

栄養管理のための調理操作の活用 - 低カリウム食調製の場合 -

内藤 初枝

Cooking Method Resources for Nutrition Management - The Case of Preparing Low Potassium Diets -

Hatsue NAITO

緒 言

健常者において日々の食事内容（主として栄養素の摂取量及びバランス）の良否は健康保持あるいは健康増進のために重要である。これが各種の疾患時、特に栄養素の摂取状況の適・不適がそのまま病気の進行に関わるような場合は、日々の食事が生命維持に直結しているといっても過言ではない。

例えば腎不全時あるいは高齢化に伴う腎機能低下等では、食事組成中のカリウムの過剰摂取により短時間に高カリウム血症を呈し、更には心筋興奮による心臓の活動停止など、重篤な事態を招くことも稀ではない。このような高カリウム血症に陥らないためには食事組成中のカリウムの摂取量を制限することが日々の食事の中で重要となる。食事組成中のカリウムを減らす方法としては、カリウムの多い食品の摂取を控える方法が簡単である。しかしカリウムは野菜、果物などの生鮮食品をはじめタンパク質含有食品の中にもかなり含まれており、これらの食品の摂取制限を行なうことは、他の重要な栄養素の摂取低下につながり望ましい方法ではない。またこのような患者において、生きる楽しみの一つである食事の内容を著しく貧弱にすることは精神面からも望ましいことではない。

そこで患者の栄養素バランスを重視しつつ患者のQOLを高めつつカリウムの摂取量を管理するためには調理操作の活用が重要となる。すべての栄養素の調製に調理操作が有効であるとは言えないが水溶性、脂溶性、あるいは熱で分解するような性質を持つ栄養素（ビタミン類、ミネラル類）などでは、調理操作による栄養素量の調製が実施しやすいと思われる。具体的には腎不全時のカリウム制限食調製において、野菜類はゆでこぼし処理によりカリウム量を半分近く溶出させることが可能となる¹⁾²⁾。しかしゆで処理によって調理された野菜類は形が崩れ、歯応えも著しく低下し食品本来の持ち味も失われやすい。

ところで著者は、ゆでこぼしという調理操作による食品の持ち味の低下を改善するために、食酢水浸漬という調理操作を提案し、約20%程度のカリウムの減量とともにリンの減量にも効果があることを確認した。そして食品本来の持ち味についても品質低下を起こさずに調理に

活用できることを把握した^{3) 4)}。

本報では慢性腎炎あるいは腎不全などで、エネルギー、タンパク質、食塩、カリウム及びリンなどの栄養管理が必要な場合を想定し、献立材料の中から可能な食品に対し食酢水浸漬を行ない1日当りの総カリウム量及び総リン量に関してその減量効果を検討した。

方法

1) 献立作製：カリウム及びリンの制限を必要とする献立を次の4段階の状況に合わせて作製した。

献立1：腎機能 50%前後 (カリウム 2600mg, リン 1000mg)

献立2：腎機能 30~40%程度 (カリウム 2000mg, リン 900mg)

献立3：腎機能 30%前後 (カリウム 1500mg, リン 600mg)

献立4：腎機能 30%以下 (カリウム 1000mg, リン 500mg)

2) 実験材料：1) で作製した献立に合わせて購入した。

3) 食酢水浸漬条件：食酢 (中空酢店 (株)) を1%濃度に調製し10分間浸漬、なお使用する食品の中から野菜、果物を中心に献立内容に応じて用意したものを浸漬した。

4) カリウム及びリンの測定

既報³⁾ に準じて調製した試料につきカリウムは蛍光分析法、リンはリンモリブデン青法にて測定した。

実験結果及び考察

表1 (献立1) では、クレアチニン・クリアランス60~80ml/分、血清クレアチニン値及び血清尿素窒素値は正常、軽度のタンパク尿、血圧正常という臨床症状の場合の献立でタンパク質60g、エネルギー量2000kcalと健常時の栄養量と差異がなく患者にとって食事内容に関するストレスは少ない段階である。この献立材料から*印を記した朝食の大根、ブロッコリー、じゃがいも、キーウイ、パイナップル、昼食のじゃがいも、玉ネギ、きゅうり、トマト、夕食の玉ネギ、ニンジン、さやえんどう、小松菜以上13品目につき1%食酢水、10分間の浸漬を行なった。その結果食酢水浸漬未処理で調製した朝・昼・夕の食事の総カリウム量 (表1) は平均2350±75mg、総リン量 (表2) は1173±48mg、食酢水浸漬処理では総カリウム量は2008±70mg、総リン量は1057±47mgとなりカリウム、リンとも有意に減少した。カリウム約300mgの減量分については、カリウム制限効果として腎臓への負担の軽減に活用することもよいであろう。あるいは新鮮な果物 (いちご60g (117mg)、みかん1個 (120mg)) や野菜 (レタス葉3枚 (70mg)、トマト1個 (140mg)) など付加することも可能である。患者にとって“治療食=制限食=おいしくない=食事性ストレスの増加”という悪循環をなるべく感じさせないような配慮が必要であろう。

