

## 高血圧合併2型糖尿病に対する現実的な減塩食事療法の多面的効果の検証

内田 泰介, 上野 浩晶

宮崎大学医学部内科学講座血液・糖尿病・内分泌内科学分野

### 概要

本研究は、高血圧合併糖尿病患者が現実的に実行しやすい減塩の方法を、さまざまな減塩調味料を用いて降圧効果と共に副次的な多面的効果を検証することを目的としている。本研究最大の特徴は、「減塩調味料の提供」を介入としており、減塩調味料の使用を強制しておらずあくまで患者の自主性に委ねている点である。本研究では「減塩調味料の提供」という介入が、どの程度減塩調味料の使用に繋がり、またそれによりどの程度降圧効果が得られることを評価することで「現実的に遂行可能な」減塩療法を模索した。

宮崎大学医学部附属病院内分泌・代謝・糖尿病内科に外来通院中の高血圧症合併2型糖尿病患者(年齢は20歳~75歳)を対象とし、3ヵ月間、無償提供する減塩調味料(減塩の塩、醤油、ソース、ケチャップ、マヨネーズ、ドレッシング、味噌、だしつゆ、ゆずポン酢、中華だし、しょうが焼きのたれ、塩不使用の梅干しやふりかけなど)を調理や食事の際に自由に使用してもらい、提供前後の各パラメータについて解析した。

対象患者は31人(2024年4月時点における中間解析結果  $n = 15$  以下に示す)で、平均年齢は  $68.1 \pm 7.8$  歳で男性が9(60.0%)、BMI  $26.6 \pm 4.8 \text{ kg/m}^2$ 、HbA1c  $6.85 \pm 0.91\%$ であった。アンケート調査では減塩調味料の使用頻度は毎日:6(40.0%)、週4日以上:3(20.0%)、週2日以上:4(13.3%)、週1日以下:2(6.7%)であった。

提供前→提供3ヵ月時点で、推定塩分摂取量は平均  $10.34 \text{ g/日} \rightarrow 9.10 \text{ g/日}$  ( $P = 0.002$ )と減少し、24時間自由行動下血圧測定における平均収縮期血圧は平均  $143.1 \text{ mmHg} \rightarrow 136.1 \text{ mmHg}$  ( $P = 0.006$ )と改善した。減塩調味料の提供という介入手法でその使用を患者に委ねたとしても減塩療法は可能と考えられた。提供3ヵ月目時点で提供前と比較し、食事の楽しみが減ったと回答した患者は1名のみであった。

本研究では、「減塩調味料の提供」という比較的緩い介入においても、減塩が十分可能であり、またそれによる降圧効果が確認することができた。また、アンケート調査の結果から患者の食欲や食事の楽しみを減少させることなく減塩を達成できたことは「現実的に」遂行可能な減塩療法を行う上で重要な意味を持つ。本報告書のデータはあくまで中間解析の結果であり、残りの症例も含めさらに詳細な解析を進めていきたいと考えている。3ヵ月間の介入による効果が実証されれば、更に長期間この方法を継続することにより動脈硬化性疾患の発症抑制や生命予後改善も期待できるため、新たな臨床研究を行う意義が高まる。

### 1. 研究目的

本邦で糖尿病が強く疑われる症例は約1000万人、高血圧は約4300万人と推計されており、両者の合併例も多い。高血圧症(血圧コントロール不良)と2型糖尿病(インスリン抵抗性増加)は、血管機能不全、代謝異常、

炎症、高インスリン血症、自律神経過活動、脂肪沈着などといった相互に影響しうる複数の因子を介し、密接に関係している<sup>1)</sup>。健診とレセプトデータを元にした追跡研究では、血糖正常かつ収縮期血圧  $120 \text{ mmHg}$  未満の虚血性心疾患発症者数が  $0.14/\text{千人年}$ であるのに対し、

