

人も地球も健康に

Yakult

サイエンス レポート

SCIENCE REPORT

NO.6

グアバ茶の食後過血糖抑制作用

Contents

1. グアバ茶とは
2. グアバ茶の糖質分解酵素に対する活性阻害作用
3. グアバ茶飲用による食後血糖値の経時変化
4. 血糖値が高めの人を対象としたグアバ茶の継続飲用および過剰飲用の影響
(1) 継続飲用の影響(糖代謝、脂質代謝、鉄代謝)
(2) 過剰飲用の影響
5. 糖尿病患者を対象としたグアバ茶の継続飲用の影響
(1) 空腹時血糖値、HbA_{1c}、インスリン、HOMA-IRへの影響
(2) 脂質代謝、肝臓の酵素活性への影響

グアバ茶の食後過血糖抑制作用

SCIENCE REPORT

厚生労働省が公表した「国民健康・栄養調査」(2007年)によると、「糖尿病が強く疑われる人」は約890万人、「糖尿病の可能性が否定できない人」は約1,320万人と推計されています。一方で、「患者調査」(2005年)によると糖尿病の患者数は約250万人であることから、治療を受けている人の割合は「糖尿病が強く疑われる人」の3割程度にとどまっていることとなります。現在、国民医療費は33兆円を超えています。糖尿病をはじめとする生活習慣病の増加にともなってさらに増えることが予想されます。

糖尿病の9割以上は生活習慣が関係する「2型糖尿病」で、糖尿病患者の急増を食い止めるためには、

その予備群に相当する人たちの生活習慣の改善が重要となります。

わが国では1991年に特定保健用食品制度が始まっています。特定保健用食品とは、特定の保健の目的が期待できることを表示した食品のことで、身体の生理学的機能などに影響を与える保健機能成分(関与成分)を含んだものです。これまでは、整腸効果をうたったものが大半を占めていましたが、最近では血糖値や血圧など、メタボリックシンドロームを意識した商品が増えています。

本レポートでは、食後の過血糖を抑える働きをもつグアバ茶の効果について紹介します。

1.グアバ茶とは

グアバは和名で「蕃石榴(バンジロウ、バンザクロ)」といます。亜熱帯地方に広く自生するフトモモ目フトモモ科の植物ですが、現在では同地域で広く栽培されています。果実はそのまま食べるだけでなく、ジュースやジャムなどにも利用されています。中国や台湾では古くから生薬として糖尿病や下痢の治療に使われ、特に台湾では民間療法としてグアバ茶が飲用されてきた歴史があります。



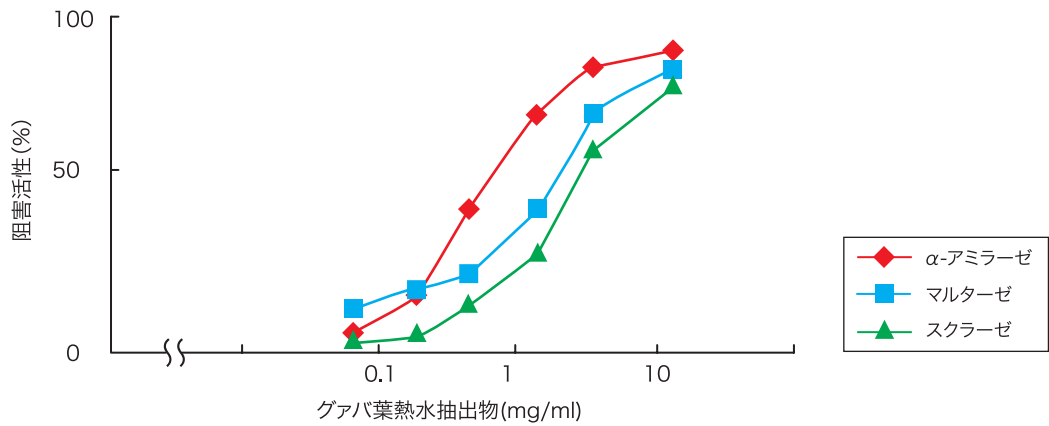
2.グアバ茶の糖質分解酵素に対する活性阻害作用

わたしたちは、摂取した炭水化物(米飯、パン、砂糖など)を小腸において糖質分解酵素(α -アミラーゼ、マルターゼ、スクラーゼなど)の働きによってブドウ糖(グルコース)や果糖(フルクトース)にまで分解し、体内に取り込んでいます。しかし、膵臓からのインスリンの分泌が十分でなかったりインスリンの効き方が悪い状態(「インスリン抵抗性」といいます)血糖値が高めの状態が慢性的に続くと、血管が傷つきやすくなり様々な合併症の原因となってしまいます。

