

Blueberry Health Research

ブルーベリーは、健康効果の高い果実です。1 カップ当たりわずか 80kcal で脂肪分はほぼゼロ、食物繊維とビタミン C を効果的に摂取できます。

研究者たちは目下、ブルーベリーに期待できる健康効果を確認めようと次の 5 つの分野で研究を進めています。心臓血管の健康、インスリン反応、脳の健康、がん治療、腸内フローラです。腸内フローラの研究はまだ初期段階ですが、他の分野はかなり研究が進んでいます。



出典:

1. The Centers for Disease Control and Prevention. Heart Disease Facts. <https://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm>. Accessed May 12, 2016
2. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart J, James WPT, Loria CM, Smith SC Jr, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart J, James WPT, Loria CM. Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation*. 2009;120(16):1640-1645.
3. Basu A, Du M, Leyva MJ, et al. Blueberries decrease cardiovascular risk factors in obese men and women with metabolic syndrome. *J Nutr*. 2010;140(9):1582-1587.
4. Johnson, Sarah A, et al. Daily blueberry consumption improves blood pressure and arterial stiffness in postmenopausal women with pre- and stage 1-hypertension: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Acad Nutr Diet*. 115.3 (2015): 369-377.
5. Stull, AJ, Cash KC, Champagne CM, Gupta AK, Boston R, Beyl RA, Johnson WD, Cefalu WT. Blueberries improve endothelial function, but not blood pressure, in adults with metabolic syndrome: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Nutrients*. 2015; 7:4107-4123
6. The American Diabetes Association. Type 2 Diabetes Facts. Available at: <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-2/facts-about-type-2.html>. Accessed May 12, 2016.
7. DeFuria J, Bennett G, Strissel KJ, Perfield JW II, Milbury PE, Greenberg AS, Obin MS. Dietary blueberry attenuates whole-body insulin resistance in high fat-fed mice by reducing adipocyte death and its inflammatory sequelae. *J Nutr*. 2009; 139 (8): 1510-16.

心臓血管の健康

米国では心臓病は大きな健康問題となっており、現在、死因のトップは男女ともに心臓病です¹。高血糖、高血圧、肥満や高脂血症といった症状が、心臓病になるリスクを増大させています。こうした症状は、まとめてメタボリック・シンドロームと呼ばれます²。

48 人の肥満者を対象としたメタボリック・シンドロームに関する治験では、ブルーベリー飲料を 8 週間にわたり毎日摂取した被験者は、プラセボ飲料を摂取した被験者に比べて収縮・拡張期血圧の低下が認められました。治験中の被験者たちへの指示は、それまでの食習慣と運動のパターンを変えないことと、他のベリー類や緑茶、ココア、大豆などフラボノイドを豊富に含む食品の摂取を避けることでした³。その結果、ブルーベリーを習慣的に摂取することで、健康効果が期待できることがこれまで以上に明らかになりました。

フロリダ州立大学では、最近、閉経後と閉経前、そしてステージ 1 高血圧の女性 40 人に対してブルーベリーの治験を実施しました。すると、ブルーベリーの粉末を摂取した被験者に、心臓病リスクの目安とされる高血圧や動脈硬化の改善が見られました。ブルーベリー粉末を摂取した被験者は、一酸化窒素レベルも大幅に増加していました。治験期間は 8 週間で、被験者はその間、それまでの食習慣と運動習慣を変えないよう指示されました。さらなる研究は必要ですが、この初期研究から明らかになったのは、ブルーベリーが血圧や心臓血管の健康維持を助ける可能性があるということです⁴。

また別の治験では、メタボリック・シンドロームの成人 44 人に 6 週間にわたり 1 日に 2 回、ブルーベリー・スムージーもしくはプラセボ・スムージーを摂取させたところ、血管内皮機能に大幅な改善が見られました。血圧には顕著な変化はありませんでしたが、被験者の多くは降圧薬を服用していたために、ブルーベリーの効果が確認できなかった可能性があります。インスリン感受性についても、ブルーベリーの被験者群とプラセボ被験者群の間に違いはありませんでした。さらなる治験は必要ですが、この研究は、メタボリック・シンドロームの成人が 6 週間にわたりブルーベリーを摂取することで血管の健康が改善する可能性を示しています。