表2 (献立2) はエネルギー2000kcal、タンパク質50g、塩分8g程度の栄養条件で若干タンパク質が抑えられている。朝食のほうれん草、昼食の玉ネギ、きゅうり、夕食のトマト、きゅうり、レタス、わかめ以上7品目につき食酢水浸漬を行なった。その結果未処理の1日総カリウム量は (表1) 2101±23mg、食酢水処理後では1839±67mgと明らかに減少が認められた。今回の献立材料の中でわかめは非常に豊富なカリウムを含有している食品で、この食酢水処理により、約37%程度のカリウム溶出が認められ、総カリウム量の減少を促進したものと思われる。献立1と比べ野菜、果物の利用範囲が制約され始めており、食酢水浸漬によって得られた約250

[献立 1] エネルギー 2000kcal タンパク質 60g 塩分 8g

調理名	材料名	1人当たりの重量	エネルギー(kcal)	タンパク質(g)	リブ(mg)	ナリウム(mg)	塩分(g)
朝 食	御飯	精白米	150	222	3.9	45	0
	チーズ入り オムレツ	卵	50	144	8.0	131	0.5
		牛乳	5				
		粉チーズ	2				
		コショウ	9A				
	ブロッコリー の浸し	*ブロッコリー	60	24	2.9	53	0.4
		削りがつお	0.3				
		しょうゆ	3				
		だし	3				
	じゃがいもと 大根の味噌汁	*じゃがいも	50	73	2.0	53	1.0
	*だいこん	30					
	みそ	8					
	出し汁	150					
果物盛合せ	*パイナップル	50	74	0.8	18	220	0
	*キウイ	80					
小計			537	17.6	300	818	1.9
昼 食	クラブハウス サンドウィッチ	食パン	90	509	12.0	126	250
		鳥肉	30				
		ベーコン	5				
		*レタス	10				
		*じゃがいも	20				
		*玉葱	5				
		*きゅうり	10				
		マヨネーズ	5				
		トマトソース	8				
		バター	5				
トマトとコーン のサラダ	*トマト	100	82	1.5	32	276	
	ホールコーン	30					
	サラダ油	4					
	酢	4					
	塩	0.5					
牛乳		200	118	5.8	180	300	0
小計			709	19.3	338	826	3.2
お や つ	プリン レモンティー	プリン	120	174	5.4	132	168
		紅茶	100	39	0.3	5	29
		粉あめ	10				
	レモン輪切り	5					
小計			213	5.7	137	197	0
夕 食	御飯	精白米	150	222	3.9	45	0
	あじの甘酢 あんかけ	あじ	50	252	14.5	170	649
		*にんじん	20				
		*玉葱	30				
		*干し椎茸	2				
		*さやえんどう	5				
		サラダ油	4				
		しょうゆ	10				
		粉あめ	15				
		酢	10				
小松菜のナムル	かたくり粉	2	34	2.4	56	142	
	*小松菜	50					
	*ねぎ	10					
	白いりごま	3					
	しょうゆ	3					
きくらげの スープ	きくらげ	1	4	0.4	10	56	
	スープのもと	4					
	塩	0.4					
	こしょう						
小計			512	21.2	281	888	2.2
合 計			1971	63.8	1056	2729	7.3

表1 各献立の一日の総カリウム量

	献立1	献立2	献立3	献立4
食酢水浸漬未処理	2350±75mg	2101±23mg	1537±58mg	1025±95mg
食酢水浸漬 処理	2008±70mg	1839±67mg	1395±61mg	945±59mg
減量分	約300mg	約250mg	約120mg	約50mg

