

特別養護老人ホームに入居中の要介護高齢者の脱水前段階の身体徴候 —腋窩皮膚温・湿度，口腔内水分量，唾液成分との関連—

奥山真由美¹⁾ 西田真寿美²⁾

要約

目的：特別養護老人ホームに入居中の要介護高齢者の脱水症の前段階状態に関連する要因を，腋窩皮膚温・湿度，口腔内水分量，唾液成分との関連から検討した。**方法：**特別養護老人ホームに入居中の要介護高齢者78名（男性11名，女性67名，平均年齢 86.6 ± 7.3 歳）を対象とした。本研究では，血清浸透圧値により2群に分類した。血清浸透圧値の基準値上限である $292 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 以上かつ脱水症の診断基準値 $300 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 未満の者を境界域群とし， $292 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 未満の者を正常域群とした。調査項目として，基本属性（年齢，性別，自立度），BMI，食事形態，体重1Kgあたりの1日水分摂取量，生理学的指標（血圧，脈拍，体温，腋窩皮膚温・湿度，体水分量，体水分率，内液率，外液率，血液成分，口腔内水分量，唾液成分），室内環境（室温・湿度）を測定した。統計解析は，境界域群・正常域群別の比較を行い，そのうち，血液成分を除く有意水準が0.05未満の変数を選択し，境界域群を目的変数とし，年齢，体重1kgあたりの1日水分摂取量（25ml未満/25ml以上）を調整変数としてロジスティック回帰分析を行った。**結果：**単変量解析にて有意差のあった項目は，血清ナトリウム値，血清クロール値，血糖値，血清クレアチニン値，尿素窒素/クレアチニン比，腋窩皮膚温，部屋湿度であった。ロジスティック回帰分析の結果，最終モデルにおいて腋窩皮膚温（オッズ比：3.664，95%信頼区間：1.101～12.197， $p=0.034$ ）のみが有意な関連を示した。**結論：**腋窩皮膚温が1単位上昇するに伴い，正常域群に対して境界域群であるリスクが3.67倍であった。以上より，脱水症の前段階状態には，腋窩皮膚温が関連することが示唆された。

Key words 高齢者，脱水症，予防，スクリーニング

（日老医誌 2016；53：379-386）

緒言

高齢者の脱水症の予防はわが国だけでなく諸外国においても社会的な課題である。わが国の高齢者ケアの現場においては入居者の約2割が脱水症のリスク状態にあるという報告¹⁾があるが，脱水症予防のケアは確立されていない。その理由として，従来，脱水症の診断は，臨床症状や血液所見などから行われてきたが，高齢者は臨床症状と臨床検査所見が一致しなかったり，進行が急激であったり，認知症等によりアセスメントが難しいことがあげられる。特に，施設に入居している高齢者の場合に

は，介護職にケアが委ねられる場合も多く，血液データの採取も困難であるため診断をより難しくしている。そのようななか，介護施設においては，入居者の脱水症を予防するために一定時間ごとの一律的な水分摂取を行っている²⁾。その一方で，個別的なアセスメントの難しさ¹⁾や高齢者の心身の状態に伴う威圧的・強制的な水分摂取の促しなどの倫理的課題があることも報告されている³⁾。これらの問題を解決するためには，簡便で非侵襲的な脱水症のアセスメント指標の開発が必須である。

高齢者の高張性脱水の診断指標としては，血清浸透圧値 $300 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ^{4)~6)}，血清ナトリウム値 (Na) 145

1) 山陽学園大学看護学部

2) 岡山大学大学院保健学研究科

受付日：2015.12.17，採用日：2016.7.11

mEq^{4)~6)}または148 mEq⁷⁾, 尿素窒素/クレアチニン比 (BUN/CR) 25⁷⁾, 尿比重値 1.030⁸⁾などによる診断基準が示されている。最近の研究では, 口唇・舌の乾燥⁴⁾⁹⁾, 唾液粘調度⁹⁾, 唾液の浸透圧¹⁰⁾, 皮膚の乾燥⁵⁾, 腋窩の乾燥^{11)~13)}, 毛細血管再充満時間¹¹⁾などの徴候も診断指標として報告されている。要介護高齢者や超高齢者を対象とした縦断研究においても, 長期ケア施設の高齢者の脱水症の有病率について血清浸透圧値を基準とし, 健康状態や身体機能, 認知機能, 栄養状態, 薬物等との関連をみた研究¹⁴⁾や, 地域の健康な高齢者と長期ケア施設の高齢者, 入院患者などの身体機能や生活状況の差異別に脱水症の診断基準としての血清浸透圧値の精度について比較検討したコホート研究¹⁵⁾などがある。

