

商品名等、基本情報

商品名:〇〇〇(未定)

タイトル	〇〇〇(商品名)に含まれる機能性関与成分紫サツマイモ由来アントシアニンの継続的な摂取による肝機能マーカー改善機能に関する研究レビュー
リサーチクエスチョン	健常な成人(未成年者、妊産婦及び授乳婦は除く。)において、紫サツマイモ由来アントシアニンの摂取は対照群と比較して、肝機能の評価する指標である酵素値を改善するのか？

P(対象)	健常な成人(肝機能の評価する指標である酵素値が、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」記載の肝機能マーカーの受診勧奨判定値未満の者)
I(E)(介入)	紫サツマイモ由来アントシアニンを含む食品の摂取
C(対照)	プラセボ食品の摂取
O(アウトカム)	肝機能マーカー(AST、ALT、 γ -GTP)

別紙様式(V)-5 (消費者庁の様式例を一部改変)

データベース検索結果

商品名:〇〇〇(未定)

タイトル:	〇〇〇(商品名)に含まれる機能性関与成分紫サツマイモ由来アントシアニンの継続的な摂取による肝機能マーカー改善機能に関する研究レビュー	
リサーチエッセンス:	〇〇〇(商品名)に含まれる機能性関与成分紫サツマイモ由来アントシアニンの継続的な摂取による肝機能マーカー改善機能に関する研究レビュー 健全な成人(肝機能を評価する指標である酵素値が受診勧奨判定値未満 [※] の者) ※:本レビューにおいては、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」記載の肝機能マーカーの受診勧奨判定値、AST = 51、ALT = 51、γ-GTP = 101(単位は全てIU/L)以上ではない受診勧奨判定値未満の被験者を対象とした。	
検索日:	2018年6月25日	
データベース名:	医学中央雑誌(医中誌)	
検索者:	レビューワーA	
式番号	検索式	ヒット件数
#1	ムラサキイモ/AL or 紫サツマイモ/AL or ムラサキサツマイモ/AL or 紫さつま芋/AL or 紫薩摩芋/AL	9
#2	purple/AL and sweet/AL and (ジャガイモ/TH or potato/AL)	5
#3	(アヤマラサキ/TH or アヤマラサキ/AL) or ayamurasaki/AL	5
#4	#1 or #2 or #3	16
#5	(#4) and (PT=原著論文)	8

検索日:	2018年6月25日	
データベース名:	JDreamIII (JSTPlus+JMEDPlus+JST7580)	
検索者:	レビューワーA	
式番号	検索式	ヒット件数
L1	(ムラサキイモ or 紫サツマイモ or ムラサキサツマイモ or 紫さつま芋 or 紫薩摩芋)/ALE	402
L2	(purple sweet potato)/ALE	200
L3	(アヤマラサキ or ayamurasaki)/ALE	182
L4	L1 or L2 or L3	599
L5	L4 and (肝臓 or 肝機能)	50
L6	L5 and 原著論文/DT	12

検索日:	2018年7月6日	
データベース名:	PubMed (MEDLINE)	
検索者:	レビューワーA	
式番号	検索式	ヒット件数
#1	Search purple sweet potato	203
#2	Search ayamurasaki	21
#3	Search (#1) or #2	206
#4	Search (Liver or hepatitis or hepatic or gamma-glutamyl transferase or GGT or gamma-GTP or γ-GTP or alanine aminotransferase or ALT or GPT or aspartate aminotransferase or AST or GOT)	1,305,275
#5	Search (#3) and #4	33

検索日:	2018年6月25日	
データベース名:	The Cochrane Library	
検索者:	レビューワーA	
式番号	検索式	ヒット件数
#1	purple sweet potato	10
#2	ayamurasaki	0
#3	#1 or #2	10