表2 各献立の一日の総リン量

	献立1	献立2	献立3	献立4
食酢水未浸漬処理	1173±48mg	1015±73mg	658±51mg	587±56mg
食酢水 浸漬処理	1057±47mg	928±53mg	607±65mg	551±42mg
減量分	約100mg	約80mg	約40mg	なし

mg程度のカリウム減量分は、患者の献立に新鮮な野菜、果物を1～2品付加すること、あるいはこの献立材料の使用量を多少増加させることなどに活用できよう。そしてこのようなゆとりができることは患者の新鮮な食品への要求を満たすための心理的效果にもつながるのではないだろうか。また総リン量も(表2)未処理1015±73mgに対し食酢水浸漬処理928±53mgと有効な減少効果が認められた。

次に表3(献立3)では、腎機能は更に低下しクレアチニン・クリアランス20～40ml/分、血清クレアチニン値2～6mg/dl、血清尿素窒素40～80mg/dlと上昇し腎不全の進行しやすい時期であり、食事管理に対しても厳しさが増し患者にとって心・身ともに辛い時期である。

朝食のにんじん、ねぎ、しゅんぎく、イチゴ、昼食のキャベツ、夕食ではかぼちゃ、りんご以上7品目について食酢水浸漬を行なった。この時期はタンパク質40g、食塩6g以内という内容で、患者の食事に対するストレスは著しく亢進しており、しかもこの時期にきちんとした食事管理を実行できなければ腎不全から人工透析という最も望ましくない段階へと移行する危険性もある。このような背景をふまえ、食事内容を少しでも豊かにし、健常者との差異を感じさせないような献立を提供するためには、食酢浸漬という調理操作を積極的に活用する意義は大きいと考える。今回の結果では未処理の1日総カリウム量は(表1)1537±58mg、食酢水処理では1395±61mgと献立1・2の結果と同様カリウムの減少を認めた。また総リン量に関しても(表2)未処理658±51mgに対し、食酢水浸漬処理607±65mgと若干減少させることができた。

最後の献立4は(表4)に示した。この時期腎不全はかなり進行しており、クレアチニン・

[献立2] エネルギー 2000kcal タンパク質 50g 塩分 8g

	料理名	材料名	一人当たり重量 (g)	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	ナトリウム (mg)	カリウム (mg)	塩分 (g)	
朝食	御飯 ハムと卵と 野菜の炒め	精白米	165	244	4.3	50	45	0	
		卵	25	138	4.4	82	248	0.6	
	冷凍ポテトの マヨネーズ和え	*ホウレン草 ハム サラダ油 しょうゆ だし	60 20 8 4 4						
		冷凍ポテト マヨネーズ	40 10	124	1.0	22	158	0.7	
	味噌汁	油あげ 長ねぎ えのきだけ みそ 出し汁	10 5 5 7 150	30	0.3	6	24	0.8	
		小計			536	10.0	160	475	2.1
	昼食	うなぎまぜ御飯	精白米	165	499	19.0	251	528	1.7
			うなぎ蒲焼き	40					
		吸い物	*玉葱 酢 粉あめ 塩 卵	10 10 10 2 25					
			豆腐 *三つ葉 塩 しょうゆ 出し汁		60	5.4	63	90	1.1
きゅうりと青じそ の和えもの		*きゅうり 青じそ 塩	30 3 0.5	5	0.3	13	73	0.3	
		小計			584	24.7	327	691	3.1
おやつ		バナナの オレンジ煮	バナナ オレンジジュース マロンパウダー 砂糖 バター	100 50 8 4 2					
			小計			171	1.5	30	465
夕食		御飯 白魚の天ぷら	精白米	165	244	4.3	50	45	0
			白魚 小麦粉 卵 大根おろし	20 25 15 3	171	7.9	157	200	1.2
	和風サラダ	*トマト *きゅうり *レタス ごま油 しょうゆ 酢	30 30 20 8 6 6	90	1.3	32	222	0.9	
		うずら豆の甘煮	うずら豆 粉あめ	20 5	146	2.7	70	55	0.2
	わかめの味噌汁	*わかめ ねぎ みそ 出し汁	20 5 8 150	16	1.0	17	40	1.0	
		小計			667	17.2	326	562	3.3
	合計			1938	53.4	843	2193	8.5	

