

## 当院における随時尿から求めた一日推定塩分摂取量の有用性の検討

環慎二<sup>1),3)</sup>, 金盛俊之<sup>1)</sup>, 松井甚弥<sup>1)</sup> 平田邦夫<sup>1)</sup>, 川嶋剛史<sup>2)</sup>, 堀江稔<sup>3)</sup>

1) 守山市民病院 内科, 2) 公立甲賀病院 循環器内科, 3) 滋賀医科大学 呼吸循環器内科

### Usefulness of evaluating estimated dietary salt intake during a day using spot urine samples (with correction for creatinine) in our hospital

Shinji TAMAKI<sup>1),3)</sup>, Toshiyuki KANAMORI<sup>1)</sup>, Jinya MATSUI<sup>1)</sup>, Kunio HIRATA<sup>1)</sup>,  
Takeshi KAWASHIMA<sup>2)</sup>, and Minoru HORIE<sup>3)</sup>

1) Department of Internal Medicine, Moriyama Municipal Hospital

2) Division of Cardiology, Department of Medicine, Kohka Public Hospital

3) Department of Cardiovascular and Respiratory Medicine, Shiga University of Medical Science

#### Abstract

[Background] JSH2009 recommends that the target of salt restriction should be < 6 g/ day. However, it is very difficult for patients to carry out salt restriction in daily life. [Methods and subjects] We studied 315 hypertensive patients who attended our outpatient clinic between January and June 2010. All of these patients were evaluated for estimated dietary salt intake using spot urine samples (with correction for creatinine). To examine independent contributory factors affecting estimated dietary salt intake, linear regression analysis was performed. [Results] Men's and women's estimated dietary salt intakes during a day were 10.0±2.9g/day and 9.4±3.0g/day. Only 19 patients (6.0%) demonstrated the JSH2009 target level of salt restriction (< 6 g/ day). There were significant relationships between the estimated dietary salt intake and BMI, waist and metabolic syndrome ( $p=0.008$ ,  $p=0.003$  and  $p=0.033$ , respectively). However there was no relationship between estimated dietary salt intake and blood pressure (BP) either in the outpatient clinic or on Home BP. Linear regression analysis showed only BMI (waist) ( $\beta=0.20$  ( $\beta=0.06$ );  $p=0.015$  ( $p=0.039$ )) was an independent factors contributing to estimated dietary salt intake. Repeatedly guiding the salt restriction in outpatient clinic, it tended to decrease estimated dietary salt intake in the second time compared with the first time ( $p=0.050$ ). [Conclusion] It is very difficult for patients to follow the salt intake restriction guidance given at the outpatient clinic. However, our findings show that simply recommending weight control easily promotes salt restriction. Repeatedly guiding the salt restriction in outpatient clinic becomes a salt restriction.

**Keyword** spot urine, estimated dietary salt intake during a day, JSH2009

Received

Correspondence: 守山市民病院 内科 (滋賀医科大学内科学講座 (循環器・呼吸器内科)) 環慎二

〒524-0022 滋賀県守山市守山4丁目14の1 shitamaki-circ@umin.ac.jp (stamaki@belle.shiga-med.ac.jp)

## はじめに

国民の食塩摂取量の減少はその国民の血圧低下に影響を及ぼすという。INTERSALT 研究では集団の食塩摂取量が1日6g低下すれば30年後の収縮期血圧の上昇が9mmHg抑制されると推定しており、食塩の過剰摂取が血圧上昇と関連することが指摘されている<sup>〔1〕</sup>。

減塩による降圧は明らかなエビデンスがある。TONE 研究では、食塩摂取量の平均値が8.5g/日の高齢高血圧患者に6.1g/日の減塩を行うと副作用なく有意な降圧を認めている<sup>〔2〕</sup>。又、DASH-Sodium 研究では8.7g/日から3.0g/日までの食塩制限で、有意な降圧を認めている<sup>〔3〕</sup>。さらに食塩摂取量3g/日以下の地域であるケニア、パプアニューギニア、ギニア、シグー、ヤノマミにおいては食塩摂取の多い地域で認められるような加齢に伴う血圧上昇を認めない<sup>〔4〕</sup>。つまり塩分を摂らなければ加齢で血圧上昇を認めないのである。これら大規模臨床試験の成績を根拠に欧米のガイドラインでは6g/日未満の減塩を推奨している。本邦の高血圧治療ガイドライン2009 (JSH2009)でも欧米のガイドラインに準拠して6g/日未満の減塩を推奨している<sup>〔5〕</sup>。

減塩は高血圧患者のみならず社会全体でも推進されている。厚生労働省の「日本人の食事摂取基準」は平成22年に改訂され、食塩摂取目標量が男性では一日当たり10.0gから9.0gに、女性では1日当たり8.0gから7.5gに変更された<sup>〔6〕</sup>。しかしながら、本邦の平均食塩摂取量は依然10g/日を超えている<sup>〔7〕</sup>。

減塩指導においては各個人が実際に摂取している食塩量の評価が必要である。日本高血圧学会の減塩ワーキンググループの食塩摂取量評価のガイドラインによると、一般医療施設では随時尿を用いた推定式による排泄量の評価を推奨している<sup>〔8〕</sup>。24時間蓄尿を用いる煩雑な評価よりは正確性を欠くが、一般医療施設では随時尿での評価が実際的である<sup>〔9〕</sup>。今回の研究では、当院での治療中の高血圧患者の外来での随時尿から一日摂取塩分量を推定して、塩分制限の指導に用い、臨床の現場での塩分制限の実際について検討することを目的とした。

