

食事療法

Q3-1 糖尿病における食事療法の意義と最適な栄養素のバランスはどのようなものか？

【ステートメント】

- 炭水化物を 50～60%エネルギー、たんぱく質 20%エネルギー以下を目安とし、残りを脂質とする。
- 身体活動量、合併症の状態、嗜好性などの条件に応じて、適宜、柔軟に対処する。

●食事療法の意義

日本における 2 型糖尿病の増加は、戦後の生活習慣の変化に起因している。特に、食生活の欧米化が、内臓脂肪型肥満をきたし、インスリン抵抗性を主病態とする糖尿病が増加していることは、衆目の一致するところである。糖尿病の予防には、肥満の是正が第一義的な意味を有する。そのためには、総エネルギーの適正化を中心とする生活習慣の是正が重要であり、体重の減少に伴って糖尿病の発症リスクは低減する。日本の 2 型糖尿病の発症時における BMI (body mass index) は欧米に比較して低いが、それでも BMI の増加とともに糖尿病の発症リスクは連続的に増加する¹⁾。

2 型糖尿病における食事療法は、総エネルギー摂取量の適正化によって肥満を解消して、インスリン分泌不全を補完し、インスリン作用からみた需要と供給のバランスをとることによって、高血糖のみならず糖尿病の種々の病態を是正することを目的としている。インスリンの作用は糖代謝のみならず、脂質ならびにたんぱく質代謝など多岐に及んでおり、これらは相互に密接な連関を持つことから、食事療法を実践するにあたっては、個々の病態に合わせ、高血糖のみならず、あらゆる側面からその妥当性が検証されなければならない。さらに、長期にわたる継続を可能にするためには、安全性とともに日本の食文化あるいは患者の嗜好性に対する配慮が必須である。諸外国においても、生活習慣の介入による肥満の是正を重要視し、そのために総エネルギーを適正化し、合併症に対する配慮のうえで各栄養素のバランスを図ることが推奨されている²⁾。しかし、各栄養素についての推定必要量の規定はあっても、相互の関係に基づく適正比率を定めるための十分なエビデンスには乏しい。このため、栄養素のバランスの目安は健常人の平均摂取量に基づいているのが現状である。アメリカ糖尿病学会の食事療法に関するステートメントでは、体重の減少には総エネルギー摂取量の制限が有効であるが、そのために特定の栄養素や栄養素摂取パターンが効果的であるとするエビデンスはなく、栄養素バランスについては、個別化が望ましいとしている^{a,b)}。一方、糖尿病では動脈硬化性疾患や糖尿病腎症など種々の臓器障害を合併することから、予防のためのそれぞれの栄養素比率が設定されており、それによる制約を受けることにも配慮しなければならない。

●栄養素バランスと食事の摂り方

炭水化物の摂取量と糖尿病との関係には永い論議があるが、炭水化物摂取量のみの減量によって体重が減少することはなく、血糖コントロールやインスリン抵抗性の改善についても、根拠となる研究結果はこれまでに得られていない。最近のメタアナリシスでは、低炭水化物食、低脂肪食間で体重減少効果に有意差はないとしている³⁾。食事療法の効果は、様々な栄養素の相互の関係において評価すべきものであって、特定の栄養素の効果のみを抽出することは困難である。以上のことから、2013年に出された「日本人の糖尿病の食事療法に関する日本糖尿病学会の提言」では、炭水化物を50~60%エネルギー、たんぱく質20%エネルギー以下を目安とし、残りを脂質とするとしている⁴⁾。また、炭水化物摂取量にかかわらず、食物繊維は20g/日以上摂ることを推奨している。栄養素の摂取比率は、個人の嗜好性ひいては地域の食文化を反映している。食事療法を長く継続するためには、個々の食習慣を尊重しながら、柔軟な対応をしなければならない。それぞれの患者のリスクを評価し、医学的齟齬のない範囲で、食を楽しむことを最も優先させるべきである。

さて、近年、食品の摂り方によって、食後の血糖上昇を抑制しうることが注目されている。特に、食物繊維に富んだ野菜を先に食べることによって、食後血糖の上昇が抑制され、HbA1cが低下することが報告されている⁴⁾。また、咀嚼力と血糖コントロールとの関係も検討されており、50歳以上の壮年・高齢者では、咀嚼力の低下により血糖コントロールを乱す可能性がある⁵⁾。すなわち、野菜など食物繊維に富んだ食材を主食より先に食べ、よく噛んで咀嚼することによって、食後の高血糖の是正が期待できる。また、日本で増えている朝食の欠食、遅い時間帯の夕食摂取といった食習慣も肥満を助長し、糖尿病管理を困難にしている。特に、就寝前にとる夜食は、肥満の助長、血糖コントロールの不良の原因となり、合併症をきたすリスクが高くなる⁶⁾。さらに、総エネルギーの適正化のみならず、欠食あるいは就寝前の間食の摂取など、食事摂取行動への介入が望まれる場合がある。

