

高血圧管理における食塩制限の必要性和減塩目標

河野 雄平^{*1}

緒 言

食塩と高血圧の関係はよく知られており、高血圧の管理においては食塩制限が広く推奨されている。食塩の過剰摂取はまた、血圧とは独立して心血管を障害し、心血管系以外にも悪影響を及ぼすことが明らかになってきた。日本人の食塩摂取量は減少傾向にあるが、最近でも平均して約 11g/日 で世界的にはまだ多い状況にある¹⁾。食塩制限が血圧を低下させることは明らかで、多くの臨床的介入研究により確認されている。

高血圧治療の主なガイドラインは、食塩摂取を 6g/日 (Na 100mmol/日) 未満にすることを勧めている^{2,3)}。わが国の高血圧治療ガイドライン 2000 年版は 7g/日以下としていたが、新しいガイドライン (JSH 2004) では 6g/日未満と改訂された⁴⁾。減塩目標 6g/日未満にはそれなりのエビデンスがあり、推奨され则认为られる。しかしながらこの目標達成は容易ではなく、そのためには多面的なアプローチが必要であろう。

日本高血圧学会は、食塩制限の達成に向けた活動を行うべく、減塩ワーキンググループを 2005 年に発足させた。その内容は、(1) 社会環境づくりとして食品の塩分表示改正を働きかける、(2) 減塩 6g/日未満の根拠を明らかにする、(3) 食塩摂取量の評価方法のガイドラインを示す、(4) 食塩 6g/日のレシピを作成することである。2006 年には、減塩ワーキンググループ報告が刊行された⁵⁾。これらの活動により高血圧者の、また日本人全体の食塩摂取量がさらに減少することが期待される。

ここでは、食塩制限の必要性和減塩目標を中心

に減塩ワーキンググループ報告を含めて述べ、高血圧の管理における食塩制限について考察したい。

1. 高血圧管理のガイドラインと減塩ワーキンググループ

1. 高血圧管理のガイドライン

食塩が高血圧に関係することは明らかで、減塩が降圧に働くことから、高血圧の管理においては食塩 (ナトリウム) の制限が広く推奨されている。米国合同委員会報告 (JNC 7) や欧州高血圧学会/心臓学会のガイドライン (ESH/ESC 2003)、日本高血圧学会の高血圧治療ガイドライン (JSH 2004) など、高血圧治療の主なガイドラインは食塩摂取を 6g/日 (Na 100mmol/日) 未満にすることを勧めている^{2,4)}。わが国のガイドラインは、日本人の食塩摂取量が多いことから、2000 年版は 7g/日以下としていたが、食塩摂取量は減少傾向にあり、より望ましい目標として JSH 2004 では 6g/日未満と改訂された⁴⁾。

JSH 2004 による生活習慣の修正項目を表 1 に示す。食塩制限が野菜や果物の摂取、適正体重の維持、運動、アルコール制限、禁煙などとともに取り上げられ、また真つ先に記載されている。日本人の食塩摂取量はまだ多いことから、食塩制限は特に重要と考えられる。

2. 日本高血圧学会減塩ワーキンググループ

日本高血圧学会は、食塩制限の達成に向けた活動を行うべく、減塩ワーキンググループを 2005 年に発足させた。藤田理事長の発案によるもので、委員長は上島、委員は河野、松浦、安東、土橋である。その内容は、(1) 社会環境づくりとして食品の塩分表示改正を働きかける、(2) 減塩 6g/日未満の根拠を明らかにする、(3) 食塩摂取量の評価方法のガイドラインを示す、(4) 食塩 6g/日のレシピを作成

^{*1} 国立循環器病センター高血圧腎臓内科
(〒 565-8565 大阪府吹田市藤白台 5-7-1)
受付・受理日 2007 年 11 月 9 日

することである。(1)については厚生労働省への申し入れやメディアへの発表会が行われ、(2)-(4)に関しては減塩ワーキンググループ報告が小冊子として2006年に刊行された^{5,7)}。これらの活動により高血圧者の、また日本人全体の食塩摂取量がさらに減少することが期待される。