尚、この研究は公立甲賀病院倫理委員会(2009-120)、守山市民病院倫理委員会(2011-1)の承認を得てそれに沿って施行した。

## 方法

対象は当科を受診していてすでに投薬治療中の高血圧患者。当科では全員の高血圧患者に半年から1年

の間隔で採血と検尿を施行している。そこで平成22年1月から6月までの間に施行した定期的な検査の際に得られた随時尿から、同意を得た後に各患者の一日塩分摂取量を推定した。

患者個人の一日塩分摂取量を推定し“塩分制限”を指導した。“塩分制限”の方法は、外来での随時尿から推定した患者本人の推定塩分摂取量を患者自身に知らせ、この際に厚生労働省のホームページ(<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/seikatu/kouketuatu/meal.html>)より「塩分を控えるための12か条」を引用説明して資料として手渡し生活習慣の修正を指導した。“塩分制限”の指導後、次、あるいは次々回の外来で塩分摂取量を再び推定し指導の効果を検討する。

推定食塩摂取量は $21.98 \times \{ \text{随時尿 Na 濃度} / \text{随時尿 Cr 濃度} \} \times -2.04 \times \text{年齢} + 14.89 \times \text{体重} + 16.14 \times \text{身長} - 2244.45 \} \times 0.392 \times 0.0585$  で計算した<sup>〔10〕</sup>

さらに、随時尿から推定した一日塩分摂取量と自宅血圧、外来血圧、24時間血圧計(ABPM; Ambulatory Blood Pressure Monitoring)血圧との関連、その他のパラメーターとの関連を検討する。

24時間血圧計【ABPM(フクダ電子FB-250)】を全対象患者のうちで149人に装着することができた。血圧の測定間隔は30分毎とした。ABPMを装着した患者の起床から就寝までを昼間、就寝から起床までを夜間として各々の平均血圧値を昼間血圧、夜間血圧とした。

推定塩分摂取量を規定するものを性、年齢、BMI(腹囲)、飲酒、喫煙、ABPMによる夜間収縮期血圧を独立変数としてlinear regression analysisを施行して検討する。この際に独立変数にmodel1としてBMIを用い、model2として腹囲を用いて解析した。

早朝高血圧は起床時の自宅での収縮期血圧が135mmHg以上とした。

平成23年1月から6月まで当院に入院したADLが自立していて蓄尿することが出来る入院患者で(肺炎、不整脈、脳梗塞、心不全等で入院の患者)24時間蓄尿より求めた一日塩分排泄量と、同日の随時尿から求めた推定塩分摂取量を比較検討する。

統計解析データは平均値±SDで表示した。平均値の比較はstudentのt検定を用い $p < 0.05$ を有意とした。群間の頻度の比較には $\chi^2$ 検定を用いた。

## 結果

表1に対象患者315人の背景因子を示す。男性164人、女性151人で検討できた。

図1に随時尿から推定した一日塩分摂取量と人数

の度数分布を示す。当院の外来患者の一日推定塩分摂取平均は  $9.7 \pm 3.0$  g/日であった。JSH2009 の目標である一日塩分摂取平均の  $6.0$  g 未満が達成できている者は 315 人中 19 人の 6% であった。

表1 対象患者の背景因子

	男性	女性
N (315)	164	151
年齢, 才	$68.4 \pm 10.0$	$68.4 \pm 10.3$
BMI, $\text{kg}/\text{m}^2$	$23.9 \pm 3.2$	$23.8 \pm 4.2$
腹囲, cm	$87.0 \pm 8.8$	$83.6 \pm 10.9$
<外来血圧>		
収縮期血圧, mmHg	$124.0 \pm 14.6$	$126.2 \pm 13.7$
拡張期血圧, mmHg	$68.3 \pm 10.4$	$68.0 \pm 10.2$
<自宅血圧(起床時)>		
収縮期血圧, mmHg	$131.1 \pm 19.0$	$127.8 \pm 14.1$
拡張期血圧, mmHg	$79.4 \pm 11.4$	$75.9 \pm 9.3$
推定塩分摂取量, g/日	$10.0 \pm 2.9$	$9.4 \pm 3.0$
eGFR, $\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$	$66.2 \pm 17.0$	$69.6 \pm 18.7$
早朝高血圧, 陽性 %	37.0%	24.0%
飲酒, 陽性 %	53.8%	4.6%
喫煙, 陽性 %	28.8%	8.6%
投与薬剤数, 剤	$1.9 \pm 0.8$	$1.8 \pm 0.6$