より長期間の複数の治験によって、心臓病を発症するリスクの高い人たちの血管内皮機能や高血圧の改善に効果が期待できることも認められています⁵。

インスリン反応

米国糖尿病学会によると、インスリン抵抗性は、血糖を調整するホルモンであるインスリンの働きに十分に細胞が反応しない状態のことです。その結果、細胞が糖を取りこみすぎ、血糖値が異常に高くなります。インスリン抵抗性は、肥満者に多く見られ、2 型糖尿病、つまり成人発症型糖尿病を発症する可能性があります。この糖尿病は、米国で最も一般的で、急速に増え続けています⁶。

人体への効果を解明するにはさらなる研究が必要ですが、動物を使った研究では、ブルーベリーにインスリンの働きを改善する効果が期待できることが明らかになっています。タフツ大学 USDA（老化に関する栄養研究センター）での動物を使ったある実験では、8 週間にわたり肥満のマウスに、ブルーベリー付きまたはブルーベリーなしの高脂肪食を与えました。すると、ブルーベリー付きの食事を与えられたマウスからは、対照群より血糖値が下がリインスリン反応が改善するという結果が得られました⁷。

インスリン反応(続き)

ミシガン大学の別の研究では、肥満のラットに 2 パーセントのブルーベリーを含む低脂肪食または高脂肪食を与え、両群の結果を比較しました。90 日後、ブルーベリーを含む高脂肪食を与えられたラットは、インスリン感受性が向上し、血中脂質量は減少し、腹部脂肪が大幅に減少していました。この結果は、ブルーベリーを含む低脂肪食を与えられた実験群にも見られました⁸。

人間での治験では、すでにメタボリック・シンドロームと診断されている 32 人が、同じような風味で一方はブルーベリー入り、もう一方はブルーベリーなしのスムージーを 6 週間にわたり 1 日 2 回摂取しました。その結果、ブルーベリーを摂取した被験者には、ブルーベリーを摂取しなかった被験者に比べ、インスリン反応が向上し血糖値が下がる傾向が見られました⁹。この治験は決定的なものではありませんが、ブルーベリーの健康効果やインスリン抵抗性の人々のインスリン感受性を改善する可能性について、さらなる研究が必要であることをはっきりと示しています。NHS(看護師を対象にした疫学研究)や HPFS(医療従事者を対象にした疫学研究)など、多人数を対象にしたさまざまな疫学研究が、これまで長年、食習慣に着目してきました。こうした研究により、フルーツ、特にブルーベリーをはじめとするアントシアニンを豊富に含むフルーツの摂取を増やすと、2 型糖尿病の発症リスクの減少が期待できることが示されました。それらの研究成果は、アントシアニンが豊富な食物に含まれる他の成分の影響を受けている可能性もあるため、今後は無作為治験を実施して、そうした効果がアントシアニン固有のものかどうかを解明する必要があります。アントシアニンを豊富に含む食物についてさらなる研究が進めば、フルーツをどのように摂取したらよいか具体的に提案しやすくなり、2 型糖尿病の予防も期待できるでしょう¹⁰、¹¹。

脳の健康

タフツ大学 USDA の科学者たちは十年以上にわたり、動物実験によって脳機能へのブルーベリーの有益な効果を研究しており、今は人間への効果の治験段階にあります。最近の治験では、60 歳から 75 歳の健康な男性(13 人)と健康な女性(24 人)を無作為に分け、サプリとして一方にはブルーベリーを、もう一方にはプラセボを 90 日にわたり毎日摂取させました。その結果、ブルーベリー群は、プラセボ群に比べ、言語記憶テストとタスク切り替えテストで大幅なミスが減少が見られました。

体の動きに関しては、ブルーベリー群にもプラセボ群にも改善はありませんでした。さらなる証拠が必要ですが、この研究の結果は、細胞実験と動物実験によって老化に伴う認知力低下へのブルーベリーの効果を示した研究を補強しています¹²。

中年期マウスを使った研究によると、高脂肪食を与えられたマウスは、新奇物体認識試験(ORT)で記憶障害が見られました。

ところが、餌にブルーベリーを配合すると、記憶障害とミクログリアの活性化を示す数値が低下し、マウスの神経可塑性が改善しました。この研究はまだ初期段階にあり、高脂肪食に栄養豊富な食品を取り入れることが認知機能障害の軽減につながるかどうかの判断はまだこれからです^{13, 14}。