[献立 3] エネルギー 2000kcal タンパク質 40g 脂質 6g

調理名	材料名	一人当たり重量 g	エネルギー (kcal)	タンパク質 (g)	リン (mg)	カリウム (mg)	脂質 (g)		
朝食	トースト	低タンパクミックス マーガリン	60 10	247	3.3	24	56	0.3	
	かにとにじんんのスープ	かに缶 *にんじん *ねぎ バター スープのもと *しゃんぎく	50 10 10 5 1 30	181	6.8	88	165	1.5	
	イチゴヨーグルト	*イチゴ ヨーグルト	40 10	94	1.5	45	145	0	
	小計			522	11.6	157	366	1.8	
	昼食	御飯 トリササミの みそフライ風味	精白米 トリササミ みりん みそ マツコウザ 低タンパク粉 卵 パン粉 揚げ油 レモンの輪切り パセリ	200 30 2 3 7 5 3 8 5 5 3	296 187	5.2 8.7	60 72	54 141	0 1.0
キャベツの酢和え		*キャベツ 酢 粉あめ しょうゆ	50 3 3	20	1.0	28	152	0.6	
小計				503	14.9	160	347	1.6	
おやつ		マクトンビスキー 紅茶	マクトンビスキー 紅茶 粉あめ	30 100 10	100 38	0.6 0.3	6 5	8 24	0 0
		小計			138	0.9	11	32	0
夕食	御飯 生揚げとしいたげ の炒めもの	精白米 生揚げ 生椎茸 ごま油 しょうゆ 砂糖 こしょう	200 60 30 5 3 2 4	296 224	5.2 7.3	60 117	54 229	0 1.3	
	かぼちゃの 中華風香り煮	*かぼちゃ ねぎ しょうが 油 スープのもと 砂糖 しょうゆ	60 10 4 7 1 3 3	120	1.4	32	235	0.7	
	りんごの フリッター	*りんご 低タンパク おトケキックス 卵白 揚げ油 粉あめ	30 10 5 10 5	164	1.3	5	50	0	
	小計			804	15.2	214	568	2.0	
	合計			1967	42.6	542	1313	5.4	

【献立 4】 エネルギー 2000kcal, タンパク質 30g, 脂質 6g

調理名	材料名	一人当り数量 (g)	エネルギー (Kcal)	タンパク質 (g)	リン (mg)	カリウム (mg)	脂質 (g)			
朝食	トースト	長タノパミックス糖 バター イチゴジャム	60 10 30	272	3.3	28	60	0.6		
	ハムとゆで野菜の炒めもの	ハム *キャベツ *にんじん *ピーマン サラダ油 しょうゆ だし	20 50 20 10 8 4 4	310	5.2	46	85	1.0		
	牛乳 粉あめ		100 10	59	2.9	90	150	0		
	小計			641	11.4	164	295	1.6		
	昼食	野菜チャーハン	御飯 *玉葱 卵 *赤ピーマン ねぎ ごま油 サラダ油 塩 こしょう	165 20 25 10 5 3 5 2 2	403	5.8	110	102	2.0	
		ブルーベリーヨーグルト	パイナップル みかん *りんご ヨーグルト 生クリーム 砂糖	30 20 20 30 10 2	205	1.1	54	240	0.1	
		小計			608	6.9	164	342	2.1	
		おやつ	ペパーミントかん	粉寒天 ペパーミント 粉あめ	1 2 30					
			小計			121	0	0	1.0	0
		夕食	御飯 もちの牛肉 包みフライ	精白米 牛ロース薄切り しょうが汁 しょうゆ デンプンもち 小麦粉 とき卵 パン粉 揚げ油 *キャベツ	200 30 2 3 30 5 5 2 2 7 20	236 285	5.2 6.6	60 64	54 146	0 0.4
ゆで野菜のみそあえ			*さやいんげん *にんじん みそ 砂糖 サラダ油	30 20 3 2 1	35	1.3	27	175	0.4	
きゅうりとねぎのスープ			とうふ *きゅうり ねぎ スープのもと しょうゆ	30 5 5 5	26	1.3	25	65	0.8	
小計					642	14.4	176	440	1.6	
合計					2012	32.7	504	1078	5.3	