BMI: body mass index, eGFR: estimated glomerular filtration rate

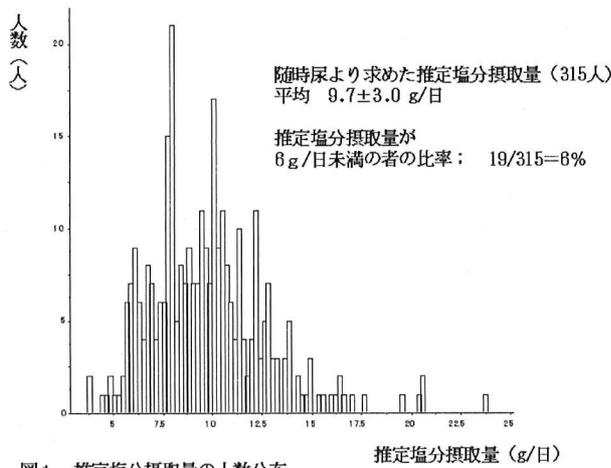


図1 推定塩分摂取量の人数分布

表2 に塩分が 2 回測定できた 67 人の患者背景を示す。

表2 推定塩分摂取量が2回測定できた患者の背景因子

	男性	女性
N (67)	32	35
年齢, 才	$69.9 \pm 10.4$	$70.2 \pm 10.7$
BMI, $\text{kg}/\text{m}^2$	$23.0 \pm 3.2$	$24.5 \pm 5.2$
腹囲, cm	$85.3 \pm 8.0$	$84.3 \pm 11.7$
<外来血圧>		
収縮期血圧, mmHg	$126.8 \pm 17.7$	$124.6 \pm 13.0$
拡張期血圧, mmHg	$69.7 \pm 12.2$	$65.8 \pm 8.6$
<自宅血圧(起床時)>		
収縮期血圧, mmHg	$135.8 \pm 21.6$	$128.5 \pm 20.1$
拡張期血圧, mmHg	$80.6 \pm 14.3$	$74.4 \pm 10.2$
推定塩分摂取量, g/日	$10.3 \pm 2.7$	$10.6 \pm 3.4$
eGFR, $\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$	$60.5 \pm 21.0$	$69.9 \pm 17.0$
早朝高血圧, 陽性 %	45.8%	17.9%
飲酒, 陽性 %	50.0%	2.9%
喫煙, 陽性 %	43.3%	5.7%
投与薬剤数, 剤	$2.0 \pm 1.0$	$1.9 \pm 0.8$

図2 に推定塩分摂取量を 2 回測定できた 67 人の 1 日推定塩分摂取量と人数の度数分布を示す。67 人の 1 回目の一日推定塩分摂取平均は  $10.5 \pm 3.1$  g/日であった。二回目の一日推定塩分摂取平均は  $9.6 \pm 3.0$  g/日であった。JSH2009 の目標である一日  $6.0$  g 未満が達成できている者は一回目では  $4.5\%$  であったが、二回目では  $11.9\%$  であった。二回目の一日推定塩分摂取平均が一回目より減少する傾向にあった ( $p=0.050$ )。

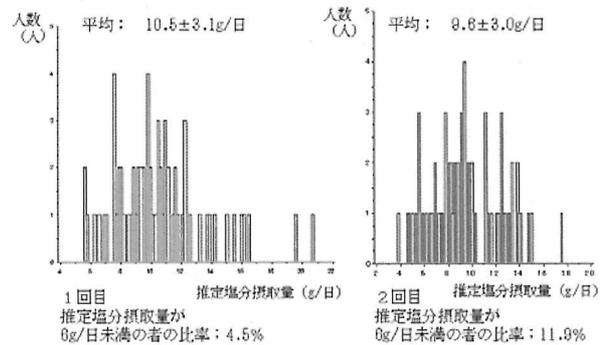


図2 減塩指導による推定塩分摂取量の変化 (67人) t 検定  $p=0.050$

図3 に対象全体での年齢と推定塩分摂取量の関係を示す。年齢と推定塩分摂取量の間に関連は認めなかった ( $p=0.959$ )。

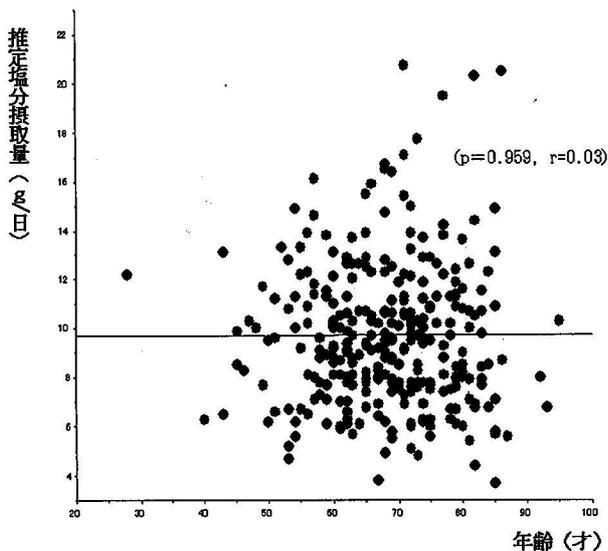


図3 年齢と推定塩分摂取量 r: correlation coefficient

図4に外来血圧と推定塩分摂取量の関連を示す。収縮期血圧 ( $p=0.654$ )、拡張期血圧 ( $p=0.834$ ) とともに推定塩分摂取量との関連は認めなかった。

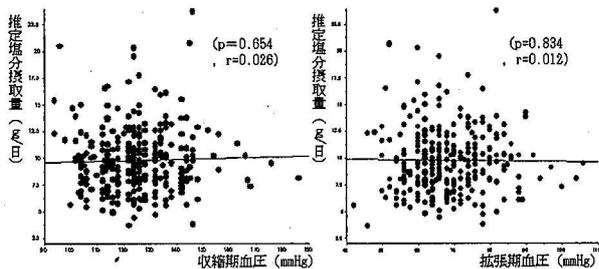


図4 外来血圧と推定塩分摂取量

図5に自宅血圧(起床時)と推定塩分摂取量との関連を示す。収縮期血圧 ( $p=0.540$ )、拡張期血圧 ( $p=0.748$ ) とともに推定塩分摂取量と関連は認めなかった。

