적인 계산치로 인정될 수 있다고 본다. 이와같이 연구보고간에 상수 k 값이 서로 다른 이유는 대상군의 연령분포의 차이, 연령에 따른 섭취음식과 creatinine배설량의 차이, 혈장 creatinine측정방법의 차이 및 소변채취에서의 오차 등에 기인한 것으로 본다. 상수 k 값은 혈장 creatinine농도와 밀접한 관계에 있으므로 혈장 creatinine농도에 영향을 미치는 요소들에 의해서 변화될 수 있고 또한 혈장 creatinine측정방법에 의해서도 달라질 수 있다. 혈장 creatinine측정방법, 즉 Jaffe방법과 autoanalyzer방법사이에는 높은 상관성이 있다는 보고도 있으나³⁰⁾ 상수 k 값은 혈장 creatinine농도에 의존적이므로 각 측정방법에 따라 달라질 수 있고 따라서 공인된 하나의 상수를 정할 수 없다. 그러나 실제로 구한 k_M 과 Ht/Pcr 과 실제 측정된 creatinine clearance간의 회귀방정식에서 추정된 creatinine clearance를 이용하여 다시 Ht/Pcr 에서 구한 k_E 사이의 적합도는 각 연령별 및 전 연령군 모두에서 높게 나왔으므로 k_M 을 이용하여 신속하고 간편하게 사구체여과율을 평가할 수 있다고 판단될 수 있다. 그러나 각 병원마다 혈장 creatinine측정방법이 다르므로 각 병원은 자체내의 혈장 creatinine측정방법에 따른 나름대로의 상수를 설정하여야 하며, 앞으로 좀 더 많은 대상군을 이용하여 상관성을 확인할 필요가 있으며 질병상태, 연령 및 성별 등에 따른 차이가 있는지도 연구검토 되어야 할 것으로 생각된다.

요 약

1985년 7월부터 1987년 6월까지 2년동안 영남대학교 의과대학 부속병원 소아과에 입원한 환자중 신기능에 영향을 미치는 인자가 없는 1세부터 15세까지의 남녀환아 81명을 대상으로 키와 혈장 creatinine농도를 이용한 공식 $GFR = k \cdot Ht / Pcr$ (k =상수)을 이용하여 실제 측정된 creatinine clearance와 Ht/Pcr 에서 구해진 k_M (measured k)

의 적합성을 연령별로 1~5세(I군), 6~10세(II군), 11~15세(III군) 그리고 전 연령군으로 나누어 검정하였다.

1) 실제 측정된 creatinine clearance($\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$)는 I군에서 109.73 ± 9.97 , II군에서 108.26 ± 9.02 , III군에서 96.20 ± 4.72 그리고 전 연령군에서는 105.48 ± 5.23 이었다.

2) Ht/Pcr과 실제 측정된 creatinine clearance를 이용한 공식에서 얻어진 k_M 값은 I군에서 0.49 ± 0.03 , II군에서 0.48 ± 0.02 , III군에서 0.43 ± 0.02 그리고 전 연령군에서는 0.47 ± 0.02 이었다.

3) Ht/Pcr(x)과 실제 측정된 creatinine clearance(y)를 이용하여 각 군별 및 전 연령군의 회귀방정식과 이들간에서 얻어진 상관관계수(r)는 I군에서 $y=0.82x-65.63$ ($r=0.99$), II군에서 $y=0.61x-23.46$ ($r=0.72$), III군에서 $y=0.18x+54.44$ ($r=0.54$) 그리고 전 연령군에서는 $y=0.58x-22.13$ ($r=0.81$)로 모두에게 상관관계가 높게 나왔다.

4) 이 회귀방정식을 이용하여 추정된 creatinine clearance(C_{CrE})값을 정리한 후, 추정된 creatinine clearance와 Ht/Pcr에서 구한 k_E (estimated k)값은 I군에서 0.48 ± 0.01 , II군에서 0.49 ± 0.01 , III군에서 0.43 ± 0.01 그리고 전 연령군에서는 0.47 이었다.

5) 각 군별 k_M 과 k_E 의 적합도는 I, II군에서 95~97.5%, III군에서 90~95% 그리고 전 연령군에서는 97.5%~99%로 모두에서 높게 나왔다.