グアバ茶が糖質分解酵素にどのような作用をもたらす

か調べた結果を図1に示しました。でんぷん、麦芽糖(マルトース)、ショ糖(スクロース)の溶液に、それぞれを分解する酵素 α -アミラーゼ、マルターゼ、スクラーゼとグアバ茶を加えて一定の条件で反応させました。 α -アミラーゼの活性を調べる場合は、でんぷんが分解されてできるマルトース量を、またマルターゼおよびスクラーゼの活性を調べる場合には、マルトースやスクロースが完全に分解されたときにできるグルコース量を測ることで求めました。その結果、グアバ茶はその濃度に依存して糖質分解酵素の活性を阻害することがわかりました。

図1 糖質分解酵素に対する影響



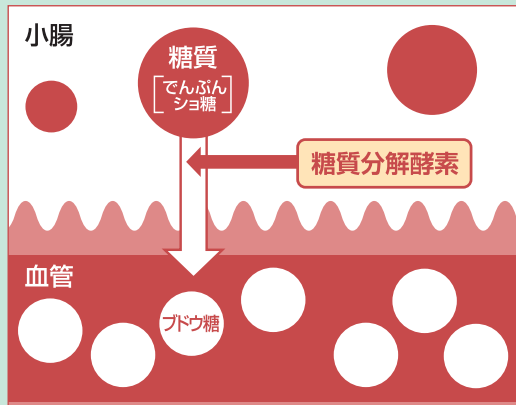
糖質分解酵素の働きを抑制するグアバ茶の成分

糖質分解酵素の働きを阻害するグアバ茶中の成分は、「グアバ葉ポリフェノール」です。わたしたちは、取り込んだ炭水化物をα-アミラーゼなどの糖質分解酵素により、ブドウ糖にまで分解して腸管から吸収しますが、そこに「グアバ葉ポリフェノール」が存在すると、糖質分解酵素の働きが妨げられ

ます。その結果、小腸からの糖の吸収がおだやかになるので、血糖値の急激な上昇が抑えられるのです。

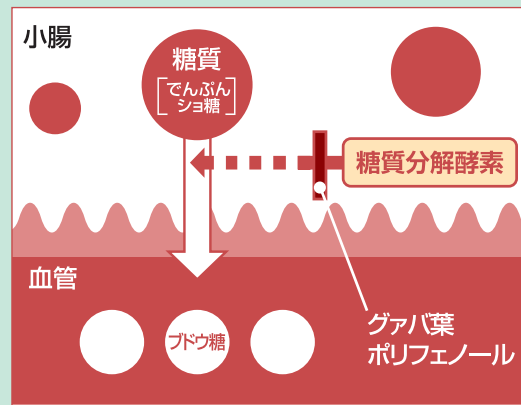
また、「グアバ葉ポリフェノール」は緑茶などにはないグアバ茶独自の成分であることがわかっています。