国際的には、英国のMacGregor教授を中心とするWorld Action on Salt and Health (WASH) が活動している。筆者を含む減塩ワーキンググループの数名はこのメンバーでもあり、今後はWASHとも連携した活動を展開する予定である。

II. 食塩制限の必要性と減塩目標

1. 日本人の食塩摂取量

わが国における食塩摂取量は、1950年代には東北地方は25g/日程度と極めて多く、南日本でも約15g/日であった⁸⁾。近年になってかなり減少したが、まだ約11g/日と多い⁹⁾ (図1)。ヒトの生存のための食塩最低必要量は0.5g/日程度あればよいとされて

表1 高血圧管理における生活習慣の修正項目
(文献3より)

- 1) 食塩制限 6g/日未満
- 2) 野菜・果物の積極的摂取*
コレステロールや飽和脂肪酸の摂取を控える
- 3) 適正体重の維持: BMI(体重(Kg)÷身長(m)²)で25を超えない
- 4) 運動療法: 心血管病のない高血圧患者が対象で、有酸素運動を毎日30分以上を目標に定期的に行う
- 5) アルコール制限: エタノールで男性は20~30ml/日以下、女性は10~20ml/日以下
- 6) 禁煙

生活習慣の複合的な修正はより効果的である

*ただし、野菜・果物の積極的摂取は、重篤な腎障害を伴うものでは、高K血症をきたす可能性があるため推奨されない。また、果物の積極的摂取は摂取カロリーの増加につながるため、糖尿病患者では推奨されない。

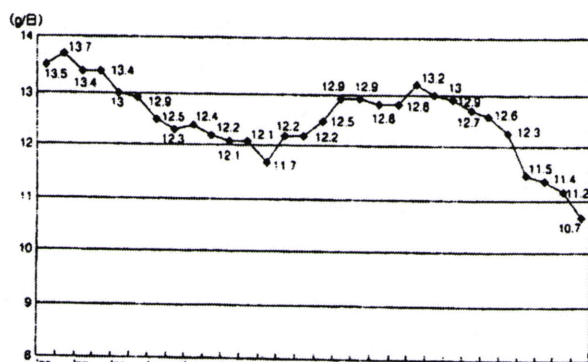


図1 日本人の食塩摂取量の年次推移 (文献9より)

おり、大部分の日本人は現在も必要量の10倍以上の食塩を摂取していることになる⁹⁾。通院中の高血圧患者における検討でも、食塩摂取量の平均値は約10g/日と多いことが示されている¹⁰⁾。また、食塩摂取量は男性が女性より多い。この差は体重で補正すると消失することから、体格の違いによる食事の摂取量の差を反映するものであろう¹⁰⁾。

食塩摂取量の実態は、地域や個人によって大きな差がある。世界各地において食塩摂取量や血圧などを調べたINTERSALT研究では、尿中Na排泄からみた食塩摂取量は、南米Yanomamoの0.1g/日未満から中国Tianjinの約15g/日に及んでいる¹¹⁾ (図2)。一般に未開の地域では食塩摂取量は少なく、先進国では多い。INTERSALT研究では日本の3地域が調べられているが、やはり食塩摂取量は平均より多かった。その中では富山が最も多く、栃木がこれに次ぎ、大阪が最も少なかった。

2. 食塩と高血圧

食塩摂取が血圧上昇や高血圧に関連することは、多くの疫学的、臨床的および実験的研究から明らかである⁵⁾。INTERSALT研究においても、食塩摂取量は血圧と有意の相関を示しており、3g/日未満と少ない集団ではとくに血圧値が低く、高血圧の頻度も極めて低い¹¹⁾ (図2)。また、これらの集団では加齢に伴う血圧上昇がほとんどみられなかった。したがって、高血圧の予防や治療には、3g/日より少ない食塩摂取量が理想的であると考えられる。