血糖正常で血圧 150 mmHg 以上が 1.29/千人年, 糖尿病かつ血圧 120 mmHg 未満 2.19/千人年, 糖尿病かつ血圧 150 mmHg 以上が 6.04/千人年と, 高血圧症と糖尿病の併存状態が心血管リスクを極めて高めることが分かっている<sup>2,3)</sup>。

食塩の過剰摂取は高血圧症の大きな原因の1つであり, 日本高血圧治療ガイドライン 2019 では減塩目標 6 g/日未満が推奨されている。しかし, 日本人の食塩摂取量は 2019 年で男性 10.9 g, 女性 9.3 g と報告されており, 目標達成は容易ではない。国内外における多数の臨床試験において, 減塩療法による降圧効果が確認されているものの<sup>4)</sup>, その中には介入群の塩分摂取量を 5 g/日未満に設定されているものもあり, 長期間に渡って「現実的に」遂行可能な減塩療法とは言い難い。

本研究は, 高血圧合併糖尿病患者が現実的に実行しやすい減塩の方法を, さまざまな減塩調味料を用いて降圧効果と共に副次的な多面的効果を検証することを目的としている。本研究最大の特徴は, 「減塩調味料の提供」を介入としており, 減塩調味料の使用を強制しておらずあくまで患者の自主性に委ねている点である。本研究では「減塩調味料の提供」という介入が, どの程度減塩調味料の使用に繋がり, またそれによりどの程度降圧効果が得られることを評価することで「現実的に遂行可能な」減塩療法を模索した。

本研究により降圧効果が確認できれば, これまでの栄養指導で行われてきた「減塩してください」, 「塩や醤油の使用は控えめにしてください」といった曖昧で現実的には実行が難しい文言だけの指導から, 具体的で実行しやすい減塩療法を提案できる可能性がある。

## 2. 研究方法

宮崎大学医学部附属病院内分泌・代謝・糖尿病内科に外来通院中の高血圧症合併 2 型糖尿病患者(年齢は 20 歳~75 歳)を対象とし, 研究担当者は, 宮崎大学医学部医の倫理委員会の承認及び研究機関の長の許可を得られた同意説明文書を研究対象者に渡し, 文書及び口頭による十分な説明を行い, 研究対象者の自由意思による同意を文書で取得した。除外基準は①糖尿病神経障害が進行している患者, ②高度の視力障害を有する患者, ③透析を行っている患者とした。

糖尿病や高血圧に対する治療薬はそのまま続行しながら, 3 ヶ月間, 無償提供する減塩調味料(減塩の塩, 醤油, ソース, ケチャップ, マヨネーズ, ドレッシング, 味噌, だしつゆ, ゆずポン酢, 中華だし, しょうが焼きのたれ, 塩不使用の梅干しやふりかけなど(Fig. 1)を調理や食事の際に自由に使用してもらった。提供する減塩調味料の量は研究期間である 3 ヶ月間十分足りる量を提供した。

減塩調味料開始前と開始 3 ヶ月後で以下の項目について前後の変化を統計学的に比較検討した。

- 24 時間自由行動下血圧測定(ABPM)による 24 時間平均血圧, 日中平均血圧, 夜間平均血圧, 夜間降圧分類(Dipper 型, Non-dipper 型, Riser 型)
- 体重, 体組成(InBody720@で評価)
- 血液検査: 血糖値, HbA1c, TC, TG, HDL-C, LDL-C, 肝・腎機能, 尿酸, インスリン, C ペプチド, 電解質, BNP, レニン, アルドステロン。インスリン抵抗性指標として HOMA-R を計算。
- 24 時間尿比例採取器による蓄尿検体にて測定する尿生化学検査(クレアチニン, 電解質)から計算される推定塩分摂取量

また, 開始 3 ヶ月後の時点でアンケート調査を行い減塩調味料の使用頻度を確認するとともに, 減塩調味料開始前を基準とした場合の, 各項目(総食事摂取量, 炭水化物摂取量, 野菜摂取量, 飲酒量・清涼飲料水摂取量, 食欲, 食事の楽しみ)について質問票で調査した。