이상의 연구결과를 종합해 보면 Ht/Pcr과 본 연구에서 계산된 k_M 값을 이용한 공식을 사용하여 신속하고 간편하게 사구체여과율(GFR)을 산출하여 사구체기능을 평가할 수 있다.

참 고 문 헌

- Ikkos, D., and Stom, L. : Comparison of endogenous creatinine and inulin clearance in children. *Acta, Paediatr. Scand.*, 44 : 426-429, 1955.
- 오성희 : 한국아동에 있어서 creatinine clearance와 키(height)와의 관계. *소아과*, 21 : 1103-1108, 1978.
- Fawer, C. L., Torrado, A., and Guignard, J. P. : Single injection clearance in the neonate. *Biol. Neonate.*, 35 : 321-326, 1979.
- Aperia, A., and Freyschuss, U. : Comparison of plasma clearances of polyfructosan and ^{51}Cr -EDTA in children. *Acta. Paediatr. Scand.*, 73 : 379-382, 1984.
- Coulthard, M. G. : Maturation of glomerular filtration in preterm and mature babies. *Early Hum. Develop.*, 11 : 281-292, 1985.
- Del-Razo, L. M., and Jauge, P. : Quantification of creatinine in urine and plasma by reversed phase HPLC. *J. Liquid Chromatogr.*, 8 : 1893-1902, 1985.
- Guignard, J. P., Torrado, A., and Feldman, H. : Assessment of glomerular filtration rate in children. *Helv. Paediatr. Acta.*, 35 : 437-447, 1980.
- Dodge, W. F., Travis, L. B., and Daeschner, W. C. : Comparison of endogenous creatinine clearance with inulin clearance. *Am. J. Dis. Child.*, 113 : 683-692, 1967.
- Arant, B. S., Edelmann, C. M., and Spitzer, A. : The congruence of creatinine and inulin clearance in children : Use of the Technicon AutoAnalyzer. *J. Paediatr.*, 81 : 559-561, 1972.
- Stonestreet, B. S., Bell, E. F., and Oh, W. : Validity of endogenous creatinine clearance in low birth weight infants. *Ped. Res.*, 13 : 1012-1014, 1979.
- Sertal, H., and Scopes, J. : Rates of creatinine clearance in babies less than one week of age. *Arch. Dis. Child.*, 48 : 717-720, 1973.
- Sertal, H. : Rates of creatinine and urea clearance in preterm infants on the 3rd day after birth. *Arch. Dis. Child.*, 49 : 79, 1974.
- Broberger, U., and Aperia, A. : Renal function in infants with hyperbilirubinemia. *Acta. Paediatr. Scand.*, 68 : 75-79, 1979.
- Counahan, R., Chantler, C., Ghazli, S., Kirwood, B., Rose, F., and Barratt, T. M. : Estimation of