CQ3-2 食事療法の実践にあたっての管理栄養士による指導は有効か？

【ステートメント】

- 食事療法の実践にあたって、管理栄養士による指導が有効である^{7,8)}

【推奨グレードA】 (合意率 100%)

糖尿病における食事療法は病態を是正し、一生涯にわたり継続できることが望まれる。そのためには、個々の生活習慣や食の嗜好性に応じた柔軟な対応が必要である。食事指導は発症早期より実施し、またその回数を増やすことでより効果的に高血糖の改善をもたらすことが示されており⁷⁾、また、メタアナリシスでも、管理栄養士が行う包括的な食事指導は血糖コントロールの改善に有効であるとされている⁸⁾。したがって、糖尿病の食事療法の実践には、早くから指導スキルに富んだ管理栄養士がかかわることが推奨される。食事指導を有効とする因子を分析すると、罹病期間が短いほど有効であり、薬物療法、特にインスリン療法を実施中の患者、合併症のある患者では血糖コントロール目標を達成するという観点からすれば必ずしも十分な効果が得られるとは限らない⁹⁾。しかし、これをもって、合併症の進行した糖尿病患者の指導における管理栄養士の役割を否定するものではなく、むしろその進行によって治療目標が変化し、場合によっては血糖コントロールより、血圧、脂質異常のコントロールに重点を置くケースもある。管理栄養士の指導によって、総エネルギーの適正化、栄養素バランスの是正が期待できる¹⁰⁾。個々の患者の治療の目標を評価しつつ、医療従事者の有機的な連携のなかで、チーム医療による包括的管理が望まれるのである。

近年、日本においても食習慣は多様化し、一律な食事指導の実施が困難になっている。ただ単に数値のみを提示して、他の選択肢を認めないような指導に固執すれば、患者を不適切な食事療法に走らせることになる。このようなことを避けるためには、患者の理解度を評価しつつ、患者の意向を受け入れ、実効性の高い柔軟な対応をとることが求められる。

Q3-3 目標体重と総エネルギー摂取量をどのように定めるか？

【ステートメント】

- 2型糖尿病の食事療法の目標は、総エネルギー摂取量の適正化を図ることによって全身における良好な代謝状態を維持することにある。
BMI 22 を目標として標準体重を求め、以下の式から総エネルギー摂取量を算定する。
総エネルギー摂取量算定の目安
標準体重 (kg) = [身長 (m)]² × 22
総エネルギー摂取量 = 標準体重 × 身体活動量
身体活動量 (kcal/kg 標準体重)
= 25~30 軽い労作 (デスクワークが多い職業など)
= 30~35 普通の労作 (立ち仕事が多い職業など)
= 35~ 重い労作 (力仕事が多い職業など)
- 治療開始時の BMI によらず、一律に標準体重を目指すことは実際的とはいえない。エネルギーバランスは体重の変化に現れることから、肥満を有する糖尿病患者では、まず現体重の5%の体重減量を目指す。その後、代謝状態の改善を評価しつつ、患者個々の実効性などを考慮に入れ、適正体重の個別化を図ることが必要である。

●肥満是正の意義

肥満を伴った2型糖尿病は、糖尿病の基盤病態のひとつである内臓脂肪型肥満によるインスリン抵抗性により発症することから、その予防には肥満の是正が重要な意義を持ち、そのためには総エネルギー摂取量の適正化を中心とする生活習慣の介入が有効である。体重の減少によって糖尿病発症リスクを低減しうるとは、すでに多くの研究によって示されている。DPSでは耐糖能異常 (impaired glucose tolerance : IGT) を対象として、総エネルギーの減量と身体活動の増加を中心とした生活介入の糖尿病発症への影響を4年にわたって検討し、介入群では1年間で5%の体重減少に伴って糖尿病の発症率が有意に低下することを明らかにした¹¹⁾。本研究は、その後13年間観察期間を延長し、介入群の体重は増加傾向を示したが、非介入群と比較して糖尿病発症率の抑制効果は残ったとしている¹²⁾。アメリカで行われた生活習慣の介入研究 DPP では、糖尿病発症リスクの高い対象における3年間で5%の体重の低下は、糖尿病の発症を55%抑制したとしている¹³⁾。イギリスで行われた IGT を対象とした研究では、平均3.1年間の観察において、生活介入群で55%の糖尿病発症リスクの低減を認め、体重の減少、身体活動の増加、食事の改善が糖尿病の発症抑制に関係していたと報じている¹⁴⁾。一方、肥満を合併した2型糖尿病患者を対象に、生活習慣に対する介入の効果を検討するために行われた Look AHEAD では、試験開始1年での体重減少率が対照群0.7%であったのに対し、介入群では8.6%であり、HbA1cは約0.6%の低下を示した。試験終了時(9.6年)の体重減少率は対照群では3.5%であったのに対し介入群では6.0%であり、HbA1cについて両群間の差は縮まっていたものの介入群で有意に低かった¹⁵⁾。これらのことから、最近のアメリカ糖尿病学会 (American Diabetes Association : ADA) の食事療法に関する Recommendation では、総エネルギーの適正化による肥満の是正が糖尿病の予防と管理には最も重要だとし、体重を6kg以上(7~8.5%)減量することを推奨しているが^{b)}、直近のガイドラインでは5%の減量で血糖コントロールに改善がみられるとし、当面の体重コントロール目標を5%減と記している^{a)}。日本人を含むアジア人においても、BMIの増加は2型糖尿病の発症リスクになる。