福井次矢, 山口直人監修. Minds診療ガイドライン作成の手引き2014. 医学書院. 2014. を一部改変

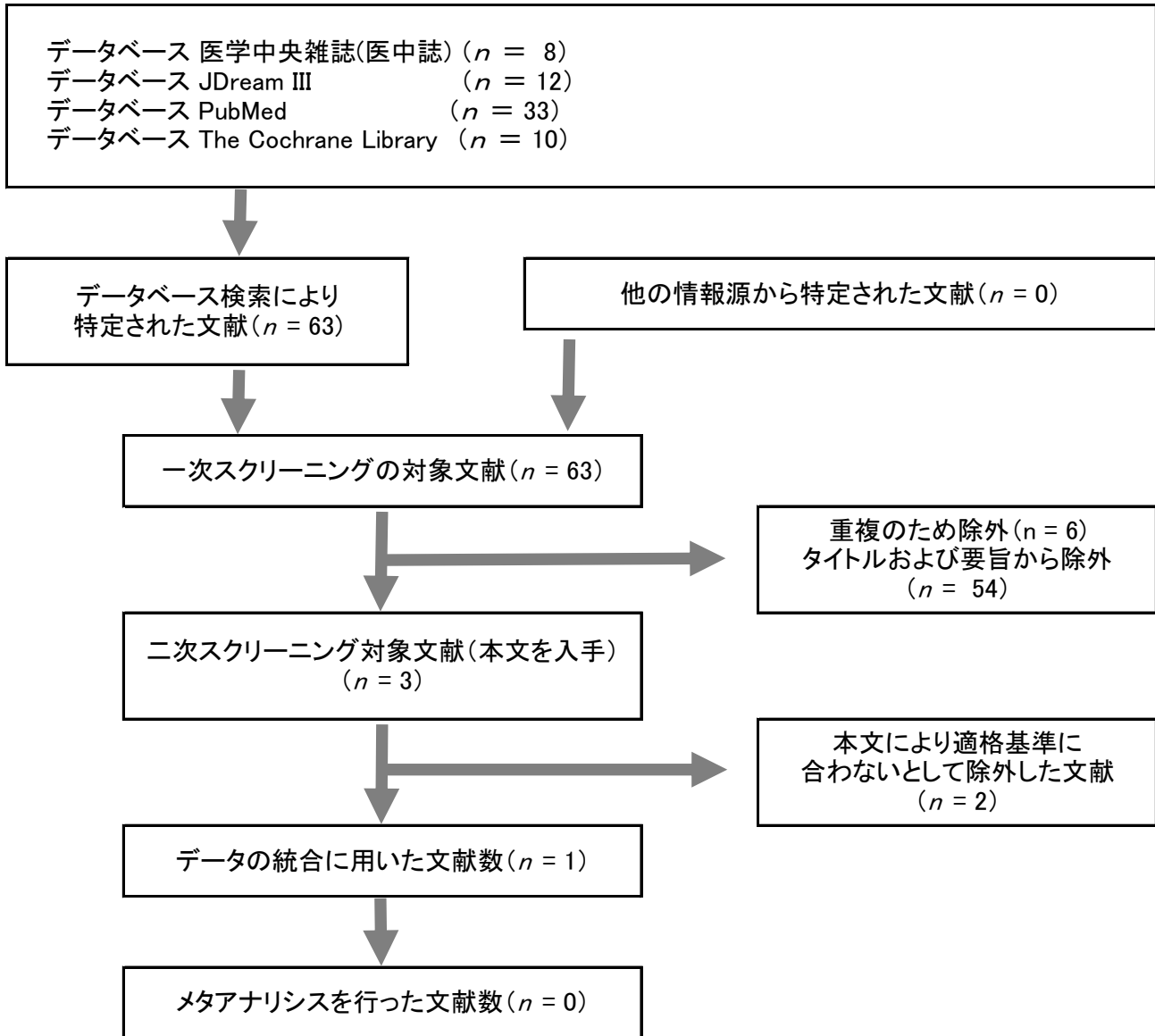
【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるので注意すること。