また, 唾液の浸透圧の臨床的な意義については, 成人の高張性脱水を検出する指標として高い感度 (86%) と特異度 (91%) が報告されている¹⁶⁾。後期高齢者のコホート研究¹⁰⁾では, 唾液の浸透圧は, 頰脈や腋窩の乾燥, 皮膚の弾性, 毛細血管再充満時間などの身体徴候や尿比重, 唾液流量などと比較して, 高張性脱水, 等張性脱水ともに適度な感度 (70%, 78%) と特異度 (68%, 72%) を示し, 有用性が示唆される。

腋窩の乾燥は高齢者の高張性脱水を疑う状況において特異度の高い有用な所見とされている^{11)~13)}が, 腋窩腔の状態は, 腋窩皮膚温, 皮膚水分量, 発汗量, 皮膚血流量, 室温・湿度などに影響を受けやすいため, 腋窩の湿潤の程度を考慮する必要がある。腋窩皮膚温は外殻温度としての腋窩の体表面温度であり, 主に環境温や皮膚血流, 血液温度, 全身の循環に影響する要因, 皮膚交感神経活動性などに依存する¹⁹⁾ため, 循環動態や体液の状態を反映すると考えられる。一方, 電子体温計で測定した腋窩腔の平衡温 (以下体温とする) は体内深部の核心温を反映することが示されている²⁰⁾。脱水による血清浸透圧値の上昇は核心温閾値の上昇をもたらすが, 脱水発症に至る前段階の状態については明確ではない。

近年, 高齢者の脱水症の前段階状態に注目した検討がなされるようになった。Marioら¹⁷⁾は, 施設の虚弱な高齢者を対象とした研究より, 血清浸透圧値の正常値を275から295 mmol/kgとし, 295から300 mmol/kgをimpending dehydration, 300 mmol/kg以上をcurrent dehydrationと定義した。わが国では, 谷口ら¹⁾が脱水症の前段階をかくれ脱水と呼称し, 「体液喪失を疑わせる自覚症状が認められないにもかかわらず, 血清浸透圧値

が基準値上限を超えた292から300 mOsm/kg」の状態と定義し, 脱水症に移行しやすく経口補水療法などの介入が必要な状態であると位置づけている。2014年の調査では, 介護施設の高齢者のかくれ脱水の罹患率は22.8%であったと報告している。その後の横断研究¹⁸⁾において, 性別やBMI, 皮膚の乾燥など6項目からなる高齢者用かくれ脱水発見シートを開発した。

以上のことから本研究では, 要介護高齢者における脱水の前段階状態を血清浸透圧に基づいて区分し, 非侵襲的な指標として腋窩皮膚温, 腋窩湿度, 口腔内水分量, 唾液成分との関連性を比較検討することを目的とした。

方法

1. 対象

A市内の2カ所の特別養護老人ホーム (以下特養とする) に入居中の65歳以上の高齢者100名のうち, 研究参加に同意の得られた90名を対象とした。対象者のなかに明らかに脱水症の症状のある者, Naが148 mEq/L以上, 血清浸透圧値が300 mOsm/kg・H₂O以上の者はいなかった。調査開始前の脱水症の既往の有無については不明であった。

研究の実施に際しては, 山陽学園大学・山陽学園短期大学研究倫理審査委員会の承認を得た。入居者・家族に対して研究目的, 方法, 調査協力への自由参加, 個人情報保護, 守秘義務の遵守の保証について文書で説明し, 同意と署名を得た。また, 研究実施による採血などの身体侵襲を避けるために, 定期健康診断の日程にあわせて調査を行った。

2. 調査方法

調査は平成26年6月から9月までの期間に高齢者の居室で行い, 10分間の安静の後, 測定を行った。測定項目は, (1) 基本属性 (年齢, 性別, 障害高齢者の日常生活自立度, 認知症高齢者の日常生活自立度, 身長, 体重, BMI), 食事形態 (経口摂取または経管栄養), 1日の水分摂取量 (食事に含まれる水分を除く), 体重1kg当たりの水分摂取量, (2) 生理学的指標として, 血圧, 脈拍, 体温, 口腔内水分量 (ムーカス, (株) ライフ, 正常値: 27~31), 腋窩皮膚温 (サーモロガー AM8050K, 温度センサ, テープ形多目的温度センサ ST, (株) 安立計器), 腋窩湿度 (Vaisala HUMICAP, ハンディタイプ