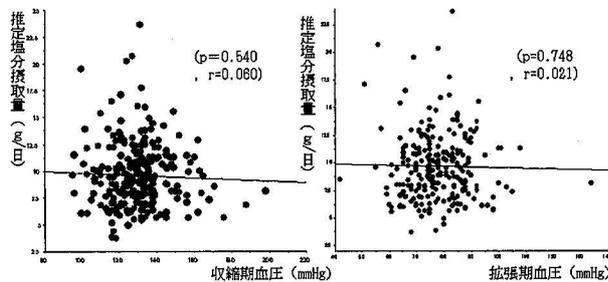


図5 自宅血圧(起床時)と推定塩分摂取量 (n=247)

図6に自宅血圧(就寝時)と推定塩分摂取量との関連を示す。収縮期血圧 ( $p=0.825$ )、拡張期血圧 ( $p=0.947$ ) とともに推定塩分摂取量との関連は認めなかった。

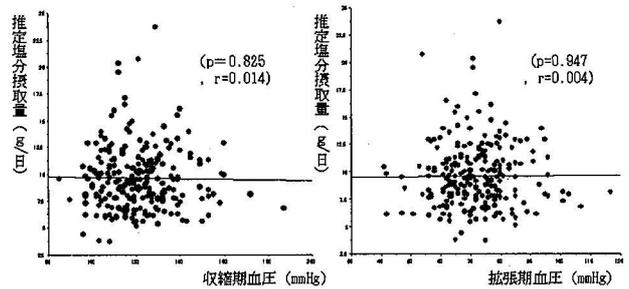


図6 自宅血圧(就寝時)と推定塩分摂取量 (n=238)

表3にABPM装着ができた149人の患者背景を示す。

表3 ABPMが装着できた患者の背景因子

	男性	女性
N (149)	70	79
年齢, 才	69.9±9.5	69.3±9.5
BMI, kg/m <sup>2</sup>	24.1±2.9	23.8±3.2
腹囲, cm	87.4±8.4	83.3±9.8
<外来血圧>		
収縮期血圧, mmHg	122.3±11.5	125.4±13.9
拡張期血圧, mmHg	67.9±9.6	66.7±8.9
<自宅血圧(起床時)>		
収縮期血圧, mmHg	129.3±15.2	125.9±12.8
拡張期血圧, mmHg	77.9±10.0	74.9±9.3
推定塩分摂取量, g/日	9.8±3.0	9.4±3.0
eGFR, ml/min/1.73m <sup>2</sup>	65.6±13.7	72.0±18.4
早期高血圧, 陽性 %	30.6%	18.9%
飲酒, 陽性 %	54.3%	2.5%
喫煙, 陽性 %	27.1%	5.0%
投与薬剤数, 剤	2.0±0.9	2.0±0.7

図7、図8、図9に各々ABPMによる平均血圧、昼間血圧、就寝時血圧と推定塩分摂取量の関係を示す。ABPMによる平均血圧、昼間血圧、就寝時血圧と推定塩分摂取量には各々収縮期、拡張期血圧ともに有意な関連は認めなかった。

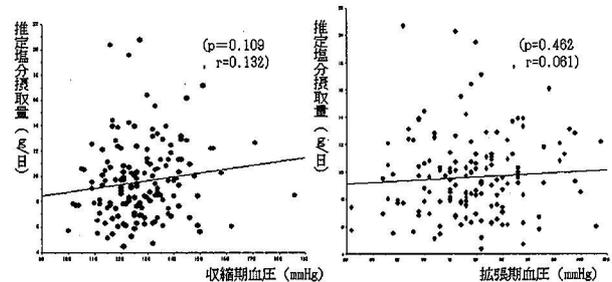


図7 ABPM平均血圧と推定塩分摂取量 (n=148)

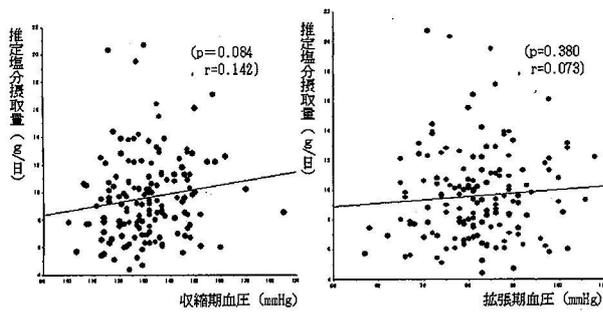


図8 ABPM昼間血圧と推定塩分摂取量 (n=148)

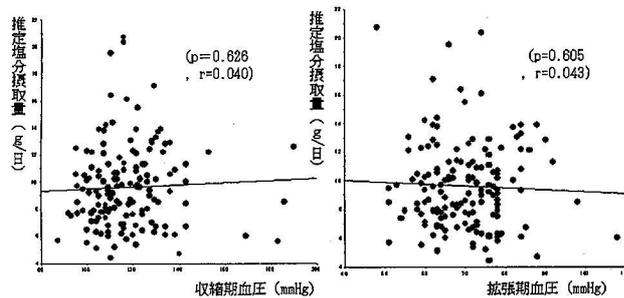


図9 ABPM夜間血圧と推定塩分摂取量 (n=148)

図 10 に腹囲 と推定塩分摂取量の関連を示す。腹囲が大きい者では有意に推定塩分摂取量が多かった ( $p=0.003$ )。

図 11 に BMI と推定塩分摂取量の関連を示す。BMI が大きい者では有意に推定塩分摂取量が多かった ( $p=0.008$ )。

表 4 には linear regression analysis の結果を示す。BMI(腹囲)が推定塩分摂取量を規定していた ( $\beta=0.20$  ( $\beta=0.06$ ) ;  $p=0.015$  ( $p=0.039$ ))。