別紙様式(V)-6 (消費者庁の様式例を一部改変)

文献検索フローチャート

商品名:〇〇〇(未定)



福井次矢, 山口直人監修. Minds診療ガイドライン作成の手引き2014. 医学書院. 2014. を一部改変

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるので注意すること。

別紙様式(V)-7 (消費者庁の様式例を一部改変)

採用文献リスト

商品名:〇〇〇(未定)

ID No.	著者名(海外の機関に属する者については、当該機関が存在する国名も記載する。)	掲載雑誌	タイトル	研究デザイン	PICO又はPECO	セッティング(研究が実施された場所等。海外で行われた研究については、当該国名も記載する。)	対象者特性	人数	介入(食品や機能性関与成分の種類、摂取量、介入(摂取)期間等)	介入期間	対照(プラセボ、何もしない等)	解析方法 (ITT、FAS、PPS等)	主要アウトカム	副次アウトカム	書	査読の有無	論文のCOI情報(主に資金・被験物提供、統計解析者のCOI情報等)
1	狩野 光芳(ヤクルト中央研究所)、森道 治、沖 智之、後藤 一寿、石川 文彦	薬理と治療(Jon Pharmacol Ther) 2018;46(3): 411-420.	紫サツマイモ飲料の摂取がヒト血清肝機能マーカーに及ぼす効果を評価したランダム化二重盲検プラセボ対照群間並行試験の再解析	二重盲検無作為化プラセボ対照並行群間比較試験	P:健康な成人男性 I:紫サツマイモ(PSP)飲料 C:プラセボ飲料 O:肝機能マーカー	日本	肝機能を評価する指標である酵素値(肝機能マーカー)が受診勧奨判定値未満の者 AST:51IU/L未満 ALT:51IU/L未満 γ-GTP:101IU/L未満	48名(38名が研究を完了、PSP群20名、プラセボ群18名)から、受診勧奨判定値以下の被験者を選択し再解析	紫サツマイモ(品種名:アヤマラサキ)飲料 125 ml (紫サツマイモ由来アントシアニン含量は一本あたり200.3 mg) × 2本 / 日	介入期間8週間+後観察4週間	プラセボ飲料 ※外観、風味を介入飲料に近似させるため、介入飲料と同じ紫サツマイモ搾汁液をごく少量使用しており、紫サツマイモ由来アントシアニンが僅かに含まれる。その量は介入飲料の1/100未満(1.7mg/本)	PPS	血清中の肝機能マーカー(AST、ALT、γ-GTP)を2週間毎に測定	なし	記述無し	有	【資金提供】 著者の内3名が所属する企業 【被験物提供】 著者の内3名が所属する企業

他の様式を用いる場合は、この表と同等以上に詳細なものであること。

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

別紙様式(V)-8 (消費者庁の様式例を一部改変)

除外文献リスト

商品名:○○○(未定)

No.	著者名	掲載雑誌	タイトル	除外理由
1	Suda I, Ishikawa F, Hatakeyama M, Miyawaki M, Kudo T, Hirano K, Ito A, Yamakawa O, Horiuchi S.	Eur J Clin Nutr. 2008 Jan;62(1):60-7.	Intake of purple sweet potato beverage affects on serum hepatic biomarker levels of healthy adult men with borderline hepatitis.	各肝機能マーカーの値が受診勧奨判定値を超える被験者を含んでいるため
2	Oki T, Kano M, Ishikawa F, Goto K, Watanabe O, Suda I.	Eur J Clin Nutr. 2017 Feb;71(2):290-292.	Double-blind, placebo-controlled pilot trial of anthocyanin-rich purple sweet potato beverage on serum hepatic biomarker levels in healthy Caucasians with borderline hepatitis.	各肝機能マーカーの値が受診勧奨判定値を超える被験者、BMIが30を超える被験者を含む可能性が高いため。

他の様式を用いる場合は、この表と同等以上に詳細なものであること。

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

別紙様式(V)-9 (消費者庁の様式例を一部改変)