シンシナティ大学のロバート・クリコリアン率いる研究チームは、軽度認知障害を持つ高齢者 16 人に対するブルーベリー・サプリの効果を検査しました。作業記憶テスト中の脳の領域の変化を評価する方法です。ブルーベリー・サプリを摂取した被験者には、脳の一部の BOLD(血中酸素濃度依存)活性化レベルの上昇が見られることが、MRI(磁気共鳴画像)によって明らかになりました¹⁵。ブルーベリー・サプリ摂取と作業記憶向上との関連性について、明確な証拠は得られませんでした。

がん治療

食事とがんとの複雑な関係については、まだ解明が始まったばかりです。米国シティー・オブ・ホープ国立医療センターの研究者によると、ブルーベリーには乳がん細胞の増殖抑制効果が期待できる可能性があります。

これまでに 3 つの研究で、ブルーベリーを配合した餌をマウスに与えると、乳がんの腫瘍増殖とがん転移が抑制される可能性が示されました¹⁶⁻¹⁸。さらに、最近の研究で、がん腫瘍ができた後のラットにブルーベリー配合の餌を与えた場合でも、腫瘍の増殖が抑制されることが明らかになりました¹⁹。しかし、こうした研究が人間にも当てはまるという結論には至っておらず、がんとブルーベリー摂取の関係についてはさらなる研究が必要です。

出典:

8. Seymour E, Lewis SK, Urcuyo-Llanes DE, et al. Blueberry intake alters skeletal muscle and adipose tissue peroxisome proliferator-activated receptor activity and reduces insulin resistance in obese rats. *J Med Food*. 2011; 14:1511-1518.
9. Stull AJ, Cash KC, Johnson WD, Champagne CM, Cefalu WT. Bioactives in blueberries improve insulin sensitivity in obese, insulin-resistant men and women. *J Nutr*. 2010; 140:1764-1768.
10. Wedick N, Pan A, Cassidy A et al. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Am J Clin Nutr*. 2012; 95(4): 925-933. doi:10.3945/ajcn.111.028894.
11. Muraki I, Imamura F, Manson J et al. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. *BMJ*. 2013;347(aug28 1):f5001-f5001. doi:10.1136/bmj.f5001.
12. Miller, M.G., Hamilton, D.A., Joseph, J.A. Shukitt-Hale B. Dietary blueberry improves cognition among older adults in a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Eur J Nutr*. 2017; doi:10.1007/s00394-017-1400-8.
13. Carey A, Gomes SM, Shukitt-Hale B. Blueberry supplementation improves memory in middle-aged mice fed a high-fat diet. *J Agric Food Chem*. 2014;62:3972-3978.
14. Carey AN, Gildawie KR, Rovnak A, Thangthaeng N, Fisher DR, Shukitt-Hale B. Blueberry supplementation attenuates microglia activation and increases neuroplasticity in mice consuming a high-fat diet. *Nutr Neurosci*. 2017; : doi: 10.1080/1028415X.2017.1376472.
15. Boespflug E, Eliassen J, Dudley J, Shidler M, Kalt W, Summer S, Stein A, Stover A, Krikorian R. Enhanced neural activation with blueberry supplementation in mild cognitive impairment. *Nutr Neurosci*. 2017; doi: 10.1080/1028415X.2017.1287833.
16. Adams LS, Phung S, Yee N, Seeram N, Li L, Chen S. Blueberry phytochemicals inhibit growth and metastatic potential of MDA-MB-231 breast cancer cells through modulation of the phosphatidylinositol 3-kinase pathway. *Cancer Res*. 2010;70:3594-3605.
17. Adams LS, Kanaya N, Phung S, Liu Z, Chen S. Whole blueberry powder modulates the growth and metastasis of MDA-MB-231 triple negative breast tumors in nude mice. *J Nutr*. 2011;141:1805-1812.
18. Kanaya N, Adams L, Takasaki A, Chen S. Whole blueberry powder inhibits metastasis of triple negative breast cancer in a xenograft mouse model through modulation of inflammatory cytokines. *Nutr Cancer*. 2014;66:242-248.
19. Jeyabalan J, Aqil F, Munagala R, Annamalai L, Vadhanam MV, Gupta RC. Chemopreventive and therapeutic activity of dietary blueberry against estrogen-mediated breast cancer. *J Agric Food Chem*. 2014;62:3963-3971.