Fig. 1

さらに、食塩感受性に関連する遺伝子多型 ADD1/Trp460, AGT/T235, CYP11B2/T-344, GNB3/T825 を direct sequencing 法で評価し、血圧変動との関連について調査した<sup>5,7)</sup>。

以下、正規分布に従う連続変数については平均±SD、非正規分布の連続変数については中央値(四分位範囲)、カテゴリー変数についてはN数(%)で記載する。

### 3. 研究結果

31人の患者に同意を取得し減塩調味料一式を提供し、自由に摂取してもらった。

2024年4月時点における中間解析結果(n=15)をTable 1に示す。平均年齢は68.1±7.8歳で男性が9(60.0%)、BMI 26.6±4.8 kg/m<sup>2</sup>、HbA1c 6.85±0.91%、24時間推定塩分摂取量は10.3±1.9 g/日であった。ABPMによる24時間平均収縮期血圧は143.1±18.4 mmHg、日中145.6±17.7 mmHg、夜間136.1±22.2 mmHgで、日中収縮期血圧よりも夜間収縮期血圧が高値を示すRiser型に分類される患者は4名含まれていた。

3ヵ月間の減塩調味料の自由摂取後に実施したアンケート調査では減塩調味料の使用頻度は毎日:6(40.0%)、週4日以上:3(20.0%)、週2日以上:4(13.3%)、週1日以下:2(6.7%)であった。減塩調味料開始前時点を基準(100%)とした場合の減塩調味料開始後3ヵ月時点での食事の楽しみは110.6±26.9%(低下は1名)であった(Table 2)。

減塩調味料開始前と比較し、開始後3ヵ月では24時間推定塩分摂取量は有意に低下しており(10.34±1.93 vs 9.10±1.72, P=0.002, Table 3), ABPMについても、日中、夜間ともに有意な血圧低下がみられた(Table 3, Fig. 2)。またRiser型の患者は4名→1名に減少していた。

体組成に関しては、介入前後でBMI, 体脂肪率, 骨格筋量に有意差はなかったが、細胞外液量/総体液量比(ECW/TBW)は低下傾向がみられた(Table 4)。糖代謝(空腹時血糖, インスリン, HbA1c, HOMA-R), 脂質代謝(LDL-C, 中性脂肪)に有意差はなかった。血中アルドステロンは低下傾向がみられた(P=0.075)(Table 4)。

食塩感受性遺伝子変異数はそれぞれ0個:0(0.0%), 1個:0(0.0%), 2個:3(20.0%), 3個:8(53.3%), 4個:4(26.7%)であった(Table 5)。減塩調味料開始前～

減塩調味料開始後3ヵ月時点の推定塩分摂取量とABPMにおける収縮期血圧の差をプロットし、食塩感受性遺伝子変異の個数により色分けしたものをFig. 3に示す。食塩感受性遺伝子変異数毎に、推定塩分摂取量の変化量とABPMの変化量との相関係数に有意差は見られなかった(P=0.890)。

Table 1.

N=15	
年齢(歳)	68.12±7.80
性別:男性	9(60.0%)
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	27.0±4.51
飲酒歴あり	7(46.7%)
喫煙歴あり	1(6.7%)
降圧薬種類数	
0, 1, 2, 3, 4種類	2(13.3%), 5(33.3%), 2(13.3%), 5(33.3%), 1(6.7%)
HbA1c(%)	6.98±0.87
空腹時血糖(mg/dL)	126.1±30.8
血中インスリン(μU/mL)	9.1±8.3
24時間推定塩分摂取量(g)	10.34±1.93

Table 2.