湿度温度計, 湿度センサ, HMP75 プローブ, (株) ヴァイサラ) を測定した. 腋窩皮膚温は, 腋窩の皮膚表面をガーゼで拭いた後, 腋窩腔の最深部に温度センサを装着し測定を行った. (3) 体組成として体水分量, 体水分率, 内液率, 外液率 (MLT-550N, (株) アミック), (4) 血液成分として, Na, カリウム (K), クロール (Cl), 尿素窒素 (BUN), クレアチニン (CR), BUN/CR, ヘモグロビン (Hb), ヘマトクリット (Ht), アルブミン (Alb), 総タンパク (TP), 血糖値, 血清浸透圧値を測定した. (5) 唾液成分として, Na, K, Cl, BUN, CR を測定した. 唾液採取は唾液採取用チューブ (サリベットコットン, (株) フナコシ) を用いて全唾液を採取した. (6) 室内環境として, 室温, 部屋湿度を測定した. すべての項目の測定は 1 名につき 15~20 分程度であった.

3. 分析方法

唾液成分ならびに口腔内水分量以外のすべての項目において欠損値のない 78 名を分析対象とした. 脱水症の程度については, 血清浸透圧値が 292 mOsm/kg · H₂O 未満を正常域群, 基準値上限である 292 mOsm/kg · H₂O 以上かつ脱水症の診断基準値 300 mOsm/kg · H₂O 未満の者を境界域群とした. この 2 群 (正常域群=0, 境界域群=1 とするダミー変数) を従属変数, 各測定項目を独立変数とし, Mann-Whitney の U 検定または χ^2 検定を行った. そのうち, 血液成分を除き, 有意水準が 0.05 未満の変数を選択し, 年齢, 体重 1 kg あたりの 1 日水分摂取量 (25 ml 未満/25 ml 以上) を調整変数として二項ロジスティック回帰分析(変数減少法ステップワイズ, 尤度比)を行った. あらかじめ, VIF (Variance Inflation Factors) を求め, 多重共線性の問題がないことを確認した.

なお, 唾液は, 開口困難や検体量不足のため 78 名中 26 名 (33.3%) において測定結果が得られなかった. また, 口腔内水分量は, 舌の静止ができない, 開口の指示に従うことができない等の理由により, 78 名中 21 名 (26.9%) の測定ができなかった. そのため, 唾液成分と口腔内水分量は単変量解析のみ実施した.

結果

対象者の平均年齢は 86.6 ± 7.3 歳であった. 75 歳以上の後期高齢者が全体の 9 割以上を占め, 85 歳以上の超

高齢者が全体の約 6 割であった. また, 障害高齢者の日常生活自立度では, 寝たきりまたは準寝たきりの者は全体の約 8 割であった. 認知症高齢者の日常生活立度において, ランク III 以上の者が全体の約 7 割を占めていた. 血清浸透圧値の全体の平均値は, 286.0 ± 7.9 mOsm/kg · H₂O であり, 正常域群が 60 名 (76.9%), 境界域群が 18 名 (23.1%) であった. 2 群間の比較では, 年齢, 性別, 障害高齢者の日常生活自立度, 認知症高齢者の日常生活自立度, 食事形態, 1 日水分摂取量のすべての項目で有意差は認められなかった (表 1).

Mann-Whitney の U 検定による 2 群間の比較では, 血液所見では, 境界域群の方が正常域群よりも Na ($P < 0.001$), Cl ($P = 0.042$), BUN/CR ($P < 0.001$), 血糖値 ($P = 0.014$) が有意に高く, CR ($P = 0.008$) は有意に低かった. 血液所見以外では, 境界域群の方が正常域群よりも腋窩皮膚温 ($P = 0.012$) が有意に高く, 部屋湿度 ($P = 0.009$) は有意に低かった. 唾液所見や体組成など他の身体所見に有意な差は認められなかった (表 2).

正常域群と境界域群の判別に影響を及ぼす要因を検討するために, 二項ロジスティック回帰分析を行った結果, 最終モデルにおいて腋窩皮膚温 (オッズ比: 3.664, 95% 信頼区間: 1.101~12.197, $P = 0.034$) のみが有意な関連性を示した (表 3).