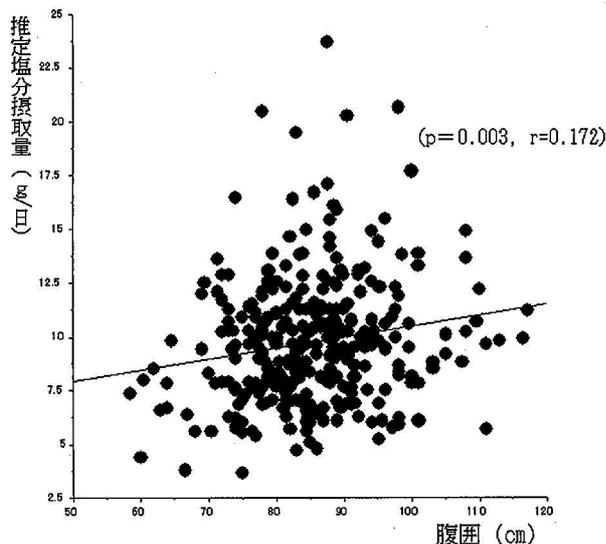


図10 腹囲と推定塩分摂取量

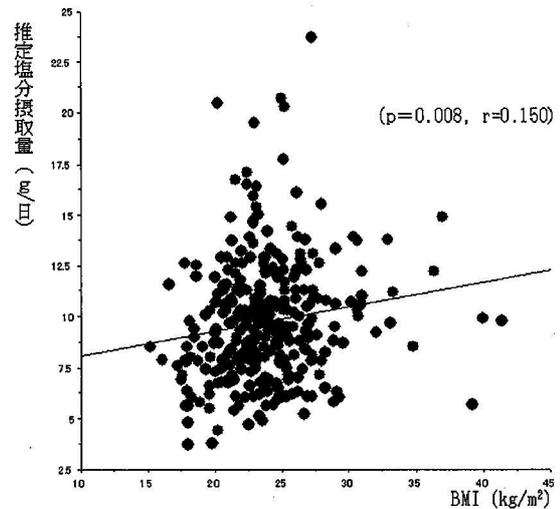


図11 BMIと推定塩分摂取量

表4 推定食塩摂取量を規定する因子

従属変数	独立変数	$\beta$	p-value
model 1 推定食塩摂取量	性 (男=1, 女=0)	0.39	0.538
	年齢	0.01	0.617
	BMI	0.20	0.015
	飲酒 (飲酒=1, 非飲酒=0)	-0.38	0.572
	喫煙 (喫煙=1, 非喫煙=0)	0.72	0.339
	ABPMによる夜間収縮期血圧	0.01	0.428
model 2 推定食塩摂取量	性 (男=1, 女=0)	0.24	0.709
	年齢	< 0.01	0.963
	腹囲	0.06	0.039
	飲酒 (飲酒=1, 非飲酒=0)	-0.43	0.532
	喫煙 (喫煙=1, 非喫煙=0)	0.72	0.343
	ABPMによる夜間収縮期血圧	0.01	0.496

$\beta$ : regression coefficient

表 5 にメタボリックシンドローム患者と推定塩分摂取量との関係を示す。メタボリックシンドローム患者では有意に塩分を多く摂取していた ( $p=0.033$ )。

表5 メタボリックシンドローム患者と推定塩分摂取量の関係

メタボリックSyndの有無	人数 (人)	推定塩分摂取量 (g/日)
メタボリックSynd患者である	76	10.6±3.0
メタボリックSynd患者でない	163	9.7±3.1

( $p=0.033$ )

図 12 に 24 時間蓄尿から求めた一日塩分摂取量と随時尿から求めた推定塩分摂取量の関係を示す。24 時間蓄尿から求めた一日塩分摂取量と随時尿から求めた一日推定塩分摂取量は関連を認めた ( $p=0.029$ )。

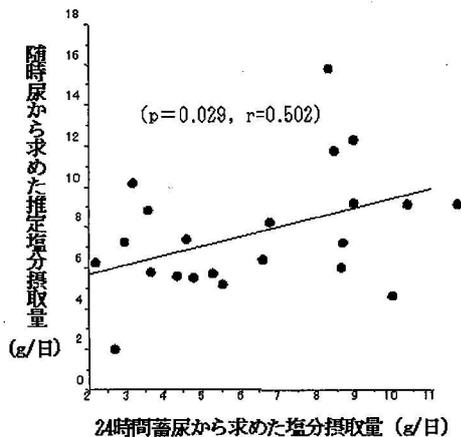


図12 24時間蓄尿から求めた塩分摂取量と随時尿から求めた推定塩分摂取量の関係

## 考察

日本人は他国人に比べ食塩を多く摂る食習慣があるといわれている<sup>[1]</sup>。しかも食塩感受性に関しては黒人>黄色人>白人の順に強いといわれている。従って日本人の高血圧患者への減塩指導は重要である。ここで食塩制限の指導には、各個人の日塩分摂取量を評価する事が基本と考えられる。個人の実際の塩分摂取量を知ることで塩分の6g/日未満の具体的な指導ができ、繰り返し摂取量を測定する事で指導効果の評価ができる。しかしながら、実際に患者の食塩摂取を栄養調査ないし尿検査で評価してから治療、指導をしている医師は、日本高血圧学会生涯教育講演会に参加した医師へのアンケート調査からさえ12%と少ないことが報告されている<sup>[11]</sup>。