グアバ葉ポリフェノールが糖の吸収をおだやかにする仕組みについて



通常の場合

食事で摂った糖質は糖質分解酵素によって分解され、ブドウ糖となって血管内へ取り込まれます。



グアバ葉ポリフェノールを食事とともに摂った場合

糖質分解酵素の働きを抑えるため、糖の吸収がおだやかになります。

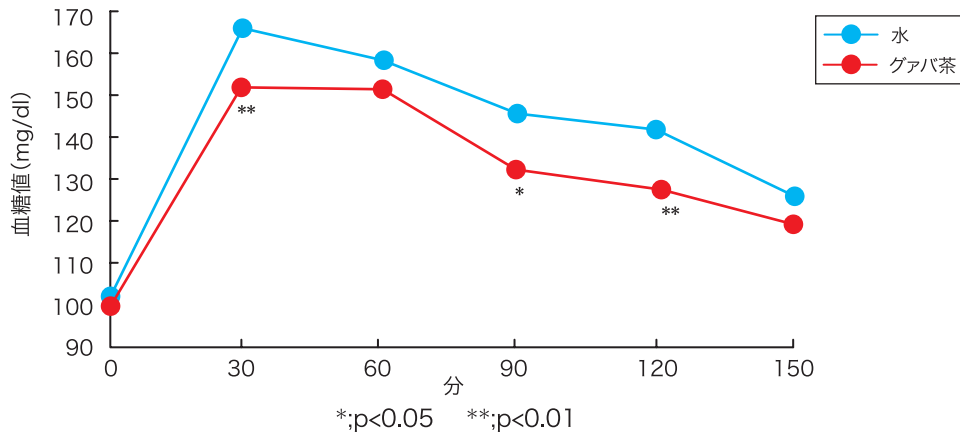
3.グアバ茶飲用による食後血糖値の経時変化

血糖値が正常な人、やや高め(正常高値)の人(計19名、平均年齢 47.9±5.1、平均BMI 24.8±1.5、平均空腹時血糖値 103.0±14.3 mg/dl)を対象に、グアバ茶飲用による食後血糖値の経時変化を調べました。

被験者は前夜22時以降絶食し、翌朝、空腹時血糖値を測定した後、米飯200gを食べながら190mlの水あるいはグアバ茶を飲んでもらい、食後150分まで30分毎に

血糖値を測定しました。その結果図2に示したように、水を飲用した場合に比べてグアバ茶を飲むことによって血糖値の上昇が緩やかとなり、ピーク時の値も水の場合と比べて低くなりました。ちなみに、空腹時血糖値が100mg/dl以下であった8名に対しては、食後血糖値の上昇抑制効果は認められませんでした。

図2 グアバ茶飲用による食後血糖値の経時変化



4. 血糖値が高めの人を対象としたグアバ茶の継続飲用および過剰飲用の影響

(1) 継続飲用の影響 (糖代謝、脂質代謝、鉄代謝)

血糖値が高め(空腹時血糖値が110mg/dl以上)の15名を対象にグアバ茶を12週間飲んでもらい、継続飲用による影響の有無を調べました。その結果、表1に示したように、飲用12週目の空腹時血糖値減少率(飲用前の血糖値を100%としたときの飲用12週目の血糖値減少率)は高まり、インスリン、C-ペプチド(インスリンが合成されるときにできるので、インスリン分泌量の指標となる)、HOMA-IR(インスリン抵抗性の指標となる)の低下が認められました。

脂質代謝への影響は、中性脂肪や総コレステロールが基準値(中性脂肪:149mg/dl、総コレステロール:219mg/dl)を超えている人に対しては、それぞれの値

の有意な低下が認められました。

また、ポリフェノール類の長期飲用が鉄の吸収を阻害するとの研究報告もあることから、鉄代謝についても調べましたが問題ありませんでした。

本来、このような飲用試験を行う場合、対照としてプラセボ(見た目や風味は全く同じで有効成分を含まないもの)を用いる必要があったのですが、グアバ茶が独特の風味を持つものであったため、プラセボを用いることができませんでした。そこで、この試験では食事内容や運動に関する調査を行い、それらが結果に影響しないか調べてみましたが、いずれも被験者には影響を及ぼしてはならず、糖代謝や脂質代謝の変動はグアバ茶によるものと判断されました。

表1 血糖値が高めの人を対象としたグアバ茶の継続飲用

	飲用前	飲用12週目
空腹時血糖値(mg/dl)	136±22	131±25*
減少率(%)	0	4.3±7.6*
インスリン(μU/ml)	9±3	7±2**
C-ペプチド(ng/ml)	2.5±0.6	2.3±0.6*
HOMA-IR	3.1±1.3	2.3±1.0*
HbA _{1c} (%)	6.1±0.7	6.2±0.8

*:p<0.05 **:p<0.01

(2) 過剰飲用の影響

グアバ茶は、糖質分解酵素の働きを阻害することによって糖の吸収をおだやかにします。糖尿病治療薬の中にも同様の働きを持つものがありますが、副作用として消化されなかった糖質による下痢、腹部症状(腹部膨満感、鼓腸、放屁の増加など)がみられることがあります。そこで、グアバ茶を昼食時に通常の3倍量(600ml)飲んでもらい、