未報告研究リスト

商品名:〇〇〇(未定)

2018年6月25日にUMIN-CTRにて「自由記載語:紫サツマイモ(ムラサキサツマイモ)」で検索した結果、該当する研究は確認されなかった。

No.	研究実施者	臨床研究登録データベース名	タイトル	状態(研究実施中等)

他の様式を用いる場合は、この表と同等以上に詳細なものであること。

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるので注意すること。

別紙様式(V)-10

参考文献リスト

商品名:○○○(未定)

No.	著者名、タイトル、掲載雑誌等
1	厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」[Online]. Available: https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/00_3.pdf [Accessed: 13-Sep-2018].
2	Cederbaum AI (2002): Introduction—serial review: alcohol, oxidative stress and cell injury. <i>Free Radic. Biol. Med.</i> 31, 1524–1526
3	Ludwig J, Viggiano TR, McGill DB & Ott BJ (1980): Nonalcoholic steatohepatitis: Mayo Clinic experience with a hitherto unnamed disease. <i>Mayo Clin. Proc.</i> 55, 434–438.
4	Day CP & James CFW (1998): Steatohepatitis: a tale of two “hit”? <i>Gastroenterology</i> 114, 842–845.
5	Tanaka Y, Ohmiya A. (2008): Seeing is believing: engineering anthocyanin and carotenoid biosynthetic pathways. <i>Curr Opin Biotechnol.</i> 19(2), 190–197.
6	Kano M, Takayanagi T, Harada K, Makino K & Ishikawa F (2005): Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, <i>Ipomoea batatas</i> cultivar Ayamurasaki. <i>Biosci. Biotechnol. Biochem.</i> 69, 979–988.
7	Suda I, Oki T, Matsuda M, Nishida Y, Furuta S, Matsugano K, Sugita K & Terahara N (2002): Direct absorption of acylated anthocyanin in purple-fleshed sweet potato into rats. <i>J. Agric Food Chem.</i> 50, 1672–1676.
8	“「食品の機能性評価モデル事業」の結果報告.” [Online]. Available: http://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/health_promotion/functionality_evaluation/pdf/syokuhin915.pdf [Accessed: 13-Sep-2018].

他の様式を用いる場合は、この表と同等以上に詳細なものであること。

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

別紙様式(V)-11a-1 (連続変数を指標とした場合) (消費者庁の様式例を一部改変)

各論文の質評価シート(臨床試験(ヒト試験))

商品名:○○○(未定)

対象	健康な成人(肝機能を評価する指標である酵素値が、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」記載の肝機能マーカーの受診勧奨判定値未満の者)
介入	紫サツマイモ由来アントシアニンを含む食品の摂取
対照	プラセボ食品の摂取

*各項目の評価は“高(-2)”, “中/ 疑い(-1)”, “低(0)”の3段階。
 まとめは“高(-2)”, “中(-1)”, “低(0)”の3段階でエビデンス総体に反映させる。

アウトカム	肝機能マーカー(AST、ALT、 γ -GTP)
-------	---------------------------------

各アウトカムごとに別紙にまとめる。

個別研究				バイアスリスク*										非直接性*				
				①選択バイアス		②盲検性バイアス	③盲検性バイアス	④症例減少バイアス		⑤選択的アウトカム報告	⑥その他のバイアス	まとめ	対象	介入	対照	アウトカム	まとめ	
研究コード	掲載雑誌	研究デザイン	研究の質(QL)	ランダム化	割り付けの隠蔽	参加者	アウトカム評価者	ITT、FAS、PPS	不完全アウトカムデータ									対象
1	薬理と治療 (Jpn Pharmacol Ther) 2018;46(3): 411-420.	RCT(無作為化二重盲検プラセボ対照群間比較試験)	QL1	評価結果	-1	-1	0	-1	-2	-2	0	-1	-1	-1	0	0	0	0
				コメント	層別ランダム化法とあるが、具体的なランダム化の方法の記述無し	記述がなく不明	介入飲料とプラセボ飲料の差がわからないような工夫がなされている	二重盲検試験とあるが、再解析論文のため、評価者に盲検が守られていたか不明である	PPS	既報から条件を満たす被験者を抜き出して再解析したもの	アウトカムを選択しているような記述は見られない	試験研究費・試験飲料の提供が採文文献著者の内3人の所属会社である	受診勧奨判定値未満を満たしているが、男性のみと偏っている	紫サツマイモ飲料が介入	プラセボ飲料を用いている	三種の肝機能マーカー		