今回の我々の検討では降圧薬がすでに投与されて治療中の高血圧患者において、JSH2009の目標である食塩摂取が一日6.0g未満を達成できていた者は315人中19人の6%であった。ここでOhta等の報告では24時間家庭蓄尿による評価で1年以上の観察期間で3回以上蓄尿を行って検討できたもので全蓄尿の平均値が6g/日未満であった者は10.3%であり、全ての測定値が6g/日未満であった者は2.3%であったという<sup>[12]</sup>。このことより個人栄養指導を繰り返し受けても塩分摂取が6g/日未満を達成するのは極めて難しい事が分かる。

減塩や減量等の血圧や高血圧発症への効果を調べたTOHP(Trials of Hypertension Prevention)では10~15年後の心血管死亡は食塩制限介入群が約30%少ないという報告が有る<sup>[13]</sup>。すなわち減塩は循環器疾

患の予防に極めて効果的と考えられる。しかし、減塩の長期間の維持や効果については限界が示されている。軽症高血圧を対象としたTOMHS(Treatment of Mild Hypertension Study)では生活習慣指導による減塩は初めの1年間は2~3g/日であったが、4年後には1g未満となっている<sup>[14]</sup>。今回の我々の推定塩分摂取評価の2回目の推定塩分摂取量は塩分制限の指導前に比べて約1g/日減少する傾向にあった(p=0.050)。他の研究でも同様に高血圧外来患者360人を対象にアンケート調査で「減塩を意識している」と回答した群と「減塩を意識していない」と回答した群では実際の食塩摂取の差は1g/日程度<sup>[15]</sup>あった。我々の減塩指導後の2回目の検討で推定塩分摂取が6g/日未満を達成できている者の頻度は一回目測定時の4.5%から11.9%に増加した。ここで減塩を意識している患者には6g/日未満を達成できている者が2割存在する<sup>[15]</sup>という報告があり、減塩を意識するという行動意識の変容が減塩に繋がっていたものと思われる。本邦の平均食塩摂取量は依然10g/日を超えている<sup>[7]</sup>。ところが、実際に減塩している者の減塩の程度は1日あたり1~2g程度であることがINTERMAP研究でも観察されている<sup>[16]</sup>。このように実際には多くの患者でJSH2009の目標である塩分6g/日未満の達成は困難であると思われる。

正常血圧者と高血圧を含む無作為介入試験のメタ解析では減塩の程度は平均2.1g/日で降圧度は1.1/0.6mmHgであった<sup>[17]</sup>という。又、He等の解析では78mmol(4.6g/日)の減塩で-5.0/-2.7mmHgの降圧を認めており1g/日の減塩で収縮期血圧が1mmHgの低下が期待できる<sup>[18]</sup>。以上のことより意識の変容で食塩摂取が1g/日程度減塩できるならば、収縮期血圧は1mmHg/日の低下が期待できることになる。ここで、国民の血圧水準が平均1~2mmHg低下すると脳卒中や心筋梗塞の罹患率や死亡率に大きな影響があることが知られている。「健康日本21」によると国民の収縮期血圧2mmHgの低下で脳卒中罹患率は年間6.4%の低下、虚血性心疾患罹患率は5.4%の低下が期待できる。また、脳卒中死亡者数は年間9000人程度減少し、日常生活動作(ADL)低下者は3500人程度減少する。虚血性心疾患死亡者数の減少は約4000人となる<sup>[19]</sup>。減塩は心血管病の長期的リスクを減らすことが、TOHPの追跡研究で報告されている<sup>[13]</sup>。すなわち、減塩を意識することで一日塩分摂取量が1g減ることは大きな意味が有ると思われる。

今回の我々の検討では推定食塩摂取量とBMI、腹囲、メタボリックシンドロームが有意に関連していた。しかしながら推定食塩摂取量と外来血圧、自宅血圧、ABPMを用いた血圧との間には関連を認めなかった。これは

対象がすでに降圧薬が投与されている集団であったためと考えられる。重回帰分析の結果、推定食塩摂取量はBMI（腹囲）が規定していた。ここでTONE<sup>[2]</sup>では減塩と減量を組み合わせると血圧管理ならびに心血管予防に有用である事が示唆されている。食塩排泄量が体重と強い相関を示す<sup>[20]</sup>といわれているが今回の我々の研究でも推定食塩摂取量の大きな規定要因は体重であった。つまり「減塩醤油」を使っても摂取量が多ければ「減塩」にはならない。肥満者にカロリー制限による減量を指導すれば、おのずと食塩摂取は減る。ここでメタボリック症候群の合併高血圧患者には食塩感受性が多い事がいわれているので<sup>[21]</sup>、減塩することで降圧はより期待できると考えられる。さらにメタボリックシンドロームの人では、メタボリックシンドロームで無い人よりも食塩摂取が血圧に及ぼす影響が大きいことが示されている。これはメタボリックシンドロームのようなハイリスク患者にとって、塩分摂取の制限は特に重要であることを意味している<sup>[22]</sup>。又、肥満正常血圧者ではインスリン抵抗性により血管拡張作用が低下しているためNa貯留が起こることが報告されている<sup>[23]</sup>。このように肥満者での塩分制限の重要性が示されている。

今回の我々の検討では年齢と推定塩分摂取との間に関連は認めなかったが、食塩制限における血圧低下作用は年齢が高くなる程大きい<sup>[24]</sup>といわれている。このことよりからも減塩は加齢に対する血圧上昇に対しても有効である。