多くの臨床研究においても、食塩過剰摂取により血圧が上昇することが示されている。ただし、食塩摂取による血圧上昇には個人差が大きい¹²⁾。血圧の食塩感受性には、遺伝子や人種、年齢、腎機能、神経体液性因子など、多くの要因が関与している。

食塩が血圧を上昇させる機序は完全には解明され

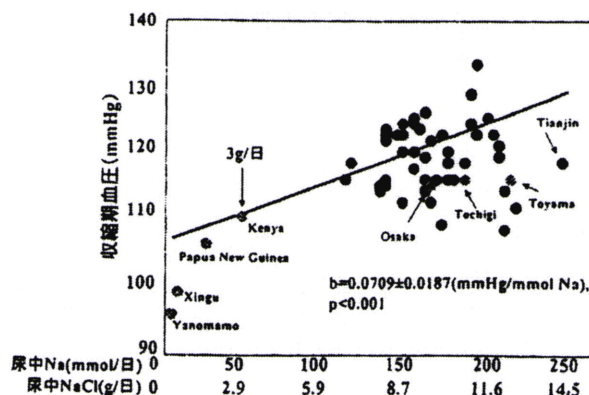


図2 食塩摂取量と収縮期血圧との関係 (文献4より)

ていないが、食塩摂取による血液量の増加と Na 濃度の増加がともに関与すると考えられる。また、腎の Na 排泄機能障害が重要であり、中枢神経系や種々の神経体液性因子や血管作動性物質なども関係すると考えられている^{13,14)}。

また、食塩は他の因子による血圧の変化にも密接に関係している(表 2)。腎障害については前に述べたが、アンジオテンシン、アルドステロン、カテコールアミンや肥満、ストレスによる血圧上昇には Na 貯留が関与しており、カリウムやカルシウム摂取、運動による降圧には Na 利尿が重要である。

3. 食塩と循環器病

食塩の過剰摂取は、血圧を上昇させることにより心血管疾患に関係するが、血圧とは独立して心血管系に悪影響を及ぼすことも明らかになってきた¹⁵⁾(表 3)。すなわち、食塩による心肥大や血管肥厚は、血圧への影響とは独立して認められる。また、食塩摂取が脳卒中や虚血性心疾患、心不全の独立した危険因子であることも示されている^{16,17)}。

食塩の過剰摂取は、他の疾患にも関連している(表 3)¹⁵⁾。食塩摂取の増加は尿への Ca 排泄を増加させ、尿路結石のリスクを高め、骨粗鬆症にも関与する。食塩摂取量と胃がんとの関連も示されており、喘息との関係も示唆されている。

4. 食塩制限の効果

食塩制限が血圧を低下させることについては、臨床的介入研究による多くのエビデンスがある。これらの成績を見ると有意の降圧を認めた成績はいずれも 6g/日以下への減塩である。食塩制限の効果を調べた無作為試験のメタアナリシスでは、高血圧者において血圧は平均 5.0/2.7 mmHg 低下している¹⁸⁾。尿中 Na 排泄量の中央値は通常食下で 161 mmol/日(食塩 9.5g)、減塩食下では 87mmol/日(5.1g)であった。正常血圧者においては、同程度の減塩による降圧度は平均 2.0/1.0mmHg であった。食塩制限 1g/日あ

たり、高血圧者の収縮期血圧は 1mmHg 程度下がると思われる。食塩摂取の多い日本人が 6g/日未満に制限できれば、かなりの降圧が得られ、降圧薬の減量や心血管疾患の予防が期待できる。