福井次矢, 山口直人監修. Minds診療ガイドライン作成の手引き2014. 医学書院. 2014. を一部改変

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

別紙様式(V)-11a-2 (連続変数を指標とした場合) (消費者庁の様式例を一部改変)

各論文の質評価シート(臨床試験(ヒト試験))

商品名: ○○○(未定)

対象	健康な成人(肝機能を評価する指標である酵素値が、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」記載の肝機能マーカーの受診勧奨判定値未満の者)
介入	紫サツマイモ由来アントシアニンを含む食品の摂取
対照	プラセボ食品の摂取

アウトカム	肝機能マーカー(AST、ALT、 γ -GTP)
-------	---------------------------------

個別研究				各群の前後の値										介入群vs 対照群 平均差	p値 (記述のない 場合:P> 0.1)	コメント			
文献 番号	研究コード	研究 デザイン	研究の質 (QL)	効果指標	対照群 (前値)	対照群 (後値)	対照群 (前後差)	p値	介入群 (前値)	介入群 (後値)	介入群 (前後差)	p値							
1	薬理と治療 (Jpn Pharmacol Ther) 2018;46(3): 411-420.	RCT(無作 為化二重盲 検プラセボ 対照群間比 較試験)	QL1	Δ AST (IU/L)	三つの酵 素値全て が受診 勧奨値 未満の 群										$P = 0.007$	時間経過の主効果 $P = 0.27$, 飲料と経過時間の交互作用 $P = 0.081$			
					Δ ALT (IU/L)	二元配 置反復 測定分 散分析に よる飲料 の主効果											$P = 0.29$	時間経過の主効果 $P = 0.29$, 飲料と経過時間の交互作用 $P = 0.82$	
					$\Delta\gamma$ - GTP (IU/L)													$P = 0.005$	時間経過の主効果 $P = 0.85$, 飲料と経過時間の交互作用 $P = 0.037$
				Δ AST (IU/L)	2 週目	グラフのみの表示	NA	NA	グラフのみの表示	NA	NA						$P < 0.10$	Fig. 1 (d)	
					4 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA						$P = 0.009$	95%信頼区間 -18.3 ~ -3.5	
					6 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA						$P < 0.10$		
					8 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA								
				Δ ALT (IU/L)	2 週目	グラフのみの表示	NA	NA	グラフのみの表示	NA	NA								Fig. 2 (d)
					4 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA								
					6 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA								
					8 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA								
				$\Delta\gamma$ - GTP (IU/L)	2 週目	グラフのみの表示	NA	NA	グラフのみの表示	NA	NA							$P < 0.10$	Fig. 3 (d)
					4 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA								
					6 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA							$P = 0.022$	95%信頼区間 -39.9 ~ -4.1
					8 週目	同上	NA	NA	同上	NA	NA							$P = 0.021$	95%信頼区間 -41.2 ~ -4.2

福井次矢, 山口直人監修. Minds診療ガイドライン作成の手引き2014. 医学書院. 2014. を一部改変

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

別紙様式(V)-13a (連続変数を指標とした場合) (消費者庁の様式例を一部改変)

エビデンス総体の質評価シート(臨床試験(ヒト試験))

商品名: ○○○(未定)