しかし、BMIと糖尿病有病率の関係には人種差があり、アジア人ではBMIの増加とともに糖尿病の有病率が増加するが、この関係は白人に比べて顕著である¹⁾。これには、アジア人の β 細胞機能の予備力が低いこと、あるいは低いBMIであっても内臓脂肪の蓄積を生じやすいことが関係しているのかもしれない¹⁶⁾。しかし、日本人の肥満者においても、体重の減少が糖尿病に関連する代謝パラメーターの改善に寄与することは確認されている¹⁷⁾。これらの研究結果から、日本人2型糖尿病においても、肥満の是正が糖尿病管理上、重要な意味を持つと考えてよい。

●総エネルギー摂取量の考え方

2015年版日本人の食事摂取基準では、必要エネルギー量は、基礎代謝量と身体活動レベルから算出される推定エネルギー必要量をもとに設定するとされている^{d)}。しかし、年齢によって必要エネルギーは変化し、自由生活下における身体活動量は一定ではない。個々人の必要エネルギーには相当の個人差があると想定されるが、日常臨床上これを正確に評価するとは困難である。一方、身体活動量が不変であれば、エネルギー摂取量の管理は、体重の管理とほぼ同等とみなしてよい。そこで、実際の指示エネルギーの処方にあたっては、上記のように標準体重と労作量から計算される量を目安として算定し、その後、身体活動や代謝パラメーターを観察しながら、個々の適正体重を決めていくことになる。2015年版日本人の食事摂取基準では、総死亡率が最も低いことを根拠として、望ましいBMIを20~25 kg/m²としている^{b)}。糖尿病におけるBMIと総死亡率との関係もV字型示すことが知られており、アジア人の検討では、中国人¹⁸⁾、日本人¹⁹⁾いずれにおいてもBMIほぼ20~25で総死亡率が最も低い。したがって、目標BMIは22を目安としてよい。しかし、現在のBMIによらず、一律にこれを目指すことは困難であり、実際的とはいえない。治療開始後に、代謝状態の改善を評価しつつ、患者個々の実効性を考慮に入れ、適正体重の個別化を図ることが必要である。日本の特定保健指導の調査によれば、肥満を伴った場合は4%の体重減少によってインスリン抵抗性にかかわる症候の改善が認められたと報告されている²⁰⁾。DPS、DPP、Look AHEADの結果をみても、5%の体重低下は、糖尿病の発症ならびにHbA1cの有意な改善に寄与している。これらのことから、日本人においても、肥満を有する2型糖尿病患者では、現体重の5%の体重減量を当面の目標とすることが適当と考えられる。

Q3-4 炭水化物の摂取量は糖尿病の管理にどう影響するか？

【ステートメント】

- 炭水化物摂取量と糖尿病の発症リスク、血糖コントロールとの関連性は確認されていない。
- ショ糖を含んだ甘味やジュースは、血糖コントロールの悪化、メタボリックシンドロームの助長を招く可能性があり、控えるべきである。
- 果物は1単位程度の摂取は促してよい。
- 人工甘味料の血糖コントロールに及ぼす影響は、十分に確認できていない。
- インスリン療法中の患者にカーボカウントを指導することは、血糖コントロールに有効である。