減塩による血圧低下は、24 時間を通して認められる¹⁹⁾。また、食塩感受性高血圧者は高食塩食下では夜間降圧が小さい non-dipper であることが多いが、減塩により夜間血圧が低下して dipper となることも報告されている²⁰⁾。食塩制限はまた、いくつかの降圧薬の効果を増強するようにはたらく。この降圧増強効果は、レニン・アンジオテンシン系の抑制薬において特に明らかである⁵⁾。

5. 食塩制限の限界

食塩制限は高血圧の管理において重要であるが、達成と維持が難しいことが課題となっている²¹⁾。米国の TONE 研究では、5.6g/日未満の減塩目標を達成した者は減塩指導群では約半数、減塩減量指導群では約 1/4 であった²²⁾。わが国でも、減塩を意識している高血圧患者の食塩摂取量は意識していない者より少なかったが、平均 9.4g/日と 10.6g/日で、差はわずかであった¹⁰⁾。したがって、6g/日未満への減塩の達成はかなり困難であると考えられる。

減塩の長期維持やその効果についても、限界が示されている。軽症高血圧者を対象とした TOMHS 研究では、生活習慣指導による食塩摂取量減少は、1 年間は 2-3g/日であったが、4 年後には 1g 足らずとなった²³⁾。また、正常および高血圧者を対象とした 6 か月以上の無作為介入研究のメタアナリシスでは、減塩の程度は平均 2.1g/日で、血圧低下度は 1.1/0.6mmHg に過ぎなかった²⁴⁾。

6. 高血圧の管理における減塩目標

食塩制限による降圧効果は、減塩の程度に依存する。日本人の食塩摂取量はまだ多いが、高血圧の管理における減塩の目標値としては、欧米のガイドライ

表 2 食塩と他の血圧調整系との関係

| |
|-----------------------|
| ・腎障害：Na貯留 |
| ・アンジオテンシン：Na貯留 |
| ・アルドステロン：Na貯留 |
| ・カテコールアミン：Na貯留 |
| ・肥満(交感神経、インスリン)：Na貯留 |
| ・ストレス(交感神経)：Na貯留 |
| ・カリウム、カルシウムによる降圧：Na利尿 |
| ・運動による降圧：Na利尿 |

表 3 血圧とは独立した食塩による悪影響(文献 5 より)

| | |
|-------|------------|
| 心血管系 | 心肥大 |
| | 血管肥厚・硬化 |
| | 血小板凝集 |
| 心血管疾患 | 脳卒中 |
| | 虚血性心疾患、心不全 |
| | 腎機能障害 |
| 他の疾患 | 尿路結石 |
| | 骨粗鬆症 |
| | 胃がん |
| | 喘息 |

ンに準拠した6g/日未満が望ましいと考えられる。

現時点では食塩摂取6g/日未満の達成は困難と思われるが、減塩による高血圧の予防と治療の重要性、さらには心血管疾患や他の疾患の予防効果を考えれば、食塩制限は医学的のみならず社会的、経済的にも重要な課題であろう。個人および集団における減塩の達成には、多面的なアプローチによる実行可能で効率的な方策の確立が望まれる。

結 語

食塩の過剰摂取は高血圧の発症、進展に強く関与し、また血圧とは独立して心血管系に悪影響を及ぼす。したがって、減塩は高血圧の予防と治療に重要であり、6g/日未満の目標値にはそれなりのエビデンスがあり推奨される。食塩摂取量の多いわが国では減塩は大切であるが、現時点では目標の達成はかなり困難と考えられ、実効的な方策の確立が望まれる。また、高血圧の個別管理においては各個人の食塩摂取量を評価することが望ましく、強く推奨される。

(本論文の要旨は、第43回日本循環器病予防学会・日本循環器管理研究協議会総会：教育講演において発表された。)