対象	健康な成人(肝機能进行评估する指標である酵素値が、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」記載の肝機能マーカーの受診勧奨判定値未満の者)
介入	紫サツマイモ由来アントシアニンを含む食品の摂取
対照	プラセボ食品の摂取

【介入試験 1報】

エビデンス総体

アウトカム	研究デザイン/論文数		バイアスリスク*	非直接性*	不精確*	非一貫性*	その他(出版バイアスなど*)	上昇要因(観察研究*)	エビデンスの強さ(A~E**)	コメント
肝機能マーカー(AST、γ-GTP)	RCT(無作為化二重盲検プラセボ対照群間比較試験) / 1報	評価結果	-1	0	-1	-	-2		C	
		コメント	・具体的ランダム化の方法の記述無し ・割付の隠蔽に関する記載無し		サンプル数に関する記載がない	採用文献が1報のため評価できず	一つの研究機関からの論文のみを採用		機能性評価委員会における科学的根拠レベル総合評価	

* 各項目は“高(-2)”, “中/ 疑い(-1)”, “低(0)”の3段階

** エビデンスの強さは“明確で十分な根拠がある(A)”, “肯定的な根拠がある(B)”, “示唆的な根拠がある(C)”, “根拠が不十分(D)”, “否定的な根拠がある(E)の5段階

福井次矢, 山口直人監修. Minds診療ガイドライン作成の手引き2014. 医学書院. 2014. を一部改変

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

商品名:〇〇〇(未定)

リサーチ クエスチョン	健常な成人(未成年者、妊産婦及び授乳婦は除く。)において、紫サツマイモ由来アントシアニンの摂取は対照群と比較して、肝機能を評価する指標である酵素値を改善するのか？
P	健常な成人(肝機能を評価する指標である酵素値が、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム【平成30年度版】」記載の肝機能マーカーの受診勧奨判定値未満の者)
I	紫サツマイモ由来アントシアニンを含む食品の摂取
C	プラセボ食品の摂取

O	肝機能マーカー (AST、ALT、 γ -GTP)
バイアスリスク のまとめ	「PPS解析である」、「不完全アウトカム」など一部リスク高の項目もあるが、まとめとしてリスク中(-1)と評価した。
非直接性の まとめ	採用文献のPICOSは予め設定したPICOSとよく一致しており、非直接性は低(0)と評価した。
非一貫性その他 のまとめ	非一貫性は1報のため評価できない。出版バイアスに関してはメタアナリシスを行っていないためfunnel plotによる評価はできないが、今回採用した文献が一つの研究機関からの報告のみであることから、リスク高(-2)と評価した。
コメント	農研機構の農林水産物機能性評価委員会における評価結果は以下の通りであった。 科学的根拠レベルの総合評価:「C」 「研究タイプ、質、数」の目安:採用文献がRCT論文1報であることから「C」 一貫性の目安:採用文献がRCT論文1報であるが、受診勧奨判定値を超える被験者を含む論文において結果が支持されていることから「B」

福井次矢, 山口直人監修. Minds診療ガイドライン作成の手引き2014. 医学書院. 2014. を一部改変

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

総合評価用集計表

商品名:○○○(未定)

ヒト試験	合計	効果あり		判定保留		効果なし		負の効果あり	
		1 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報
総計: 1 報		RCT	RCT以外	RCT	RCT以外	RCT	RCT以外	RCT	RCT以外
	QL1:	1 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報
	QL2:	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報
	QL3:	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報	0 報