考察

脱水の前段階状態の判別に有意な関連を示したのは, 腋窩皮膚温のみであった. 腋窩皮膚温は, 腋窩湿度とともに腋窩の乾燥状態を推測する指標として用いたが, 腋窩湿度との関連はなかった. Shimizu ら¹¹⁾ は急性期病棟に入院した 65 歳以上 (平均年齢 84 歳) の患者において脱水の診断に有用な身体所見は腋窩の乾燥のみであり, 適度な感度 (59%) と高い特異性 (91%) があることを報告している. 今回の調査では, 腋窩湿度は正常域群, 境界域群ともに 70% を超えており 2 群間で有意差はなく, 部屋の湿度よりも高かったことから, 腋窩の皮膚は両群ともに湿潤状態であったといえる. また, 脱水症による腋窩の乾燥は, 血清浸透圧値の上昇が核心温の上昇をもたらす. 発汗と皮膚血流量が抑制されること²¹⁾により生じる. しかし, 2 群間で体温 (腋窩腔の平衡温) と腋窩湿度, 体組成に差がなかったことから, 両群ともに正常な体温調節機構が働いていると推測される. このよ

表1 対象者の属性に関する2群間比較

	血清浸透圧値			p-value
	全体 (%) (n=78)	正常群 (%) (n=60)	境界域群 (%) (n=18)	
年齢 (人)				
75歳未満	4 (5.1)	2 (3.3)	2 (11.1)	
75歳以上 85歳未満	26 (33.3)	20 (33.3)	6 (33.3)	
85歳以上 95歳未満	35 (44.9)	27 (45.0)	8 (44.5)	
95歳以上	13 (16.7)	11 (18.4)	2 (11.1)	0.558
平均年齢 (歳)	86.6±7.3	87.4±7.0	83.8±7.7	0.069
性別 (人)				
男性	11 (14.1)	10 (16.6)	1 (5.6)	
女性	67 (85.9)	50 (83.4)	17 (94.4)	0.219
障害高齢者の日常生活自立度 (人)				
生活自立 (ランク J)	16 (20.5)	14 (23.3)	2 (11.1)	
準寝たきり (ランク A)	41 (52.6)	31 (51.7)	10 (55.6)	
寝たきり (ランク B・C)	21 (26.9)	15 (25.0)	6 (33.3)	0.495
認知症高齢者の日常生活自立度 (人)				
ランク I	3 (3.8)	3 (5.0)	0 (0.0)	
ランク II	22 (28.2)	18 (30.0)	4 (22.2)	
ランク III	22 (28.2)	18 (30.0)	4 (22.2)	
ランク IV	28 (36.0)	19 (31.7)	9 (50.0)	
ランク M	3 (3.8)	2 (3.3)	1 (5.6)	0.563
食事形態 (人)				
経管栄養	18 (23.1)	12 (20.0)	6 (33.3)	
経口摂取	60 (76.9)	51 (80.0)	9 (66.7)	0.098
1日水分摂取量 (人)				
1,000 ml 未満	8 (10.3)	6 (10.0)	2 (11.1)	
1,000～1,500 ml 未満	56 (71.8)	42 (70.0)	14 (77.8)	
1,500 ml 以上	14 (17.9)	12 (20.0)	2 (11.1)	0.690
平均水分摂取量 (ml)	1,220±279	1,258.9±282.1	1,181.7±230.2	0.249
平均水分摂取量 (ml)/体重 1 kg	29.1±7.7	29.6±7.5	27.7±8.1	0.207

正常群：292 mOsm/kg・H₂O 未満，境界域群：292 mOsm/kg・H₂O 以上

Mann-Whitney の U 検定または χ^2 検定

数値は人数または%，平均値±標準偏差を示す

うに，体温上昇や腋窩の乾燥がない状態で，境界域群の腋窩皮膚温のみが有意に高かったのは，正常域群と比べ，皮膚血流量や血液温度，発汗量の違いなどが影響していると考えられるが，その根拠は明確ではない。腋窩皮膚温とこれらの指標との関連について検討する必要がある。以上のことより，腋窩皮膚温は，要介護高齢者における脱水症の前段階状態を予測することのできる指標となる可能性が示唆された。今後，腋窩皮膚温の精度や妥当性などの検討とともに，臨床現場におけるケアへの適用方法についても検討していきたい。