下痢など腹部症状への影響について調べました。

データは示しませんが、排便回数や便性状に変動はみられず、また腹部症状も認められませんでした。また、グアバ茶を通常の3倍量飲んだことによる低血糖の症状もみられませんでした。

5. 糖尿病患者を対象としたグアバ茶の継続飲用の影響

血糖値が高めの人を対象に行った試験結果から、グアバ茶の飲用によって食後血糖値の上昇をおだやかにする効果が認められました。しかし、グアバ茶は食品であるため、血糖値が高めの人だけでなく糖尿病患者の飲用も考えられます。したがって、そういった人たちに対しても安全性に問題のないことを確認しておく必要があります。

この試験では、糖尿病患者22名(HbA_{1c}が6.0%以上で

試験前の2ヶ月間で変動なく安定している人;男性10名、女性12名、平均年齢59±7歳)を対象に、グアバ茶を食事毎に200ml、8週間飲んでもらいました。被験者は糖尿病治療薬として、糖質分解酵素を阻害するα-グルコシダーゼ阻害剤(α-GI剤;グルコバイ®、ベイスン®)やインスリンの分泌を促進するスルフォニル尿素剤(SU剤;アマリール®、オイグルコン®、グリミクロン®)の服用、または併せてインスリン療法を受けていました。

(1) 空腹時血糖値、HbA_{1c}、インスリン、HOMA-IRへの影響

表2には、空腹時血糖値、HbA_{1c}、インスリン、HOMA-IRの結果を示しました。被験者は通院患者であるため、採血の時間を統一することができませんでした。そのためか、同じ被験者であっても試験期間中の血糖値の変動が大きく、有意差は認められませんでした。HbA_{1c}も全被験者間の比較では血糖値同様、有意差は認められませんでした。試験前HbA_{1c}が6.5%以上の人とそれ未満の人とで分けて解析したところ、6.5%以上のグループでは試験開始前の8.05%から8週目で7.77%と有意な低下を示しました。

インスリンは飲用4週目で有意な低下が認められま

したが、インスリン分泌促進剤のスルフォニル尿素剤(SU剤)を服用していない被験者間で比較しても試験開始前が35.0±30.2 μU/mlであったものが、飲用8週目で22.1±20.8 μU/mlにまで低下しました。試験開始前のインスリン値が17 μU/ml以上の人とそれ未満の人で分けて解析したところ、17 μU/ml以上のグループでインスリン値が大きく低下していました。また、インスリン値が17 μU/ml以上のグループではHOMA-IRの低下が認められたことから、インスリン抵抗性が改善したものと判断されました。

(2) 脂質代謝、肝臓の酵素活性への影響

結果は示しませんが、脂質代謝においては試験開始前の中性脂肪が150mg/dl以上のグループにおいてグアバ茶飲用による中性脂肪の低下が認められました

が、それ以外の値に変動はみられませんでした。

その他、血液生化学検査値、肝臓の酵素活性、グアバ茶飲用による体調変化などは認められませんでした。

表2 糖尿病患者を対象としたグアバ茶の継続飲用の影響

	n	飲用前	飲用4週目	飲用8週目
空腹時血糖値(mg/dl)	21	182.6±70.7	177.5±67.7	171.1±76.3
HbA _{1c} (%)	22	7.36±1.39	7.21±1.39	7.36±1.25
≥6.5%	15	8.05±1.11	7.85±1.21	7.77±1.10*
<6.5%	7	5.89±0.42	5.86±0.49	6.47±1.16
インスリン(μU/ml)	19	28.7±26.3	19.8±18.8*	21.5±18.0
≥17μU/ml	11	43.6±25.5	26.6±21.9**	27.5±19.4*
<17μU/ml	8	8.3±4.7	10.5±7.2	13.3±12.6
SU剤服用者を除く	12	35.0±30.2	22.9±21.9*	22.1±20.8*
HOMA-IR				
インスリン ≥17μU/ml	11	17.9±9.0	10.0±8.1*	12.8±13.7
<17μU/ml	8	4.3±3.4	5.9±5.3	8.1±12.3