N=15	
減塩調味料をどの程度使用しましたか?	
毎日、週4日以上、週2日以上、週1日以下	6(40.0%), 3(20.0%), 4(13.3%), 2(6.7%)
減塩調味料開始前を基準(100%)とした場合の、減塩調味料開始後3ヵ月時点での以下の項目について	
総食事摂取量	93.8±13.6%
炭水化物摂取量	99.4±37.3%
野菜摂取量	105.6±29.9%
飲酒量・清涼飲料水摂取量	91.2±14.5%
食欲	109.4±29.1%
食事の楽しみ	110.6±26.9%

Table 3.

		減塩調味料開始前	減塩調味料開始3ヵ月後	P値
24時間推定塩分摂取量(g)		10.34±1.93	9.10±1.72	0.002
24時間	収縮期血圧	143.1±18.4	136.1±17.6	0.006
	拡張期血圧	81.1±7.1	78.2±7.0	0.013
日中	収縮期血圧	145.6±17.7	139.0±18.8	0.001
	拡張期血圧	82.8±7.0	79.8±7.0	0.014
夜間	収縮期血圧	136.1±22.2	129.4±15.4	0.052
	拡張期血圧	76.4±10.4	73.8±9.4	0.212

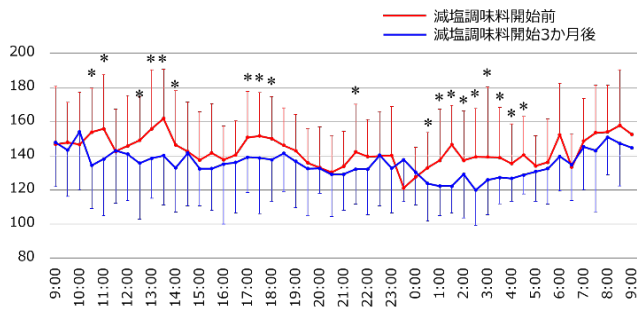


Fig.2

Table 4.

	減塩調味料開始前	減塩調味料開始3か月後	P値
BMI	27.0±4.5	26.6±4.4	0.364
体脂肪率	29.7±8.3	29.8±8.8	0.839
骨格筋量	24.9±4.6	25.8±6.3	0.147
細胞外液量/総体液量比	0.394±0.010	0.387±0.016	0.051
空腹時血糖値	126.1±30.8	137.8±36.1	0.102
血中インスリン	9.1±8.3	10.9±10.5	0.259
HbA1c	6.98±0.87	7.05±1.18	0.560
HOMA-R*	3.18±4.29	3.61±3.95	0.407
LDL-C	106.5±18.5	109.2±22.5	0.328
中性脂肪	139.2±71.9	133.8±71.2	0.646
レニン	4.2±6.4	5.0±6.7	0.423
アルドステロン	24.7±16.9	34.1±30.5	0.075

Table 5.

塩分感受性遺伝子	N=15
ADD1	
GG, GT, TT	3 (20.0%), 5 (33.3%), 7 (46.7%)
AGT	
MM, MT, TT	1 (6.7%), 5 (33.3%), 9 (60.0%)
CYP11B2	
CC, CT, TT	3 (20.0%), 5 (33.3%), 7 (46.7%)
GNB3	
CC, CT, TT	3 (20.0%), 8 (53.3%), 4 (26.7%)
塩分感受性遺伝子変異数	
0, 1, 2, 3, 4	0 (0.0%), 0 (0.0%), 3 (20.0%), 8 (53.3%), 4 (26.7%)

\*Homeostasis model assessment insulin resistance

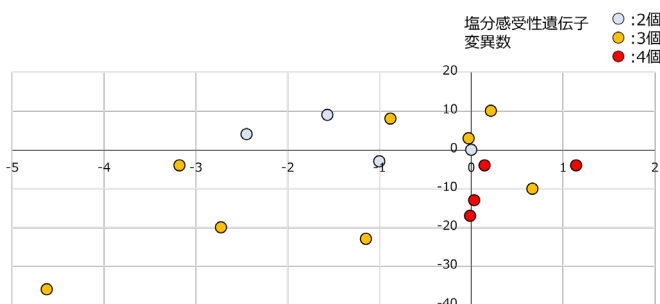


Fig.3

#### 4. 考察

本研究では、「減塩調味料の提供」という比較的緩い介入においても、減塩が十分可能であり、またそれによる降圧効果が確認することができた。また、アンケート調査の結果から患者の食欲や食事の楽しみを減少させることなく減塩を達成できたことは「現実的に」遂行可能な減塩療法を行う上で重要な意味を持つ。