研究レビューの結果と表示しようとする機能性の関連性に関する考察

【研究レビューの結果】

4つのデータベースにより文献検索を行い、63報の文献を得た。ここから重複していた文献6報を除外し、残りの57報でスクリーニングを行った結果、適格基準を満たす1報の文献を採用した。この文献は日本人を対象とした臨床試験論文の再解析論文であり、本研究レビューで事前に定めた条件を満たす者を解析対象としていた。介入には紫サツマイモ(品種名:アヤマラサキ)を絞った飲料(PSP飲料)を使用し、一日あたり紫サツマイモ由来アントシアニン400.6mgを摂取させていた。介入期間は8週間、対照にはプラセボ飲料を用い、アウトカムとしては肝機能マーカーを解析していた。二元配置反復測定分散分析の結果、三つの肝機能マーカー全てが受診勧奨判定値未満の者において、ASTと γ -GTPに対するPSP飲料の主効果は有意であった(γ -GTPに関しては時間経過との交互作用も有意であったが、6週目と8週目でPSP群がプラセボ群と比較して有意に低い値を示し、有意な効果があると考えられる)。従って、紫サツマイモ由来アントシアニンの摂取により、ASTと γ -GTPが有意に低下することが認められた。本レビューの結果から、紫サツマイモ由来アントシアニンを摂取すると、健康で肝機能の評価する指標である酵素値が健常域でやや高めの人々の酵素値の一部(AST、 γ -GTP)の低下に役立つ機能があることが明らかとなった。

【食品の性状】

採用した文献の試験食は紫サツマイモの濃縮搾汁を使用した飲料であった。
(本研究レビューの対象である届出商品が決定した後、商品との同等性について考察する必要がある。)

【対象者】

今回採用した文献の対象者は日本人であり、人種的な外挿性を考える必要はない。また、被験者が男性のみであるが、作用機序から考えると効果に性別による差はなく、今回のレビューの結論を女性へ外挿することができると考えられる。

【一日摂取目安量】

本研究レビューで採用した文献での紫サツマイモ由来アントシアニンの用量は400.6mg/日であり、紫サツマイモ由来アントシアニン400.6mg/日の摂取は健康で肝機能の評価する指標である酵素値が健常域でやや高めの人々の酵素値の一部の低下に役立つ機能を有すると考えられた。

【研究レビューにおけるアウトカム指標と表示しようとする機能性の関連性】

採用文献は血中ASTならびに γ -GTPに関するものであった。血中ASTならびに γ -GTPの値は、肝機能の低下をあらわす指標として臨床的に使用されており、本研究レビューにおけるアウトカム指標と表示しようとする機能性の関連性は高いと考えられた。

【閲覧に当たっての注意】

本シートは閲覧のみを目的とするものであり、不適正な利用は著作権法などの法令違反となる可能性があるため注意すること。

作用機序に関する説明資料

1. 製品概要

商品名	〇〇〇（未定）
機能性関与成分名	紫サツマイモ由来アントシアニン
表示しようとする機能性	本品には紫サツマイモ由来アントシアニンが含まれています。紫サツマイモ由来アントシアニンには、健康な人の健常域でやや高めの肝機能に関連する酵素（AST、 γ -GTP）値の低下に役立つ機能があることが報告されています。

2. 作用機序

本届出食品の肝機能を評価する指標である酵素値の一部の低下に役立つ機能に関する作用機序について、以下に記載する。

肝機能の低下の原因の一つに酸化ストレスが挙げられる。たとえばアルコール性肝障害においては、アルコールの代謝過程において発生した活性酸素による酸化ストレスが障害の一因として考えられている¹⁾。また、肥満や非インスリン依存性糖尿病（NIDDM）に関連性を示す疾患として、非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）²⁾が近年注目を集めているが、NASHの発生機序にも酸化ストレスがその重要な要因の一つであることが知られている³⁾。

これら酸化ストレスによる障害の過程で、肝臓の細胞膜が破壊され、細胞中の γ -GTP（GGT）、AST（GOT）やALT（GPT）などの酵素が血中へと漏出し、血中の酵素活性値が上昇する。このことから、血中の γ -GTP、AST、ALTレベルは、細胞の傷害、特に肝細胞の傷害を反映していると考えられており、肝機能の低下や肝障害あるいは肝臓疾患をあらわす生体マーカーとして臨床的に利用されている。