文 献

- 1) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：平成16年国民健康・栄養調査結果の概要 <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/05/h0508-1a.html>
- 2) Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al: The Seventh Report of the Joint national Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Pressure: The JNC-7 Report. JAMA 2003; 289: 2560-2572.
- 3) Guideline Committee: 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens 2003; 21: 1011-1053.
- 4) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：高血圧治療ガイドライン 2004, 日本高血圧学会, 東京, 2004.
- 5) 河野雄平, 安東克之, 松浦秀夫, 他：食塩制限の必要性と減塩目標. 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, 東京, p1-12, 2006.
- 6) 河野雄平, 土橋卓也, 松浦秀夫, 他：高血圧管理における食塩摂取量の評価. 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, 東京, p13-24, 2006.
- 7) 松浦秀夫, 中東敦江：高血圧患者さんのための減塩レシピ. 日本高血圧学会減塩ワーキンググループ報告, 日本高血圧学会減塩ワーキンググループ(上島弘嗣, 藤田敏郎, 河野雄平, 松浦秀夫, 安東克之, 土橋卓也) 編集, 日本高血圧学会, 東京, p13-24, 2006.
- 8) Dahl LK, Love RA: Evidence for relationship between sodium (chloride) intake and human essential hypertension. Arch Intern Med 1954; 94: 525-531.
- 9) 松浦秀夫：食塩制限の実際. 血圧 2006; 13: 1075-1078.
- 10) Ohta Y, Tsuchihashi T, Ueno M, et al: Relationship between the awareness of salt restriction and the actual salt intake in hypertensive patients. Hypertens Res 2004; 27: 243-246.
- 11) INTERSALT Cooperative Research Group: Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure: Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Br Med J 1988; 297: 319-328.
- 12) Kawasaki T, Delea CS, Bartter FC, et al: The effect of high-sodium and low-sodium intakes on blood pressure and other related variables in human subjects with idiopathic hypertension. Am J Med 1978; 64: 193-198.
- 13) Kawano Y, Yoshida K, Kawamura M, et al: Sodium and noradrenaline in cerebrospinal fluid and blood in salt-sensitive and non-salt-sensitive essential hypertension. Clin Exp Pharmacol Physiol 1992; 19: 235-241.
- 14) Kawano Y, Sudo RT, Ferrario CM: Effects of chronic intraventricular sodium on blood pressure and sodium balance. Hypertension 1991; 17: 28-35.
- 15) de Wardener HE, MacGregor GA: Harmful effects of dietary salt in addition to hypertension. J Hum Hypertens 2002; 16: 213-223.
- 16) Tumilehto J, Jousilahti P, Rastenyte D, et al: urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. Lancet 2001; 357: 848-851.
- 17) Nagata C, Takatsuka N, Shimizu N, et al: Salt

- intake and risk of death from stroke in Japanese men and women. *Stroke* 2004; 35: 1543-1547.
- 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* 2002; 16: 761-770.
- 19) Kawano Y, Abe H, Kojima S, et al.: Different effects of alcohol and salt on 24-hour blood pressure and heart rate in hypertensive patients. *Hypertens Res* 1996; 19: 255-261.
- 20) Uzu T, Ishikawa K, Fujii K, et al.: Sodium restriction shifts circadian rhythm of blood pressure from nondipper to dipper in essential hypertension. *Circulation* 1997; 96: 1859-1862.
- 21) Kawano Y, Omae T: Lifestyle modifications in the management of hypertension: effects and limitations. *CVD Prevention* 1998; 1: 336-346.
- 22) Espeland MA, Whelton PK, Kostis JB, et al: Predictors and mediators of successful long-term withdrawal from antihypertensive medications. TONE Collaborative Research Group. Trial of Nonpharmacologic Intervention in the Elderly. *Arch Fam Med* 1999; 8: 228-236.
- 23) Neaton JD, Grimm RH Jr, Prineas RJ, et al: Treatment of mild Hypertension Study: final results. *JAMA* 1993; 270: 713-724.
- 24) Hooper L, Bartlett C, Smith GD, et al: Systematic review of long term effects of advice to reduce dietary salt in adults. *Br Med J* 2002; 325: 628-632.
-