

氏名(本籍)	田中 太一郎(大阪府)
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	博士第403号
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位論文題目	A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen (集団における24時間尿中ナトリウム及びカリウム排泄量平均値の随時尿からの推定法)

審査委員	主査 教授	西山 勝夫
	副査 教授	木之下 正彦
	副査 教授	野坂 修一

論文内容の要旨

【目的】

高血圧は循環器疾患の重要な危険因子であり、脳卒中死亡率の減少した現在においても高血圧予防対策が重要である。高血圧予防のためには減塩、カリウム摂取量の増加などが有効であることが知られており、現在、日本で実施されている「健康日本21」の中にも食塩摂取量及びカリウム摂取量に関する目標値が掲げられている。

高血圧に関する健康教育や疫学調査を実施する上で食塩摂取量やカリウム摂取量の現状把握や年次推移の評価は重要である。現在、食塩やカリウムの摂取量を推定するには24時間蓄尿法や早朝2番目尿を用いた推定法といったものがあるが、被験者に大きな負担がかかるため、大規模疫学調査などでの利用は難しい。

そこで、今回の研究では、尿中への食塩やカリウム排泄量の集団における平均値を簡便に推定し疫学調査や健康教育などにおいて活用できるようにするために、随時尿を用いた尿中へのナトリウム及びカリウム排泄量推定法の開発を行った。

【方法】

今回、高度に標準化された方法で実施されたINTERSALT STUDYによる591人のデータをgold standardとして用いて推定式の作成を行った。INTERSALT STUDYでは、24時間蓄尿及び同時に随時尿の採取が実施されており、これらの検査成績を対照させることによって推定式の開発をした。

24時間尿中クレアチニン(Cr)排泄量は性別、年齢、体格と高い相関があることがわかっているので、24時間尿中Cr排泄量実測値(24HUCrV)を従属変数、年齢(歳)、身長(cm)、体重(kg)を独立変数として、ステップワイズ変数増加方式重回帰分析を行って推定式を作成した。

24時間尿中Na及びK排泄量推定式の作成には次の様な方法を用いた。すなわち、24時間蓄尿中のナトリウム(Na)(またはカリウム(K))排泄量とCr排泄量の比がスポット尿におけるNa(またはK)とCr濃度の比に比例するかを検討し、それを用いて推定式の作成を行った。

また、今回作成した推定式の外部集団での妥当性を検討するために、全国12事業所で1999~2000年にかけて20~69歳の労働者336人(男性280人、女性56人)から24時間蓄尿とスポット尿データを得た。そして、そのデータを今回作成した推定式に当てはめて、集団におけるNa、K排泄量平均値の随時尿からの推定値と24時間蓄尿からの実測値との比較や、集団を測定値によって5分位に分けての推定値と実測値との関係の検討を行った。

【結果】

24時間尿中クレアチニン排泄量推定値(PRCr)は次の式を用いて求めることができると考えられた。

$$PRCr = -2.04 \times \text{年齢} + 14.89 \times \text{体重} + 16.14 \times \text{身長} - 2244.45$$

(年齢:歳、体重:kg、身長:cm)

また、24時間尿中ナトリウム排泄量(YNa)及び24時間尿中カリウム排泄量(YK)は次の式を

用いて推定できると考えられた。

$$YNa \text{ (mEq/day)} = 21.98 \times ((SUNa / (SUCr \times 10)) \times PRCr)^{0.392}$$

$$YK \text{ (mEq/day)} = 7.59 \times ((SUK / (SUCr \times 10)) \times PRCr)^{0.431}$$

(ただし、SUNa：スポット尿中Na濃度、SUK：スポット尿中K濃度、SUCr：スポット尿中クレアチニン濃度)

推定式を作成した集団において尿中Na及びK排泄量の推定値と実測値の関係を検討すると、両者の間には優位な相関関係が認められたが、集団の平均値を比較するとNa、Kともに統計学的に有意な差が認められた。

また、外部集団について、今回作成した推定式を当てはめて求めた推定値と24時間蓄尿を用いて求めた実測値の集団の平均値を比較すると、Naについては推定値：154.5±32.7mmol/day、実測値：178.5±59.5mmol/day、相関係数0.320 (p<0.01) であり、t-検定の結果はp<0.01であった。Kについては、推定値：42.6±8.9mmol/day、実測値：46.4±17.5mmol/day、相関係数0.30 (p<0.01) であり、t-検定の結果はp<0.01であった。推定値と実測値の間には統計学的に有意差が認められたが、推定値と実測値との差は、Na：24.0mmol/day (NaClに換算すると1.4g/day)、K：3.8mmol/dayであった。

外部集団を推定値で5分位に分け推定値と実測値の関係をみると、集団における排泄量推定値の平均値が増加すると実測値も増加するという関係が認められた。

【考 察】

今回開発した推定式では、集団における尿中Na及びK排泄量平均値は推定値によるものと実測値によるもので統計学的に有意差が認められた。しかし、その差はあまり大きくなく、また、この方法が簡便で被験者にほとんど負担がかからないことなどを考えると大規模疫学調査や健康教育における評価の際に有用であると考えられる。

【結 論】

今回、24時間あたりの尿中Na及びK排泄量の集団における平均値を推定するための方法を開発した。この方法は簡便であるのでNaやK摂取量の年次推移の把握や集団間の比較に有用であると考えられる。

論文審査の結果の要旨

随時尿を用いて24時間尿中ナトリウム (Na)、カリウム (K)、クレアチニン (Cre) 排泄量を推定する方法をINTERSALT studyの24時間蓄尿とスポット尿の591人分のデータを用いて開発し、推定式の妥当性を外部集団336人で検討した。

推定式として、

24時間尿中Cr排泄量推定値 (PRCr) (mg/day)

$$= -2.04 \times \text{年齢} + 14.89 \times \text{体重} + 16.14 \times \text{身長} - 2244.45$$

(体重：kg、身長：cm)

24時間尿中Na排泄量推定値 (mEq/day)

$$= 21.98 \times ((SUNa / (SUCr \times 10)) \times PRCr)^{0.392}$$

24時間尿中K排泄量推定値 (mEq/day)

$$= 7.59 \times ((SUK / (SUCr \times 10)) \times PRCr)^{0.431}$$

(ただし、SUNa：スポット尿中Na濃度 (mEq/l)、

SUK：スポット尿中K濃度 (mEq/l)、SUCr：スポット尿中Cr濃度 (mg/dl))

が得られた。推定式に外部集団のデータを当てはめると、実測値と推定値の間で有意差を認めたものの、5分位に分けて検討するとNa排泄量の推定値が高い集団では両者はほとんど一致した。

以上の研究で簡便に集団のNa、K排泄量を推定する方法を開発した。よって本論文は博士 (医学) の学位論文に値する。

なお本学位授与申請者は2002年2月14日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け合格と認められた。