減塩運動に対しては逆に、反減塩論もある。つまり減塩することで交感神経活性やレニン、アンジオテンシン系亢進を介し一部の患者ではむしろ血圧上昇を来し、睡眠障害、栄養障害、抵抗力を下げる<sup>[25]</sup>と減塩による悪影響が報告されている。いかなる栄養素も単独で摂取する事はなく、総摂取エネルギーを制限する減塩は食塩摂取の減少と同じであるというのである。しかし減塩することで降圧するという明らかなエビデンス<sup>[2-3]</sup>がある以上、減塩運動は社会全体で推し進めていくべきであると思われる。

さらに、食塩の過剰摂取で心肥大や血管肥厚が生じる。これは血圧とは独立して認められ、喘息との関係も示唆されている<sup>[26]</sup>。他に食塩の過剰摂取は他の疾患とも関連しており<sup>[27]</sup>、減塩は高血圧患者のみならず、血圧が正常の者でも減塩を行う事で、胃ガン<sup>[8]</sup>、尿管結石<sup>[29]</sup>、骨粗鬆症<sup>[30]</sup>、などの予防ができるという報告もある。従って高血圧患者のみならず家族で減塩することは有用と思われる。

今回の我々の研究の限界として、一日塩分摂取量を随時尿から推定して検討した。随時尿からの検討では簡便に患者の一日塩分摂取量を推定できるものの正確

性に欠く。又、随時尿Na排泄量と24時間尿Na排泄量の相関は少ないともいわれている<sup>[31]</sup>。しかし、Tanaka等の報告では随時尿のCrあたりのNa排泄量は、24時間尿CrあたりのNa排泄量との相関はあり、24時間蓄尿と随時尿から得られた1日推定塩分摂取量の検討では良好な相関を認めたという<sup>[10]</sup>。実際に我々の検討でも、図12に示すように24時間蓄尿から求めた一日塩分摂取量と随時尿からも求めた推定塩分排泄量は良好な相関を認めた。食塩摂取は特に個人間変動、日間変動が大きいとも考えられ、一日だけの計測では不十分とも考えられる。随時尿に限らず、個人の摂取塩分の評価は難しい。しかしながら随時尿による検討でも同じ採尿条件なら指導効果の確認に使う事は可能と考える。

## 終わりに

食塩制限の指導の第一歩は、患者個人の一日塩分摂取量を評価する事が基本と考える。

個人の実際の塩分摂取量を推定して知った上で塩分の6g/日未達成への具体的な指導と、繰り返し摂取量を測定する事で減塩に対する意識の変容をきたし指導効果が得られるものと考えている。

随時尿から患者の一日塩分摂取量を推定して、摂取カロリーの制限、つまりダイエットを勧めて減塩指導に努めていきたい。

## 文献

- [1] Intersalt cooperative research group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 297:319-328, 1988
- [2] Whelton PK, Appel LJ, Espeland MA, Applegate WB, Ettinger WH Jr, Kostis JB, Kumanyika S, Lacy CR, Johnson KC, Folmar S, Cutler JA. Sodium reduction and weight loss in the treatment of hypertension in older persons. A randomized controlled trial of nonpharmacologic intervention in the elderly (TONE). *JAMA* 279:839-846, 1998
- [3] Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH; DASH-Sodium Collaborative Research Group.

- Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 344:3-10, 2001
- 【4】 Stamler J, Rose G, Elliott P, Dyer A, Marmot M, Kesteloot H, Stamler R. Findings of the International Cooperative INTERSALT Study. *Hypertension* 17: I9-I5, 1991
- 【5】 JSH2009; 高血圧治療ガイドライン2009; 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会, 2009
- 【6】 厚生労働省、健康局総務課生活習慣病対策室、「日本人の食事摂取基準について」平成22年度
- 【7】 平成20年国民健康、栄養調査結果の概要
- 【8】 日本高血圧学会:減塩ワーキンググループ報告。日本高血圧学会、2006
- 【9】 Kawano Y, Tsuchihashi T, Matsuura H, Ando K, Fujita T, Ueshima H, ;Working group for dietary salt reduction of the Japanese Society of Hypertension. Report of the Working Group for Dietary Salt Reduction of the Japanese Society of Hypertension: Assessment of salt intake in the management of hypertension. *Hypertens Res* 30: 887-893, 2007
- 【10】 Tanaka T, Okamura T, Miura K, Kadowaki T, Ueshima H, Nakagawa H, Hashimoto T. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens* 16:97-103, 2002
- 【11】 江藤胤尚; 日本高血圧学会会報 29: 8、2006
- 【12】 Ohta Y, Tsuchihashi T, Onaka U, Eto K, Tominaga M, Ueno M. Long-term compliance with salt restriction in Japanese hypertensive patients. *Hypertens Res* 28:953-957, 2005
- 【13】 Cook NR, Cutler JA, Obarzanek E, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK, Appel LJ, Whelton PK. Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes; observational follow-up of the trials of hypertension prevention(TOHP). *BMJ* 334:885-888, 2007
- 【14】 Neaton JD, Grimm RH Jr, Prineas RJ, Stamler J, Grandits GA, Elmer PJ, Cutler JA, Flack JM, Schoenberger JA, McDonald R, Lewis CE, Liebson PR. Treatment of Mild Hypertension Study. Final results. Treatment of Mild Hypertension Study Research Group. *JAMA* 11;270:713-724, 1993
- 【15】 Ohta Y, Tsuchihashi T, Ueno M, Kajioka T, Onaka U, Tominaga M, Eto K. Relationship between the awareness of salt restriction and the actual salt intake in hypertensive patients. *Hypertens Res* 27:243-246, 2004
- 【16】 常松典子、上島弘嗣、奥田奈賀子、由田克士、岡山 明、斎藤重幸、坂田清美、岡村智教、ソヘル・レザ・チュウドリ、門脇 崇、喜多義邦、中川秀昭 INTERMAP 日本研究班。減塩食実施者は通常の食生活の人に比べ食塩摂取量がどの程度少ないか? 日循予防誌 39:149-155, 2004
- 【17】 Hooper L, Bartlett C, Davey Smith G, Ebrahim S. Systematic review of long term effects of advice to reduce dietary salt in adults. *BMJ* 325:628, 2002
- 【18】 He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens* 16:761-770, 2002
- 【19】 健康日本21 企画検討会、健康日本21 計画策定検討会、健康日本21: 21世紀における国民健康づくり運動について;健康日本21 企画検討会、健康日本21 計画策定検討会報告書、健康、体力づくり事業財団、177p, 2000
- 【20】 Ohta Y, Tsuchihashi T, Miyata E, Onaka U. Usefulness of self-monitoring of urinary salt excretion in hypertensive patients. *Clin Exp Hypertens* 31:690-697, 2009
- 【21】 Uzu T, Kimura G, Yamauchi A, Kanasaki M, Isshiki K, Araki S, Sugimoto T, Nishio Y, Maegawa H, Koya D, Haneda M, Kashiwagi A. Enhanced sodium sensitivity and disturbed circadian rhythm of blood pressure in essential hypertension. *J Hypertens* 24:1627-1632, 2006
- 【22】 Chen J, Gu D, Huang J, Rao DC, Jaquish CE, Hixson JE, Chen CS, Chen J, Lu F, Hu D, Rice T, Kelly TN, Hamm LL, Whelton PK, He J; GenSalt Collaborative Research Group. Metabolic syndrome and salt sensitivity of blood pressure in non-diabetic people in China: a dietary intervention study. *Lancet* 373:829-835, 2009
- 【23】 Shimamoto K, Nakagawa M, Higashiura K, Miyazaki Y, Shiiki M, Masuda A, Iimura O. Insulin sensitivity and renal sodium-water metabolism in obese normotensive subjects.