アントシアニンは、この酸化ストレスを抑えると言われている物質の一つである。アントシアニンは、植物界において広く存在するフラボノイドであり、花、種子、果実および栄養組織において、オレンジ、赤、紫、青など様々な色を有するグリコシル化ポリフェノールである⁴⁾。紫サツマイモ（品種名：アヤマラサキ）は紫色をしたサツマイモであり、その色素成分はアントシアニンである。紫サツマイモに含まれるアントシアニンは他の植物由来のアントシアニンに比べて、*in vitro*での抗酸化活性が高いことが分かっている⁵⁾。一般的にポリフェノール類は、天然には配糖体で存在し、摂取後消化管内でアグリコンに加水分解され、さらに体内において抱合化される。そしてこれら代謝の過程で、抗酸化活性等が変化するといわれている。しかし、紫サツマイモ由来アントシアニンは、主に吸収から排出まで配糖体のままで存在することが明らかにされており^{5,6)}、紫サツマイモ由来アントシアニンについては、*in vitro*で見られた高い抗酸化活性が体内でも維持されると考えられる。

実際に、ラットおよびヒトに紫サツマイモ由来アントシアニン溶液もしくは紫サツマイモジュースを投与した場合、血液および尿中の抗酸化活性が上昇することが確認されている^{5,7)}。また、肝障害のモデルとして広く用いられている四塩化炭素肝障害モデルを用いた動物試験においては、紫サツマイモ由来アントシアニン投与群で対照群に比べ四塩化炭素による肝障害（血中AST、ALT酵素活性の上昇）が抑制されることが確認されている⁵⁾。四塩化炭素は肝臓のチトクロムP-450によってトリクロロメチルラジカル ($\text{CCl}_3\cdot$) に代謝され、これに酸素が付加されるとトリクロロメチルペルオキシラジカル ($\text{CCl}_3\text{O}_2\cdot$) が生じる⁸⁾。これらのラジカルが酸化開始剤となり、肝臓に酸化障害が起きるとする説が有力視されている。このことから、吸収された紫サツマイモ由来アントシアニンは体内でも抗酸化活性が維持され、肝臓において、四塩化炭素により生じたラジカルを消去することにより、肝障害の抑制を導いたと考えられる。

以上より、肝機能を評価する指標である酵素値の一部の低下に役立つ機能は、体内に吸収された紫サツマイモ由来アントシアニンの抗酸化活性を介した作用機序によるものと考えられる。

引用文献

1. Cederbaum AI (2002): Introduction-serial review: alcohol, oxidative stress and cell injury. *Free Radic. Biol. Med.* 31, 1524-1526
2. Ludwig J, Viggiano TR, McGill DB & Ott BJ (1980): Nonalcoholic steatohepatitis: Mayo Clinic experience with a hitherto unnamed disease. *Mayo Clin. Proc.* 55, 434-438.
3. Day CP & James CFW (1998): Steatohepatitis: a tale of two "hit"? *Gastroenterology* 114, 842-845.
4. Tanaka Y, Ohmiya A. (2008): Seeing is believing: engineering anthocyanin and carotenoid biosynthetic pathways. *Curr Opin Biotechnol.* 19(2), 190-197.
5. Kano M, Takayanagi T, Harada K, Makino K & Ishikawa F (2005): Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 69, 979-988.
6. Harada K, Kano M, Takayanagi T, Yamakawa O & Ishikawa F (2004): Absorption of acylated anthocyanins in rats and humans after ingesting an extract of *Ipomoea batatas* purple sweet potato tuber. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 68, 1500-1507.
7. Suda I, Oki T, Matsuda M, Nishida Y, Furuta S, Matsugano K, Sugita K & Terahara N (2002): Direct absorption of acylated anthocyanin in purple-fleshed sweet potato into rats. *J. Agric Food Chem.* 50, 1672-1676.
8. Connor HD, Thurman RG, Galizi MD & Mason RP (1986): The formation of a novel free radical metabolite from CCl_4 in the perfused rat liver and in vivo. *J. Biol. Chem.* 261, 4542-4548.