- glomerular filtration rate from plasma creatinine concentration in children. *Arch. Dis. Child.*, 51 : 875-878, 1976.
15. Schwartz, G. J., Haycock, G. B., Edelmann, C. M., and Spitzer, A. : A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. *Pediatrics*, 58 : 259-263, 1976.
16. Cheek, D. B. : Muscle cell growth in normal children. *Human Growth*. 1st ed., Philadelphia, Lea and Febiger., 1968, pp. 337-351.
17. Woo, J., and Cannon, D. C. : Metabolic intermediates and inorganic ions : Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 17th ed., Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1984, pp. 135-136.
18. Jaffe, M. : Ueber den Niederschlag welchen pikrinsäure in normalen Harn erzeugt und über eine neue Reaction des kreatinins. *Z. Physiolo. Chem.*, 10 : 391-430, 1886.
19. Haycock, C. S., Schwartz, G. J., and Wisotsky, D. H. : Geometric method for measuring body surface area : a height-weight formula validated in infants, children and adult. *J. of Pediatr.*, 93 : 62-66, 1978.
20. Talbot, N. B. : Measurement of obesity by the creatinine coefficient. *Am. J. Dis. Child.*, 55 : 42-50, 1938.
21. Clark, L. C., Thomson, H. L., Beck, E. I., and Jacobson, W. : Excretion of creatine and creatinine by children. *Am. J. Dis. Child.*, 81 : 774-783, 1951.
22. Graystone, J. E. : Creatinine excretion during growth. *Human Growth*. 1st ed., Philadelphia, Lea and Febiger., 1968, pp. 680-682.
23. Bauer, J. H., Broot, C. S., and Burch, R. N. : Clinical appraisal of creatinine clearance as a measurement of glomerular filtration rate. *Am. J. Kidney. Dis.*, 2 : 337-346, 1982.
24. Doolan, P. D., Alpen, E. L., and Theil, G. B. : A clinical appraisal of the plasma concentration and endogenous clearance. *Am. J. Med.*, 32 : 65-79, 1962.
25. Jelliffe, R. W. : Estimation of creatinine clearance when urine cannot be collected. *Lancet.*, 1 : 975-976, 1971.
26. Cockcroft, D. W., and Gault, M. H. : Predicting creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron.*, 16 : 31-41, 1976.
27. Zacchello, G., Bondio, M., Saia, O. S., Largaiolli, G., Vedaldi, R., and Rubaltelli, F. F. : Simple estimate of creatinine clearance from plasma creatinine in neonates. *Arch. Dis. Child.*, 57 : 297-300, 1982.
28. Schwartz, G. J., and Gauthier, B. : A simple estimate of glomerular filtration rate in adolescent boys. *J. Pediatr.*, 106 : 552-526, 1985.
29. Schwartz, G. J., Haycock, G. B. and Spitzer, A. : Plasma creatinine urea concentration in children : Normal values for age and sex. *J. Pediatr.*, 88 : 828-830, 1976.
30. Folres, O. R., Sun, L., Vaziri, N. D., and Miyade, D. S. : Colorimetric rate method for the determination of creatinine as implemented by the Beckman Creatinine Analyzer 2. *Am. J. Med. Tech.*, 46 : 792-798, 1980.

-Abstract-

Estimation of Glomerular Filtration Rate from Plasma Creatinine and Height in Children

Jeong Lan Kim, Yong Hoon Park, and Jeong Ok Hah

*Department of Pediatrics
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea*

In clinical practice, creatinine clearance(Ccr) remains the most commonly used laboratory assessment of glomerular function despite methodological and technical problems of urine collection.

Schwartz et al. in 1976, reported that an accurate estimate of glomerular filtration rate(GFR) could be obtained from the simple determinations of plasma creatinine(Pcr) and body length(L): $GFR(\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2) = k L(\text{cm})Pcr(\text{mg}/100\text{ml})$, (k =constant).

The subject of this study were 81 children admitted to our pediatric department from July, 1985 to June, 1987 and they were divided into three groups; group I, from 1 to 5 years old, group II, from 6 to 10 years old, group III, from 11 to 15 years old.

The results were as following;

1) Measured creatinine clearance(Ccr_M , $\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$) were 109.73 ± 9.97 in group I, 108.26 ± 9.02 in group II, 96.20 ± 4.72 in group III and 105.48 ± 5.23 in all age group.

2) Measured $k(k_M)$ obtained from $Ccr_M = k \text{Ht}Pcr$ were 0.49 ± 0.03 in group I, 0.48 ± 0.02 in group II, 0.43 ± 0.02 in group III, and 0.47 ± 0.02 in all age group.(Ht; height)

3) Linear equations and correlation coefficients between $\text{Ht}Pcr(x)$ and $Ccr(y)$ were $y = 0.82x - 65.63$ ($r = 0.99$) in group I, $y = 0.61x - 23.46$ ($r = 0.72$) in group II, $y = 0.18x + 54.44$ ($r = 0.54$) in group III and $y = 0.58x - 22.13$ ($r = 0.81$) in all age group.

4) Ccr_E was again estimated from linear equations between $\text{Ht}Pcr$ and Ccr_M and k_E was calculated with $\text{Ht}Pcr$ and Ccr_E were 0.48 ± 0.01 in group I, 0.49 ± 0.01 in group II, 0.43 ± 0.01 in group III and 0.47 ± 0.00 in all age group.

5) Constant values of k_E and k_M were highly significant as 95~97.5% in group I and II, 90~95% in group III and 97.5~99% in all age group.

In summary, we could estimate GFR with height, plasma creatinine and measured $k(k_M)$ according to the age in easy and rapid way.