●炭水化物制限による体重減少の効果

炭水化物の摂取量と糖尿病の発症率との関係については、一定の見解が得られていない。最近、イギリスでなされたコホート研究では、炭水化物摂取量と糖尿病の発症率との関係が検討されているが、炭水化物摂取量と糖尿病の発症率には関係がなく、果糖の摂取量と糖尿病発症率は逆相関を示したとしている²¹⁾。これに対して、日本人を対象とした研究では、女性において炭水化物摂取量と糖尿病発症率に相関を認め、白米の摂取量がこれに寄与したと報告している²²⁾。しかし、最近のメタアナリシスは、長期的な炭水化物摂取量の多寡は糖尿病発症リスクにはならないと結論している²³⁾。一方、2型糖尿病の血糖コントロールに対して、炭水化物の制限が及ぼす効果についても議論がなされている。もともと、1日の炭水化物摂取量が100g以下とする炭水化物制限が、肥満の是正に有効だとする研究結果から、糖尿病治療における炭水化物制限の有用性が注目された。しかし、その後のメタアナリシスでは、炭水化物制限の体重減少効果は1年以内の短期的なものであり、その有効性が確認できなかった原因として、症例数が少ないことや高い脱落率があげられている²⁴⁾。また、これらの研究では、炭水化物の制限とともに総エネルギー摂取量が減じており、体重減少効果が総エネルギー摂取量とは無関係に、炭水化物の制限のみによってもたらされたとは結論できない。2008年に発表されたDIRECTは、脂質栄養を中心に総エネルギーを制限した群、総エネルギーを制限し地中海食とした群、エネルギーをフリーとし炭水化物を40%エネルギーに制限した3群を設定し、その後2年間の体重の変化を追跡したところ、脂質制限群に比較して、地中海食と炭水化物制限食で体重減少効果が優っていたと報告している²⁵⁾。しかし、本研究においても、炭水化物制限群で総エネルギー摂取量は他の群同様に低下しており、体重減少効果が炭水化物の制限のみによると解釈はできない。肥満者を対象に、低炭水化物食とエネルギー制限食の体重減少効果を比較検討した最近のメタアナリシスでは、糖尿病の有無によらず、両者間で体重の減少量に有意差は認められないとしている²⁶⁾。一方、炭水化物の摂取比率が低く、たんぱく質の摂取比率の高い集団では、心血管疾患発症率ならびに総死亡率が高かったことが報告されている^{27,28)}。

●炭水化物と糖尿病管理

2012年に炭水化物制限の糖尿病状態に対するシステマティックレビューが発表されているが、現時点ではどのレベルの炭水化物制限であっても、高血糖ならびにインスリン抵抗性の改善に有効であるとする明確な根拠は見い出せないと結論している²⁹⁾。糖尿病における炭水

化物の至適摂取量は、身体活動量やインスリン作用の良否によって異なり、一意に目標量を規定することは困難である。合併症や薬物療法などの制約がなければ、柔軟な対応をしてもよい⁹⁾。総エネルギー摂取量を制限せずに、炭水化物のみを極端に制限することによって減量を図ることは、その本来の効果のみならず、長期的な食事療法としての遵守性や安全性など重要な点についてこれを担保するエビデンスが不足しており、現時点では勧められない。

一方、果糖はGI (glycemic index) が低いことなどから、糖尿病の管理には有効と考えられる反面、過剰の摂取は、血中中性脂肪や体重の増加をきたす懸念がある。実際に果物の摂取(特にブルーベリー、ブドウ、リンゴ)は有意に糖尿病発症率を低下させるが、果物ジュースは糖尿病発症のリスクを高めたとの報告もある^{30,31)}。純粋な果糖の糖尿病状態への影響を検討した、最近の欧米人を対象とした研究のメタアナリシスでは、一定量以内であれば果糖摂取によって血糖、中性脂肪レベルは改善し、体重増加はきたさないとしている³²⁾。糖尿病では果物の摂取を勧めてよいが、その量は病態による個別化が必要である。これに対して、シヨ糖を添加したジュース類は、糖尿病やメタボリックシンドロームのリスクを増加させる³³⁾。単純糖質を非栄養性甘味料に代えることが体重や血糖コントロールに有用とするエビデンスは十分ではないが、非栄養性甘味料をうまく使えば、シヨ糖の摂取量を抑え、それによって体重や血糖コントロールなどに資する可能性がある³⁴⁾。

炭水化物の摂取が血糖に直接影響を及ぼすことから、食事中の炭水化物量を計算してインスリン量を調節する手法を応用カーボカウントと呼ぶが、応用カーボカウントを日常的に取り入れることは、1型糖尿病患者の血糖コントロールに有用であることが示されている³⁵⁾。

Q3-5 食物繊維の摂取量は糖尿病の管理にどう影響するか？

【ステートメント】

- 食物繊維は糖尿病状態の改善に有効であり、炭水化物摂取量とは無関係に 20g/日以上 の摂取を促す。
- GI (glycemic index) に基づいた食品選択の糖尿病管理における有用性は、確認されていない。

食物繊維について、穀物の食物繊維が糖尿病発症リスクを低減するとする報告が多くみられるが³⁶⁾、他の植物や果物に含まれる食物繊維と糖尿病との関係は明らかではない。また、食物繊維の研究は、他の栄養素を絡めた形で検討されている場合が多く、糖尿病発症や管理に直接影響する食物繊維を特定することは困難であるが、穀物繊維を中心にその摂取を促すことは糖尿病管理に有用と考えられる。食物繊維摂取量を増加させ、血糖値などの変化を観察した 15 件の介入研究をまとめたメタアナリシスでは、平均 18.3g/日の増加で平均 15.3mg/dL の空腹時血糖の低下が観察された³⁷⁾。現在の日本人の平均摂取量が 17~19g/日であることを勘案すると、糖尿病における目標量を 20g/日以上とすることが望ましい³⁾。