口腔内水分量は，正常域群と境界域群ともに平均値 (24.2%，19.2%) は正常値 (27～31%) より低値であり

口腔内の乾燥が認められたが，両群に有意差はなかった。口腔内の乾燥状態の脱水症への関与を指示する報告⁴⁷⁾はあるものの，高齢者の口腔乾燥は，加齢によるドライマウスの影響²²⁾や，口呼吸，口腔機能の低下，唾液量，薬剤の副作用，心理的因子などの影響も重要な因子であるとの報告²³⁾もある。本研究では，正常域群，境界域群ともに口腔内は乾燥しており，その程度に差がなかったことから，口腔内水分量は脱水症の前段階状態を評価する指標とはなりにくいことが示唆された。

唾液成分は，血清浸透圧値とは関連がなかった。これまで，唾液による浸透圧測定の精度は成人や一般の高齢者については検討がされている⁹⁾¹⁰⁾が，要介護高齢者

表2 血液所見, 身体徴候の2群間比較

		単位	血清浸透圧値				
			全体 (n=78)	正常群 (n=60)	境界域群 (n=18)		
			平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	p-value	
血液所見	Na	mEq/L	137.0±4.7	136.5±3.9	141.2±3.6	<0.001	
	BS	mg/dL	123.4±31.2	117.9±26.2	141.7±39.5	0.014	
	BUN/CR	mg/dL	21.9±10.6	19.9±7.0	30.0±15.0	<0.001	
	CR	mg/dL	0.68±0.28	0.72±0.30	0.57±0.19	0.008	
	Cl	mg/dL	102.7±7.6	102.4±6.6	106.7±0.3	0.042	
	K	mg/dL	4.2±0.6	4.3±0.6	5.6±0.7	0.220	
	Alb	g/dL	3.33±0.48	3.32±0.52	3.49±0.36	0.296	
	BUN	mg/dL	14.1±6.77	13.9±6.5	16.0±7.9	0.172	
	Ht	%	35.5±4.7	35.2±4.6	36.1±5.3	0.402	
	TP	mg/dL	6.5±0.8	6.46±0.89	6.48±0.51	0.973	
	Hb	g/dL	11.8±1.6	11.7±1.5	12.0±1.9	0.402	
	血清浸透圧値	mOsm/kg・H ₂ O	286.0±7.9	282.8±9.7	294.7±3.6	<0.001	
唾液所見*1	Na	mEq/L	28.6±28.6	28.4±15.0	32.0±22.9	1.000	
	BUN/CR	mg/dL	39.8±48.7	35.0±47.6	45.7±35.9	0.183	
	K	mg/dL	29.1±9.5	29.9±10.2	31.3±10.4	0.621	
	Cl	mg/dL	51.3±22.5	48.8±20.5	63.6±33.6	0.352	
	CR	mg/dL	0.11±0.11	0.12±0.14	0.11±0.43	0.521	
	BUN	mg/dL	3.4±4.4	2.74±3.89	4.65±3.5	0.067	
生理学的データ	BMI	kg/m ²	19.8±3.6	19.9±3.7	20.1±3.6	0.939	
	脈拍	回/分	72.7±12.1	71.9±12.3	76.3±11.9	0.142	
	体温	℃	36.3±1.2	36.2±1.4	36.5±0.6	0.244	
	収縮期血圧	mmHg	121.0±19.6	118.7±18.2	125.6±24.4	0.305	
	拡張期血圧	mmHg	69.0±14.9	67.6±14.9	71.4±15.6	0.319	
	口腔内水分量*2	%	22.9±7.9	24.2±7.1	19.2±9.3	0.095	
	腋窩皮膚温	℃	36.1±0.6	36.0±0.6	36.4±0.4	0.012	
	腋窩湿度	%	77.3±12.7	77.3±11.8	77.0±16.5	0.934	
	体組成	体水分量	kg	24.9±7.2	24.9±6.6	25.8±10.3	0.774
		体水分率	%	72.1±6.3	72.2±5.7	71.5±8.6	0.721
外液率		%	30.1±9.6	30.0±9.5	28.7±11.4	0.882	
内液率		%	41.6±9.3	41.9±9.1	41.7±10.1	0.788	
体脂肪率		%	21.5±11.2	21.6±11.7	21.1±10.2	0.902	
環境	室温	℃	28.0±1.16	27.9±1.3	28.3±0.9	0.259	
	部屋湿度	%	58.1±5.87	58.8±6.0	54.9±4.8	0.009	