*;p<0.05 **;p<0.01

以上のことから、グアバ茶は血糖値が高めの人はもちろん、糖尿病患者が飲用しても副作用のないことが確認されました。

グアバ茶とボグリボース(ベイスン®)の食後過血糖値に対する効果比較

グアバ茶のような食後過血糖抑制効果をもった食品に対する糖尿病患者の関心は高く、また医療関係者にとっても、糖尿病薬との併用による安全性はもちろん、薬剤との効果比較は治療の点からも興味もたれるところです。

そこで、入院中の2型糖尿病患者に協力してもらい、グアバ茶とα-グルコシダーゼ阻害剤のボグリボース(ベイスン®)との食後血糖値に対する効果を比較しました。被験者は病態により、スルフォニル尿素剤(SU剤)、ピグアナイド剤※、あるいはインスリン療法を受けている人で、空腹時血糖値が90~120mg/dl前後にコントロールされ、血糖値が3日以上安定した男女20名です。表1に示したように2つのグループに分け、通常治療に加

え、毎食前にボグリボース(ベイスン® 0.3mg)を服用するか、グアバ茶を食事に200ml飲用する交差試験を行いました。

1日3回の食後2時間血糖値の平均を見たところ、A群、B群のどちらも2日目の処置に対する3日目への持ち込み効果は認められなかったことから、両群をまとめて統計解析しました。その結果、食後血糖値の低下率はボグリボースが17%であったのに対し、グアバ茶は10.5%でした(表2)。なお、この試験期間中に副作用は観察されませんでした。

※肝臓でのブドウ糖の合成を抑制したり、筋肉や脂肪組織での糖の消費を増強させる薬。

表1 試験スケジュール

群	1日目	2日目	3日目
A群	通常治療	通常治療+グアバ茶	通常治療+ボグリボース
B群	通常治療	通常治療+ボグリボース	通常治療+グアバ茶

表2 ボグリボースおよびグアバ茶の食前および食後血糖値に及ぼす影響

	群	通常治療(C)	通常治療+ボグリボース(C+V)	通常治療+グアバ茶(C+G)
食前血糖値 (mg/dl)	A(n=10)	102.8±13.3	100.7±19.2	99.2±22.8
	B(n=10)	100.1±12.7	103.0±12.8	102.3±16.3
	A+B(n=20)	101.5±12.7	100.8±19.4	101.9±15.9
食後血糖値 (mg/dl)	A(n=10)	164.3±23.3	133.0±23.7***	143.9±25.0***
	B(n=10)	155.3±17.6	132.4±23.7***,*a)	142.1±16.8***
	A+B(n=20)	159.8±20.6	132.7±23.0***,**a)	143.0±20.8***
食後血糖値 低下率 (通常治療(C)との比較)			17.0%	10.5%

表中の数値は平均値±標準偏差値を表す。

(C)vs(C+V)or(C+G)の有差を*** ; p<0.001 **; p<0.01 *;p<0.05 で示し、a)は(C+V)vs(C+G)を示す。

参考資料

- 厚生労働省「国民健康・栄養調査」
- 厚生労働省「患者調査」
- 出口ヨリ子ら:グアバ茶熱水抽出物のdb/dbマウスにおける抗糖尿病効果およびヒト飲用試験による食後血糖値上昇抑制効果、日本農芸化学会誌、72、923-931、(1998)
- 出口ヨリ子ら:ヒト対象者におけるグアバ茶熱水抽出物の継続飲用および過剰摂取の有効性と安全性、日本食品新素材研究会誌、3、19-28、(2000)
- 浅野次義ら:糖尿病患者に対するグアバ茶飲料(蕃爽麗茶®)の臨床効果、栄養-評価と治療、22、185-189、(2005)
- 出口ヨリ子:グアバ茶の食後過血糖抑制作用、機能性食品と薬理栄養、6、439-445、(2006)
- 石橋健一ら:グアバ茶(蕃爽麗茶®)とボグリボース(ベイスン®)の食後過血糖抑制効果の比較検討、21、455-458、(2004)

本資料の無断転載、無断複製を禁じます。