長期間の高塩分食はメタボリックシンドロームや肥満を増悪させ、糖尿病発症の独立した危険因子であることが報告されている<sup>8,9)</sup>。高血圧症を合併した2型糖尿病患者への食事療法では、減塩指導はさることながら糖質や脂質の摂取量にも注意を要するため、患者の食事への満足度が損なわれる場合がある。糖尿病患者は大血管・細小血管合併症の影響から生活の質(QOL)が損なわれていることが知られているが<sup>10,11)</sup>、2型糖尿病患者では食事療法の徹底によりさらにQOLが低下する場合があるという報告もあり<sup>10,12)</sup>、食事への満足度を損なわずに食事療法を進める必要がある。本研究では、従来の減塩療法で実施されてきた減塩介入にはない「減塩調味料の提供」を介入とし、減塩調味料の自由摂取を患者に委ねることで、食事への満足度を損なわずに実施可能な減塩療法を模索した。本研究の観察終了時に実施したアンケート調査では、食欲・食事の楽しみを減った(100%未満)と回答した患者は、それぞれ1人・2人であり、少なくとも本研究の介入による影響は大きくはなかったものと推察している。また高塩分食は、口渴感を増加させ清涼飲料水の摂取量が増えることで肥満やメタボリックシンドロームを悪化させるという仮説があるが<sup>8,12)</sup>、本研究のアンケート調査の結果では介入前後の清涼飲料水摂取量は減少4名、不変9名、増加2名とばらつきがみられた。

2型糖尿病合併高血圧症と糖尿病非合併の高血圧症との間の最大の違いは、高インスリン血症、インスリン抵抗性の存在である<sup>1)</sup>。インスリン抵抗性は食塩感受性を亢進させ尿細管Na排泄低下を招き、夜間高血圧を惹起する<sup>1)</sup>。本研究におけるABPMの血圧トレンドでは減塩調味料の提供により夜間(0:30, 1:00, 1:30, 2:00, 2:30, 3:00, 3:30, 4:30)の血圧に有意な改善がみられ、夜間血圧が日中血圧よりも上昇するRiser型の患者が減少していた。Riser型は夜間に降圧が不十分(10 mmHg未満)なNon-dipper型とともに心血管イベントリスクや死亡リス

クを上昇させることが分かっており<sup>14, 15)</sup>, 減塩調味料の提供により長期的な合併症予防に繋げられる可能性がある。また 2 型糖尿病患者では交感神経過活動状態にあり, そのため食後の生理的反応である心拍数増加, 脈拍数増加, 血管抵抗増加が過剰となり食後高血圧となる<sup>16, 17)</sup>。食後高血圧についても動脈硬化症の進行に影響する可能性がある<sup>17)</sup>。本研究における介入前後における ABPM では朝食後推定時間(10:30, 11:00), 昼食後推定時間(12:30, 13:00, 13:30), 夕食後推定時間(17:30, 18:00)で有意な血圧低下がみられた。本研究では食事時間の指定をしていないため厳密には評価不能であるものの, 減塩調味料の使用により 2 型糖尿病合併高血圧症の食後高血圧を改善する可能性が示唆された。

食塩感受性を規定する因子として, 肥満やインスリン抵抗性等の他に食塩感受性遺伝子の存在があり<sup>18)</sup>, 日本人には比較的 single nucleotide polymorphism (SNP) が多く存在することが知られている<sup>19)</sup>。本研究においては食塩感受性遺伝子変異数毎に, 推定塩分摂取量の変化量と ABPM の変化量との相関係数に有意差は見られず, 減塩調味料の使用による降圧効果が SNP の数に関わらず一定である可能性がある。