血清浸透圧値は、 $2 \times \text{Na}$ (mEq/L) + 血糖値 (mg/dl) / 18 + BUN (mg/dl) の式で表わされる。

正常群：292 mOsm/kg・H₂O 未満, 境界域群：292 mOsm/kg・H₂O 以上

*1 唾液所見の対象者数は、全体 (n=62), 正常群 (n=40), 境界域群 (n=12)

*2 口腔内水分量の対象者数は、全体 (n=57), 正常群 (n=42), 境界域群 (n=15)

表3 脱水前段階に関連する要因 (ロジスティック回帰分析)

要因	比較カテゴリー	OR (95%CI)	p-value
年齢	1歳増加ごと	0.921 (0.857 ~ 1.002)	0.055
体重1kgあたりの水分摂取量	25 ml 未満/25 ml 以上	0.692 (0.202 ~ 2.373)	0.692
腋窩皮膚温	1単位増加ごと	3.664 (1.101 ~ 12.197)	0.034
部屋湿度	1単位増加ごと	0.904 (0.810 ~ 1.008)	0.070

正常群=0, 境界域群=1とする

や超高齢者にも妥当か否かを検討した研究はみられない。今回、口腔内水分量や唾液成分は、開口困難や、認知症による理解力の低下、検体量不足等により測定ができないケースも多く、簡便にデータの採取ができないことも判明した。そのため、本研究結果を一般化するには限界がある。

血清浸透圧値は、平均が $286.0 \pm 7.9 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ であり、 $300 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 以上の者はいなかった。また、全体の 23.1% の者が境界域群に属しており、谷口ら¹⁾によるかくれ脱水の者とほぼ同様の割合であった。健康高齢者と療養病床の患者の血清浸透圧値を比較した研究²⁴⁾では、両者とも血清高浸透圧 ($300 \text{ mOsm/kg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 以上) の者の割合は約 3 割であったことが報告されている。つまり、施設に入居している高齢者は、一般の高齢者や入院している高齢者に比べて血清浸透圧値が低い傾向にあるといえる。本調査では、寝たきりや認知症、超高齢者が多く、自らの意志で水分摂取を行うことが難しい状態の者が多かった。そのため、水分摂取のケアの状況が血清浸透圧値に影響していると思われ、脱水症のアセスメントが困難な現状のなかでは、過剰な水分摂取を行っている可能性もあると推測される。高齢者の 1 日に必要な水分摂取量は、わが国では $1,000 \sim 1,500 \text{ ml}$ ^{(25)~(27)} または体重 1 kg あたり $25 \sim 30 \text{ ml}$ ⁽²⁷⁾ あるいは $30 \sim 35 \text{ ml}$ ⁽¹³⁾、 $\text{体重}(\text{kg}) \times 2\% \text{ ml}$ ⁽²⁸⁾ であることが推奨されている。正常域群、境界域群ともに、体重 1 kg あたりの水分摂取量が 25 ml 未満の者は、全体の約 3 割であり、 25 ml/kg/日 未満、 25 ml/kg/日 以上の比較ならびに境界域群、正常域群における体重 1 kg あたりの 1 日水分摂取量に有意差がなかった。以上より、要介護高齢者に必要な水分摂取量の科学的根拠については、さらに検討する必要があると考える。また、個人にあわせた水分摂取のケアや評価を適切に行うことができるよう非侵襲的なアセスメント指標を早急に確立する必要性が示唆された。

本研究の限界は、脱水前の状態から脱水に至るまでの各指標における縦断的变化を捉えてはいない。また、対象は、特養に入居している認知症や要介護状態の高齢者であるため、一般の高齢者との比較検討を十分に行うことができなかった。さらには、脱水症の前段階状態を評価する指標として腋窩皮膚温の活用可能性が示唆されたが、臨床において適用するためには、一般の高齢者との比較検討を行うための縦断的研究を行い、年齢や ADL、認知機能の違いなどに伴う各指標における精度や妥当性

について検討する必要がある。

結 論

特別養護老人ホームに入居中の要介護高齢者の脱水前段階の評価指標として、腋窩皮膚温が有用であることが示唆された。その一方、腋窩湿度、口腔内水分量、唾液成分の有用性は認められなかった。口腔内水分量や唾液成分は、口腔内の乾燥や唾液量の減少、開口困難などの理由により測定が困難なケースも多く、脱水前段階の評価指標として用いるには限界があることも判明した。