GI (glycemic index) は、炭水化物の消化吸収にかかわる機能評価を目的として、50g の炭水化物を含有する食品を摂取した際の血糖曲下面積を、50g ブドウ糖との面積比で表した数値であり、食品が血糖上昇に寄与する指標とされている。これに炭水化物摂取量を乗じた値を GL (glycemic load) と呼んでいる。GI の高い食事が糖尿病や心筋梗塞の発症リスクを増加させる³⁸⁾、GL は糖尿病発症リスクと相関する³⁹⁾、GI の低い食品は食後の血糖値上昇を抑制する効果を有する⁴⁰⁾などの報告がある。この一方で、GI、GL と糖尿病発症のリスクは相関しない⁴¹⁾、低 GI 食と高 GI 食では、インスリン感受性、脂質レベル、収縮期血圧に変化はなかった⁴²⁾とする研究結果もある。かかる相違は、食品に含有される食物繊維などの交絡因子の影響を除外できないことが原因と考えられており、諸外国のガイドラインにおける記載にも違いがみられ、GI の有用性について、衆目の一致には至っていないと解釈せざるを得ない。

Q3-6 たんぱく摂取量は糖尿病の管理にどう影響するか？

【ステートメント】

- たんぱく質の摂取量の増加が、糖尿病腎症の発症リスクとなることを示す根拠は認められない。
- 20%エネルギーを超えるたんぱく質摂取は、動脈硬化性疾患などによる総死亡率や糖尿病発症リスクの増加をきたす可能性があり、長期的な安全性は確認されていない。

たんぱく質については、過量の摂取が腎障害を増悪させるとの観点から論じられてきたが、大規模なコホート研究では、たんぱく質摂取量が多い集団でも推算糸球体濾過率 (estimated glomerular filtration rate : eGFR) 低下速度には差異はみられなかったとしている⁴³⁾。現時点では、たんぱく質摂取量の増加が、糖尿病腎症の発症リスクになることを示す根拠は認められないといえる。一方、100g を超す赤身肉の摂取が糖尿病発症リスクを増加させることが、日本人を含めた前向きコホート研究によって報告されている^{44, 45)}。たんぱく質、特に動物性たんぱく質摂取量が糖尿病発症リスクになるとする研究結果が、最近数多く発表されており^{46, 47)}、スウェーデンで行われた前向きコホート研究では、たんぱく質摂取比率 20% の男女と 12% にとどまった群間で糖尿病発症リスクを比較すると、高たんぱく質群では HR 1.27 に達したとしている⁴⁸⁾。すなわち、たんぱく質摂取比率が 20% を超えた場合の有害事象として、糖尿病発症リスクの増加をあげることができよう。しかし、植物性のたんぱく質では、糖尿病の発症リスクの増加はみられなかったともされ⁴⁹⁾、たんぱく質そのものよりも含有される脂質の影響を受けている可能性もある。

現在糖尿病との関連性が注目されている事象のうち、たんぱく質の過剰摂取がそのリスクになる可能性が報告されているものには、耐糖能異常のほかに、心血管疾患や脳卒中の増加^{43, 50)}、癌の発症率の増加⁵¹⁾、骨量の減少、BMI の増加などがあげられる⁵²⁾。最近のシステマティックレビューでは、これらの事象とたんぱく質摂取量との関係を検討したこれまでの論文を検証し、どの事象についても明らかな関連を結論することはできないとしながら、たんぱく質の摂取比率が 20% を超えた場合の安全性は確認できないと述べ、注意を喚起している⁵²⁾。日本の糖尿病においても、たんぱく質摂取比率は、20% エネルギー以下とすることが妥当と考えられる。

Q3-7 脂質摂取量は糖尿病の管理にどう影響するか？

【ステートメント】

- 総脂質摂取量と糖尿病発症リスクとの関係は明らかではないが、飽和脂肪酸 (SFA) の摂取量の増加は、糖尿病発症リスクとなる。
- 糖尿病における脂質摂取比率は 20~30% エネルギーとし、SFA は 7% エネルギー以下とするが、脂質の比率が 25% を超える場合は、SFA を減じるなど脂肪酸組成に配慮する。
- n-3 系脂肪酸の糖尿病管理における有用性は、確認されていない。

糖尿病患者と非糖尿病対照群との比較研究では、糖尿病症例では脂質の総摂取量、特に SFA の摂取量が、糖尿病で多かったとされている⁵³⁾。しかし、前向きコホート研究では、総脂質摂取量は糖尿病発症リスクにはならない⁵⁴⁾、あるいは BMI で調整すると関連は消失する⁵⁵⁾と報告されている。ただし、両研究ならびに他の多くの研究が SFA の摂取量の増加は糖尿病の発症リスクになり、多価不飽和脂肪酸 (PUFA) の摂取がこれを低減するとしており^{56~58)}、SFA の相対的な増加が、糖尿病発症リスクになるものと考えられる。また、最近のメタアナリシスでは、PUFA の摂取量の増加は、HbA1c の低下をもたらすとしている⁵⁹⁾。脂質栄養の意義は、その量のみならず質にも焦点をあてて論じなければならない。