## 5. 今後の課題

本報告書のデータはあくまで中間解析の結果であり, 残りの症例も含めさらに詳細な解析を進めていきたいと考えている。3 ヶ月間の介入によりでの効果が実証されれば, 更に長期間この方法を継続することにより動脈硬化性疾患の発症抑制や生命予後改善も期待できるため, 新たな臨床研究を行う意義が高まる。

## 6. 文献

1. da Silva AA, do Carmo JM, Li X, Wang Z, Mouton AJ, Hall JE. Role of Hyperinsulinemia and Insulin Resistance in Hypertension: Metabolic Syndrome Revisited. *Can J Cardiol*. 2020;36(5):671-682. doi:10.1016/j.cjca.2020.02.066
2. Yamada-Harada M, Fujihara K, Osawa T, et al. Relationship Between Number of Multiple Risk Factors and Coronary Artery Disease Risk With and Without Diabetes Mellitus. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104(11):5084-5090. doi:10.1210/jc.2019-00168
3. Yamada MH, Fujihara K, Kodama S, et al. Associations of Systolic Blood Pressure and Diastolic Blood Pressure With the Incidence of Coronary Artery Disease or Cerebrovascular Disease According to Glucose Status. *Diabetes Care*. 2021;44(9):2124-2131. doi:10.2337/dc20-2252
4. Aliasgharzadeh S, Tabrizi JS, Nikniaz L, Ebrahimi-Mameghani M, Lotfi Yagin N. Effect of salt reduction interventions in lowering blood pressure: A comprehensive systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *PLoS One*. 2022;17(12):e0277929. Published 2022 Dec 7. doi:10.1371/journal.pone.0277929
5. Katsuya T, Ishikawa K, Sugimoto K, Rakugi H, Ogihara T. Salt sensitivity of Japanese from the viewpoint of gene polymorphism. *Hypertens Res*. 2003;26(7):521-525. doi:10.1291/hypres.26.521
6. Yermolenko S, Chumachenko Y, Orlovskiy V, Moiseyenko I, Orlovskiy O. The Association between Gly460Trp-Polymorphism of Alpha-Adducin 1 Gene (ADD1) and Arterial Hypertension Development in Ukrainian Population. *Int J Hypertens*. 2021;2021:5596974. Published 2021 May 4. doi:10.1155/2021/5596974
7. Harada M, Takeshima T, Okayama M, Kajii E. Differences in genotype frequencies of salt-sensitive genes between fishing and nonfishing communities in Japan. *Int J Gen Med*. 2016;9:73-78. Published 2016 Apr 12. doi:10.2147/IJGM.S93148
8. Soltani S, Kolahdouz Mohammadi R, Shab-Bidar S, Vafa M, Salehi-Abargouei A. Sodium status and the metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(2):196-206. doi:10.1080/10408398.2017.1363710
9. Itoh N, Tsuya A, Togashi H, et al. Increased salt intake is associated with diabetes and characteristic dietary habits: a community-based cross-sectional study in Japan. *J Clin Biochem Nutr*. 2022;71(2):143-150. doi:10.3164/jcfn.21-153