謝 辞

本研究にご協力いただきました特別養護老人ホームの高齢者の皆様ならびに職員の皆様に深謝申し上げます。なお、本研究は、文部科学省科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 (平成 23~25 年度)「要介護高齢者に対する脱水症のリスク評価：唾液を用いた簡易アセスメント指標の開発 (課題番号 23660121)」の助成を受けて実施いたしました。

なお、本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

文献

- 1) 谷口英喜, 服部益治, 成瀬朋夏, 秋山正子, 大城和恵, 十河 剛ほか: 高齢者に存在する「脱水症」の前段階“かくれ脱水”を定義する—400 名を対象とした感度分析の結果から“かくれ脱水チェックシート”の提案—. *Geriatr Med* 2014; 52: 561-573.
- 2) 梶井文子, 亀井智子, 山田艶子: 介護保険施設における要介護高齢者の脱水予防のための水分摂取に関する援助のあり方に関する研究. *大和証券ヘルス財団研究業績集* 2007; 30: 68-73.
- 3) 梶井文子: 介護保険施設の看護職・介護職・管理栄養士における要介護高齢者の脱水予防のための水分摂取に関する支援方法の課題. *老年看護学* 2012; 17 (1): 55-64.
- 4) International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision Version for 2003 World Health Organization. 2003; <http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online2003/fr-icd.htm>
- 5) 梶井文子: 高齢入院患者における脱水状態の早期発見のための看護アセスメント—高張性脱水の血液検査指標と観察所見からの分析—. *お茶の水医学雑誌* 2002; 50 (3): 115-132.
- 6) Weinberg AD, Minaker KL: Dehydration. Evaluation and management in older adults. Council on Scientific

- Affairs, JAMA 1995; 274 (19): 1552-1556.
- 7) Hodgkinson B, Evance D, Wood J: Maintaining oral hydration in older adults: a systematic review. *Int J Nurs Pract* 2003; 9 (3): S19-28.
 - 8) 守屋一昭：脱水症の病態, 病型：高齢者に特徴的な病態, 病型はあるか? *Geriatr Med* 2008; 46 (6): 559-566.
 - 9) Yoshida A, Hiroto T, Takano N, Kondo T, Hanada N, Miyazaki H: Serum markers of Chronic dehydration are associated with salivaspinal ability. *J Oral Rehabil* 2007; 34 (10): 733-738.
 - 10) Fortes MB, Owen JA, Raymond-Barker P, Bishop C, Elghenzai S, Oliver SJ, et al.: Is this elderly patient dehydrated? Diagnostic accuracy of hydration assessment using physical signs, urine, and saliva markers. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16 (3): 221-228. doi: 10.1016/j.jamda.2014.09.012. Epub 2014 Oct 22.
 - 11) Shimizu M, Kinoshita K, Hattori K, Ohta Y, Kanai T, Kobayashi H, et al.: Physical signs of dehydration in the elderly. *Intern Med* 2012; 51 (10): 1207-1210.
 - 12) Kinoshita K, Hattori K, Ota Y, Kanai T, Shimizu M, Kobayashi H, et al.: The measurement of axillary moisture for the assessment of dehydration among older patients: a pilot study. *Exp Gerontol* 2013; 48 (2): 255-258.
 - 13) Shimizu M, Kinoshita K, Hattori K, Ota Y, Kanai T, Kobayashi H, et al.: Physical signs of dehydration in the elderly. *Intern Med* 2012; 51 (10): 1207-1210.
 - 14) Hooper L, Bunn DK, Downing A, Jimoh FO, Groves J, Free C, et al.: Which Frail Older People Are Dehydrated? The UK DRIE Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015; 1-7. doi: 10.1093/gerona/glv205.
 - 15) Hooper L, Abdelhamid A, Ali A, Bunn DK, Jennings A, John WG, et al.: Diagnostic accuracy of calculated serum osmolality to predict dehydration in older people: adding value to pathology laboratory reports. *BMJ Open* 2015; 5: e008846. doi: 10.1136/bmjopen-2015-008846.
 - 16) Munoz CX, Johnson EC, Demartini JK, Huggins RA, McKenzie AL, Casa DJ: Assessment of hydration including salivary osmolality during passive and active dehydration. *EUR J CLIN NUTR* 2013; 67 (12): 1257-1263.
 - 17) Siervo M, Bunn D, Prado CM, Hooper C: Accuracy of prediction equations for serum osmolality in frail older people with and without diabetes. *AJCN* 2014; 100 (3): 867-876.
 - 18) 谷口英喜, 秋山正子, 五味郁子, 木村麻美子：高齢者用かくれ脱水発見シートの開発—介護老人保健施設の通所者を対象とした検討—。 *日老医誌* 2015; 52: 359-366.
 - 19) 入来正躬：体表面温度生理学。 *BME* 1989; 7: 9-15.
 - 20) 相原粥徳, 鳥山直樹, 相原まり子, 両宮 愛：体温上昇に着目した腋窩温測定の試み。 *日温気物医誌* 1996; 59 (2): 110-120.
 - 21) Kanosue K, Crowshaw LI, Nagashima K, Yoda T: Concepts to utilize in describing thermoregulation and neurophysiological evidence for how the system works. *Eur Appl Physiol* 2010; 109 (1): 5-11.
 - 22) 山本 健, 山近重生, 今村武浩, 木森久人, 塩原康弘, 千代情路ほか：ドライマウスにおける加齢の関与。 *老年歯学* 2007; 22 (2): 106-112.
 - 23) 柿木保明：高齢者における口腔乾燥症。 *九州歯会誌* 2006; 60 (2・3): 43-50.
 - 24) 梶井文子：健康高齢者の脱水状態の早期発見のためのアセスメント項目の開発に関する研究。 *日健栄システム会誌* 2003; 3: 225-234.
 - 25) 守屋貴代：高齢者に多い脱水とその対策。 *臨栄* 2007; 110 (6): 726-730.
 - 26) 岡村菊夫：頻尿・尿失禁の管理からみた高齢者の水分摂取の勧め方。 *Geriatr Med* 2012; 50 (5): 567-570.
 - 27) 荻野悦子：高齢者によくみられる身体症状とアセスメント。 *老年看護学*, (北川公子編), 医学書院, 東京, 2014, p127.
 - 28) Soda T, Masui K, Okuno H, Terai A, Ogawa O, Yoshimura K: Efficacy of nondrug lifestyle measures for the treatment of nocturia. *J Urol* 2010; 184 (3): 1000-1004.