昨今の日本における魚の摂取量低下とともに、n-3 系脂肪酸と糖尿病との関係が注目されている。これまでの、n-3 系脂肪酸の摂取量と糖尿病発症リスクについての研究は、必ずしも一致した結果に至っていない。中国人を対象にした前向きコホート研究では、EPA (eicosapentaenoic acid)、DHA (docosahexaenoic acid) 摂取量は糖尿病発症リスクに関与しなかったが、 α リノレン酸はリスクを低下させること⁶⁰⁾、女性において魚介類の長鎖 n-3 系脂肪酸は糖尿病発症リスクを低減すること⁶⁰⁾などが報告されている。一方、アメリカで行われた調査では、n-3 系脂肪酸を 0.2g/日以上、魚を 1 日 2 回以上食べる女性は糖尿病発症リスクが増大すること⁶¹⁾、オランダでの前向き観察研究では、糖尿病発症リスクに関して EPA、DHA 摂取は関係がなかったとも報告されている⁶²⁾。メタアナリシスの結果でも、インスリン感受性の改善はない⁶³⁾、あるいは糖尿病発症リスクに対する効果を否定するもの⁶⁴⁾がある反面、アジア人では魚由来 n-3 系脂肪酸は糖尿病発症リスクを低減するとするものもあり⁶⁵⁾、効果に人種差がある可能性を示唆している。しかし、2 型糖尿病症例に EPA と DHA を投与し、心血管疾患の発症率を検討したアメリカの研究では、プラセボ群との間にまったく差異は認められなかった⁶⁶⁾。n-3 系脂肪酸の目標量の設定に足る科学的根拠は、いまだに不足しているといわざるを得ない。

糖尿病における脂質ならびに SFA 摂取比率は、日本人の食事摂取基準に推奨されているそれぞれの値、20~30% エネルギー、7% エネルギー以下^{d)}に準拠してよい。しかし、糖尿病が動脈硬化性疾患の最大のリスクであることから、動脈硬化予防のために示されている 25% エネルギー^{e)}を上回る場合は、SFA を減らし、PUFA を増やすなど脂肪酸組成に留意する必要がある。

Q3-8 ビタミンやミネラルの摂取量は糖尿病の管理にどう影響するか？

【ステートメント】

- ビタミンならびに微量ミネラルの摂取量と糖尿病との関係は明らかではない。

糖尿病では血中のビタミン濃度は全般的に低下していると考えられるが、一般健常人に比較して、各種ビタミンの必要量が変化するか否かはこれまでに確認されておらず、健常人の摂取基準以上にビタミンをとる必要があるとする根拠はない。したがって、現時点では、日本人の食事摂取基準に示された数値に準拠して摂取量を評価してよい。糖尿病状態では、ビタミンDの活性化障害をきたし、諸種の病態への関与が注目されているが、ビタミンDの必要量は日照時間など季節性、地域性などの要因に影響され、その必要量を一律に決めることは困難である。ビタミンDサプリメントの血糖コントロールへの影響を検討したメタアナリシスでは、その効果は立証できないとしている⁶⁷⁾。また、抗酸化能を有するビタミンC、Eの治療学的意義は、血糖コントロールならびに合併症管理の観点から確認されてはいない。

微量ミネラルの変化については、亜鉛が糖尿病、特に糖尿病腎症の合併例などでは低下することが知られている⁶⁸⁾。亜鉛は、インスリン分泌にも関与し、抗酸化酵素の補因子となることから、その補充は血糖コントロールに寄与するとの報告もある⁶⁹⁾。しかし、相反する研究結果もあり、現時点では亜鉛補充による糖尿病の血糖コントロールあるいは合併症の抑制効果は確認できない⁷⁰⁾。マグネシウムも、インスリン抵抗性ならびに糖尿病発症リスクとの関係が注目されており、メタアナリシスでは、マグネシウム摂取量と2型糖尿病の発症リスクとの間に逆相関を認めたとする報告がある⁷¹⁾。しかし、その効果は有意なものではないとする研究結果もあり⁷²⁾。マグネシウム補充による高血糖是正効果は、いまだ証明されたとはいえない。セレンは、抗酸化システムや甲状腺ホルモン代謝に関与し、中心静脈栄養では心筋障害などセレン欠乏症が報告されている。一方、横断研究において、血清セレン濃度が高いほど糖尿病の発症率が増加することが指摘されている⁷³⁾。また、前向き研究でもセレンの摂取量が多いほど糖尿病の発症リスクが増加すると報告されている⁷⁴⁾。さらに、介入研究において長期間(平均4.5年)にわたるセレンサプリメントの投与によって2型糖尿病の発症リスクが上昇することが報告されている⁷⁵⁾。