クリアランス10~20ml/分、血清クレアチニン値6mg/dl以上、血清尿素窒素60mg/dl以上そして血清カリウム、リンも上昇しやすい状態で、カリウムの摂取過剰が生命の危機に関わる重大な時期である。食事中のタンパク質も厳しく制限され30g程度、食塩6gの献立内容である。この献立では、すべての野菜類はゆでこぼし処理を実施し、カリウムは約50%程度まで減少させている。本実験では該当する食品にゆでこぼし処理の前段階で食酢水浸漬を実施した。朝食のキャベツ、にんじん、ピーマン、昼食のピーマン、玉ネギ、りんご、夕食のキャベツ、さやいんげん、にんじん、きゅうり以上10品目に対し食酢水浸漬、続いてゆでこぼしを実施した結果、未処理の1日総カリウム量(表1)1025±95mg、食酢水浸漬処理では945±59mgとなり、食酢水浸漬の効果が若干認められた。総リン量については(表2)未処理587±56mg、食酢水浸漬処理551±42mgとなり有意差は認められなかった。

献立3の場合と同様患者において食事面でのストレスは増大している。更に尿毒症、高カリウム血症等、命を脅す危険な因子が日々の食事の摂取内容に直接支配されることへの不安、恐怖等精神面でのストレスも十分考慮しなければならない。この段階での約50mgのカリウム減量分に関しては、安易に新たな付加食品の活用を考えるより、むしろ食酢水浸漬プラスゆでこぼしによる食品の質の低下を補うべく一品でもよいので生鮮品として食卓に提供したい。毎食、新鮮度の乏しい食品しか食べることでできない患者にとって、精神面での満足感を与えることが可能となろう。リンに関しては、食酢水処理の有無で差が認められなかったが、これは献立4で用いた食酢水処理の食品が少なかったためであろう。

また出浦ら⁹⁾によれば厳しいタンパク質制限を必要とする場合、タンパク質を少なくすることが同時にカリウム、リンいずれも減少させることになり、あえてカリウムを減少させる操作は不要であると述べている。それ故、今回の結果で確保した減量分のカリウムについては、患者の嗜好を重視して食べたい食品の幅を広げるような形で活用するのが望ましいと考える。

以上症例に応じた1~4までの献立の中で食酢水浸漬処理によりカリウム及びリンの減少を確認した。今後は献立内容の官能検査(主に食酢の影響について)、その他の栄養成分の動向、あるいは種々の食品について食酢水浸漬への適・不適なども検討していきたい。

要約

慢性腎炎、腎不全あるいは高齢者の老化に伴う腎機能低下などでみられる高カリウム血症の栄養管理のため、調理操作の活用法として野菜、果物等の食酢水浸漬によるカリウムの減量効果を検討してきた。本報では腎機能の状態に応じ4段階の治療食の献立を立案し、献立材料の中から食酢水浸漬の可能な食品に対し1%の食酢水、10分間の浸漬を実施した。その結果、すべての段階の献立においてカリウムは約10~15%の減少となった。またリンについては献立4のタンパク質30g/日の厳しいタンパク制限食の場合を除き概ね10%程度の減少となった。基本的には、作製した献立で得られるカリウム、リンの量を摂取することは栄養管理上問題はない。しかし調理操作として食酢水浸漬を実施することにより次のような利点があると考えられる。

1. カリウム減少のためのゆでこぼし操作による食品の品質低下を軽減できる。
2. カリウムの減量分を野菜、果物など制限を必要とする食品の摂取緩和に利用できる。
3. 同じく減量分を献立に示された食品の分量の増量化に利用できる。

以上病気への不安をはじめ治療上必要とはいえ食品の制限・禁止など多くのストレスを抱えている患者にとってのQOL向上への一助として食酢水浸漬方法を活用したい。

*

なお本研究の献立作製及び献立の調理等を実施するにあたり、名古屋大学附属病院分院杉藤智子先生に御協力いただきましたことを深謝致します。

文 献

- 1) 安部公子、南廣子、鈴木妃佐子：調理操作による根菜無機 8 元素含有量の変化、調理科学 Vol. 23 No. 1 86～93 (1990)
- 2) 小出輝、小豆島知恵子：腎不全・透析、臨床栄養 Vol.83 4 453～461 (1993)
- 3) 内藤初枝：食酢を用いた腎不全治療食の検討、栄養学雑誌、Vol. 48 2 73～78 (1990)
- 4) 内藤初枝：低カリウム食調製に関する研究、静岡県立大学短期大学部研究紀要 Vol. 10 285～292 (1996)
- 5) 出浦照国：月刊ナーシング Vol. 1 13 22～32 (1993)

[1997年10月30日 受理]