- Ann N Y Acad Sci. 676:345-347, 1993
- 【24】 Bray GA, Vollmer WM, Sacks FM, Obarzanek E, Svetkey LP, Appel LJ; DASH Collaborative Research Group. A further subgroup analysis of the effects of the DASH diet and three dietary sodium levels on blood pressure: results of the DASH-Sodium Trial. *Am J Cardiol* 15; 94: 222-227, 2004
- 【25】 Alderman MH, Cohen H, Madhavan S. Dietary sodium intake and mortality: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I). *Lancet* 14;351:781-785, 1998
- 【26】 de Wardener HE, MacGregor GA. Harmful effects of dietary salt in addition to hypertension. *J Hum Hypertens* 16:213-223. Review, 2002
- 【27】 Stamler J, Rose G, Elliott P, Dyer A, Marmot M, Kesteloot H, Stamler R. Findings of the international cooperative INTERSALT study. *Hypertension* 17: I-9-I-15, 1991
- 【28】 Tsugane S, Akabane M, Inami T, Matsushima S, Ishibashi T, Ichinowatari Y, Miyajima Y, Watanabe S. Urinary salt excretion and stomach cancer mortality among four Japanese populations. *Cancer Causes Control* 2:165-168, 1991
- 【29】 Silver J, Rubinger D, Friedlaender MM, Popovtzer MM. Sodium-dependent idiopathic hypercalciuria in renal-stone formers. *Lancet* 2; 484-486, 1983
- 【30】 Itoh R, Suyama Y. Sodium excretion in relation to calcium and hydroxyproline excretion in a healthy Japanese population. *Am J Clin Nutr* 63:735-740, 1996
- 【31】 Milne FJ, Gear JS, Laidley L, Ritchie M, Schultz E. Spot urinary electrolyte concentrations and 24 hour excretion. *Lancet* 22;2:1135, 1980

## 要旨

【背景】高血圧治療ガイドライン (JSH2009) において生活習慣の修正で食塩摂取は一日に 6 g 未満を推奨されている。日常生活で塩分制限をすることは非常に難しい。【方法と対象】対象は平成 22 年 1 月から 6 月までの間に当科で投薬治療中の 315 人の高血圧患者。外来における随時尿を用いて一日塩分摂取量を推定し塩分制限について指導した。塩分摂取量を規定する因子を重回帰分析を用いて検討した。【結果】男性、女性の一 日推定塩分摂取量は各々  $10.0 \pm 2.9$  g/日、 $9.4 \pm 3.0$  g/日であった。19 人 (6%) が JSH2009 の目標値である

一日推定塩分摂取量が 6 g 未満であった。推定塩分摂取量と BMI ( $p=0.008$ )、腹囲 ( $p=0.003$ )、メタボリックシンドロームであること ( $p=0.033$ ) が有意に関連していた。外来血圧、自宅血圧、ABPM 血圧は推定食塩摂取量とは関連を認めなかった。重回帰分析の結果、推定食塩摂取量は BMI (腹囲) が規定していた ( $\beta=0.20$  ( $\beta=0.06$ ) ;  $p=0.015$  ( $p=0.039$ ))。繰り返しの塩分制限指導によって、2 度の一 日推定塩分摂取量が推定できている者では 1 回目に比べ 2 回目が推定塩分摂取量が減少する傾向にあった ( $p=0.050$ )

【総括】外来診療で食塩制限の指導は難しいが、体重を制限することを指導することが食塩制限の指導になる。さらに繰り返し塩分制限を指導することが塩分制限になる。

Key words: 随時尿、一日推定塩分摂取量、JSH2009