Q3-9 食塩の摂取量は糖尿病の管理にどう影響するか？

【ステートメント】

- 血糖コントロール不良例における食塩制限は、心血管疾患の抑制に有効である。

糖尿病における食塩摂取量は、高血圧ならびに心血管疾患の予防の観点から、その推奨量が検討されてきた。特に、インスリン抵抗性を背景とする2型糖尿病では食塩感受性高血圧をきたすことから、食塩制限の心血管の抑制効果が注目されている。一方、諸外国に比べて、日本人は元来食塩摂取量が多く、海外の研究に基づいたガイドラインをそのまま踏襲することは、実効性の面で不都合がある点にも留意しなければならない。食塩摂取量と心血管イベントの関係を検討したこれまでの研究では、食塩摂取量が5~6g/日を境にこれを下回ってもあるいは上回ってもイベントの上昇を認める、いわゆるJ字型の相関を示すとされている^{76,77)}。この現象が血圧を介するものかどうかは明確ではないが、少なくとも食塩摂取量を3g/日未満にすることによるイベント抑制効果は確認できていない。日本人の糖尿病における食塩摂取量と糖尿病合併症の発症リスクを検討したJDCSでは、食塩摂取量を2.8g/日から5.9g/日まで4分位に分け、それぞれの合併症のリスクを分析し、食塩摂取量が増加すると心血管疾患のリスクが増し、この関係はHbA1cが9.0%以上を示した例で顕著であったとして、血糖コントロール不良例における食塩制限は心血管疾患の抑制に有効であると結論している⁷⁸⁾。しかし、この研究では、顕性腎症、網膜症などの細小血管症ならびに総死亡率と食塩摂取量との間に、相関は見い出せなかったとしている。これに対して、オーストラリアで2型糖尿病を対象に、食塩摂取量と心血管死亡率、総死亡率との関係を検討した観察研究では、食塩摂取量が約10g/日までの範囲で、食塩の摂取量が増えると死亡率が低下したと報告している⁷⁹⁾。ただし、観察研究の限界として、その因果関係については明らかではない。また、対象とした糖尿病の病態や食塩摂取量の測定法の相違、アルコール摂取量などの交絡因子の関与も想定される。したがって、現時点では、糖尿病患者全般の食塩摂取量について、特別な推奨基準を設定するまでの確定した根拠はないと考えられる。

日本人の食事摂取基準2015年版では、食塩摂取目標量を男性8.0g/日、女性7.0g/日未満としている^{d)}。また、日本高血圧学会は、高血圧合併例の食塩摂取量を6.0g/日未満としている^{f)}。糖尿病においても、これに準じてよい。

Q3-10 アルコール飲料を摂取してよいのはどのような場合か？

【ステートメント】

- アルコール摂取量の上限として 20～25g/日（純エタノール換算）を目安として、個々の飲酒習慣によって個別化を図る。アルコール飲料の種類による糖尿病管理に及ぼす影響の差異は明らかではないが、発泡酒などでは含有される炭水化物のエネルギーにも留意する。スルホニル尿素 (sulfonyleurea : SU) 薬内服中あるいはインスリン療法中の患者では、急性効果としての低血糖に注意する。また、ビグアナイド薬は、乳酸アシドーシスをきたすことから、過度のアルコール摂取者には禁忌となっている。適正な摂取量を遵守し、これらの要因について自己管理ができることに加え、糖尿病のコントロールが良好であれば、飲酒は許容してよい。

アルコールは、そのエネルギーのみならず中間代謝産物が他の栄養素の代謝に影響を及ぼすことから、糖尿病管理における摂取量の適正化は重要な課題である。また、アルコールの持つ精神心理学的効果は、アルコール依存症を含め、異なった視点から検討しなければならない問題である。従来から、糖尿病でも中等度のアルコール摂取量は死亡率を低下させると考えられているが⁸¹⁾、最近では ADVANCE サブ解析が、中等度の飲酒習慣がある群のほうが飲酒習慣のない群に比べて総死亡、心血管イベント、細小血管症が有意に少なかったとし⁸²⁾、日本人糖尿病においても、まったく飲酒習慣のない患者に比べ、飲酒習慣のあるほうが死亡率は低かったと報告されている⁸³⁾。注意すべきは、アルコール摂取量と糖尿病ならびに関連病態のリスクはJカーブの関係にあることで、アルコールの摂取量と血糖コントロール状態はJカーブ現象を示し、中等度のアルコールの摂取群において血糖コントロール状態が最もよいとされている⁸⁴⁾。1型糖尿病患者においてアルコールの摂取量と細小血管症リスクも同様の関係を示し、中等度の飲酒者(週あたり 30～70 g)は増殖網膜症のリスクが40%減少し、神経障害では39%、さらに腎症に関しては64%のリスク軽減が認められている⁸⁵⁾。ただし、これらは観察研究であって、因果関係は明確ではない。問題は中等度の定義ということになるが、アルコール摂取と糖尿病の発症リスクを検討した研究では、中等度(男性 22 g, 女性 24 g)の摂取量で最も発症率が低く、大量のアルコール摂取(男性 60 g 以上, 女性 50 g 程度)によってその効果は打ち消される⁸⁶⁾と報告されている。評価法によって相違があるが、日本人では 20～25 g/日までが適当と考えられる^{80, 8)}。