The physical signs of impending dehydration among elderly people in nursing homes: The association with axillary skin temperature, humidity, intraoral moisture content, and salivary components

Mayumi Okuyama¹⁾ and Masumi Nishida²⁾

Abstract

Purpose: The aim of the present study was to examine the association between impending dehydration among elderly people in nursing homes and physical signs, including the axillary skin temperature, humidity, intraoral moisture content, and salivary components.

Methods: The study included 78 elderly individuals who required long-term care in a nursing home (11 men and 67 women; average age, 86.6 ± 7.3 years). The elderly subjects were classified in two groups according to their serum osmolality levels: those with levels between the upper limit reference value (292 mOsm/kg H₂O) and the diagnostic reference value of dehydration (300 mOsm/kg H₂O) were classified into the boundary zone group and those with levels of < 292 mOsm/kg H₂O were classified into the normal range group. The following parameters were measured: basic attributes (age, gender and level of care required), body mass index, diet, daily fluid intake per kilogram of body weight, physiological indicators (blood pressure, pulse rate, body temperature, axillary skin temperature, humidity, total body water, body water rate, internal liquid rate, external solution rate, blood components, intraoral water amount, and salivary components), and the indoor environment (room temperature and humidity). We then performed a statistical analysis to compare the boundary zone group with the normal range group. After adjusting for age and the daily fluid intake per kilogram of body weight (< 25 ml/ ≥ 25 ml), we performed a logistic regression analysis (the boundary zone group was used as an independent variable) for variables that had significance levels of < 0.05 (except for blood components).

Results: The univariate analysis revealed significant differences in the following parameters: the serum sodium, chloride, and creatinine levels; the blood sugar level; the urea nitrogen/creatinine ratio; the axillary skin temperature; and room humidity. Only the axillary skin temperature showed a significant association in the final model of the logistic regression analysis (odds ratio, 3.664; 95% confidence interval, 1.101-12.197; $p = 0.034$).

Conclusion: As the axillary skin temperature increased by 1°C, there was a 3.67-fold risk of being classified into the boundary zone group instead of the normal range group. Thus, the axillary skin temperature was associated with impending dehydration.

Key words: Elderly, Dehydration, Prevention, Screening
(Nippon Ronen Igakkai Zasshi 2016; 53: 379-386)

1) Department of Nursing, Faculty of Nursing, Sanyo Gakuen University

2) Graduate School of Health Sciences, Okayama University