10. Solli O, Stavem K, Kristiansen IS. Health-related quality of life in diabetes: The associations of complications with EQ-5D scores. *Health Qual Life Outcomes*. 2010;8:18. Published 2010 Feb 4. doi:10.1186/1477-7525-8-18
11. Jing X, Chen J, Dong Y, et al. Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2018;16(1):189. Published 2018 Sep 19. doi:10.1186/s12955-018-1021-9
12. Ping Z, Linag S, Yan S, Weijian Z. Quality of life and influencing factors in patients with type 2 diabetes in communities of Shanghai. *J Environ Occu Med*. 2015;32(6):507–14.
13. He FJ, Marrero NM, MacGregor GA. Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: a link to obesity?. *Hypertension*. 2008;51(3):629-634. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.100990
14. Verdecchia P, Porcellati C, Schillaci G, et al. Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension [published correction appears in *Hypertension* 1995 Mar;25(3):462]. *Hypertension*. 1994;24(6):793-801. doi:10.1161/01.hyp.24.6.793
15. Fagard RH, Celis H, Thijs L, et al. Daytime and nighttime blood pressure as predictors of death and cause-specific cardiovascular events in hypertension. *Hypertension*. 2008;51(1):55-61. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.100727
16. Yinxing Ni, Zhiming Zhu, Jun Yu, Zhigang Zhao, Gang Zhang, P-85: Increased postprandial blood pressure and pulse pressure cause target organ damages in metabolic syndrome, *American Journal of Hypertension*, Volume 17, Issue S1, May 2004, Page 63A
17. Uetani E, Tabara Y, Igase M, et al. Postprandial hypertension, an overlooked risk marker for arteriosclerosis. *Atherosclerosis*. 2012;224(2):500-505. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2012.07.015
18. Katsuya T, Ishikawa K, Sugimoto K, Rakugi H, Ogihara T. Salt sensitivity of Japanese from the viewpoint of gene polymorphism. *Hypertens Res*. 2003;26(7):521-525. doi:10.1291/hypres.26.521
19. Harada M, Takeshima T, Okayama M, Kajii E. Differences in genotype frequencies of salt-sensitive genes between fishing and nonfishing communities in Japan. *Int J Gen Med*. 2016;9:73-78. Published 2016 Apr 12. doi:10.2147/IJGM.S93148

## Multifaceted Efficacy of a Realistic Low-Salt Diet for Hypertension Complicated with Type 2 Diabetes Mellitus

Taisuke Uchida, Hiroaki Ueno

Division of Hematology, Diabetes, and Endocrinology, Department of Internal Medicine,  
Faculty of Internal Medicine, University of Miyazaki

### Summary

The purpose of this study is to find a method of salt reduction that is realistically feasible for diabetic patients with hypertension complications. We used several items of low-sodium seasonings to examine the secondary, multifaceted effects along with the antihypertensive effects. The most significant feature of this study is that the "provision of low-sodium seasonings" was used as the intervention, and the use of low-sodium seasonings was not forced but left to the patients' initiative. This study evaluated the effectiveness of the "provision of low-sodium seasonings" intervention in reducing the use of low-sodium seasonings, and the effectiveness of the intervention in lowering blood pressure.

Patients with type 2 diabetes mellitus complicated by hypertension (age range 20-75 years) were included in the study. Participants used low-sodium seasonings (e.g., low-sodium salt, soy sauce, sauce, ketchup, mayonnaise, etc.) provided free of charge when cooking and eating for 3 months by their own decision.

Thirty-one patients (interim analysis results  $n = 15$  shown below) participated in the study, with a mean age of  $68.1 \pm 7.8$  years, 9 (60.0%) males, BMI  $26.6 \pm 4.8$  kg/m<sup>2</sup>, and HbA1c  $6.85 \pm 0.91\%$ . In the questionnaire, the frequency of use of low-sodium seasonings was daily: 6 (40.0%), 4 or more days a week: 3 (20.0%), 2 or more days a week: 4 (13.3%), and less than 1 day a week: 2 (6.7%). From pre-intervention to 3 months of intervention, estimated salt intake decreased from an average of 10.34 g/day to 9.10 g/day ( $P = 0.002$ ), and mean systolic blood pressure improved from an average of 143.1 mmHg to 136.1 mmHg ( $P = 0.006$ ) on ambulatory blood pressure monitoring (ABPM). The intervention method of providing low-sodium seasonings was considered to be effective in reducing salt intake. In the third month of the intervention, only one patient answered that their enjoyment of meals had decreased compared to before the provision of the seasonings.

If the multifaceted effects of this 3-month intervention are demonstrated, we can expect to reduce the incidence of arteriosclerotic diseases and improve the prognosis of life by continuing this method for a longer period.