一方、アルコールの急性効果として低血糖をきたすことにも留意すべきで、特に SU 薬内服中あるいはインスリン療法中の患者の過度の飲酒時には注意喚起を要する。また、乳酸アシドーシスをきたすことから、ビグアナイド薬は過度のアルコール摂取者には禁忌とされている(肝における乳酸の代謝が低下する)。適正な飲酒量の決定にはアルコール量のみならず、アルコール飲料に含有された他の炭水化物によるエネルギー量も計算に入れ、患者の飲酒習慣を勘案しながら個別化した指導が求められよう。

文 献

【引用文献】

- 1) Nyamndorj R, Pitkaniemi J, Tuomilehto J et al : Ethnic comparison of the association of undiagnosed diabetes with obesity. *Int J Obes* **34** : 332-339, 2010 [【レベル 4】](#)
- 2) Anderson JW, Randles KM, Kendall CW et al : Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes : a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *J Am Coll Nutr* **23** : 5-17, 2004 [【レベル 1】](#)
- 3) Johnston BC, Kanters S, Bandayrel K et al : Comparison of weight loss among named diet programs in overweight and obese adults : a meta-analysis. *JAMA* **312** : 923-933, 2014 [【レベル 1】](#)
- 4) Imai S, Matsuda M, Hasegawa G et al : A simple meal plan of 'eating vegetables before carbohydrate' was more effective for achieving glycemic control than an exchange-based meal plan in Japanese patients with type 2 diabetes. *Asia Pac J Clin Nutr* **20** : 161-168, 2011 [【レベル 1】](#)
- 5) 柴崎貞二, 糟谷知宏, 斎藤誠一郎ほか : 咀嚼能力と血糖コントロールとの関係について. *プラクティス* **11** : 262-265, 1994 [【レベル 4】](#)
- 6) Morse SA, Ciechanowski PS, Katon WJ et al : Isn't this just bedtime snacking? The potential adverse effects of night-eating symptoms on treatment adherence and outcomes in patients with diabetes. *Diabetes Care* **29** : 1800-1804, 2006 [【レベル 4】](#)
- 7) 中川幸恵, 石川祐一, 渡辺啓子ほか : 2型糖尿病患者で観察される栄養指導効果に対する罹病期間並びに指導頻度の影響. *糖尿病* **57** : 813-819, 2014 [【レベル 3】](#)
- 8) Pastors JG, Warshaw H, Daly A et al : The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management. *Diabetes Care* **25** : 608-613, 2002 [【レベル 3】](#)
- 9) Giorda CB, Mulas MF, Manicardi V et al : Factors associated with a rapid normalization of HbA1c in newly diagnosed type 2 diabetes patients seen in a specialist setting. *Acta Diabetol* **50** : 81-87, 2013 [【レベル 3】](#)
- 10) Huang MC, Hsu CC, Wang HS et al : Prospective randomized controlled trial to evaluate effectiveness of registered dietitian-led diabetes management on glycemic and diet control in a primary care setting in Taiwan. *Diabetes Care* **33** : 233-239, 2010 [【レベル 1】](#)
- 11) Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG et al : Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* **344** : 1343-1350, 2001 [【レベル 1】](#)
- 12) Lindstrom J, Peltonen M, Eriksson JG et al : Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years : long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). *Diabetologia* **56** : 284-293, 2013 [【レベル 1】](#)
- 13) Hamman RF, Wing RR, Edelstein SL et al : Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes Care* **29** : 2102-2107, 2006 [【レベル 2】](#)
- 14) Penn L, White M, Mathers JC et al : Prevention of type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance : the European Diabetes Prevention RCT in Newcastle upon Tyne UK. *BMC Public Health* **9** : 342-356, 2009 [【レベル 1】](#)
- 15) The Look AHEAD Research Group : Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. *N Engl J Med* **369** : 145-154, 2013 [【レベル 1】](#)
- 16) Nazare JA, Smith JD, Despres JP et al : Ethnic influence on the relation between abdominal subcutaneous and visceral adiposity, liver fat, and cardiometabolic risk profile : the international study of prediction of intra-abdominal adiposity and its relationship with cardiometabolic risk/intraabdominal adiposity. *Am J Clin Nutr* **96** : 714-726, 2012 [【レベル 4】](#)
- 17) Goto M, Morita A, Watanabe S : The SCOP study group : Reduction in adiposity, β -cell function, insulin sensitivity, and cardiovascular risk factors : a prospective study among Japanese with obesity. *PLoS ONE* **3** : e57964, 2013 [【レベル 1】](#)
- 18) So WY, Yang X, Chan JCN et al : Risk factors in V-shaped risk associations with all-cause mortality in type 2 diabetes : The Hong Kong Diabetes Registry. *Diabetes Metab Res Rev* **24** : 238-246, 2008 [【レベル 2】](#)
- 19) Tanaka S, Tanaka S, Sone H et al : Body mass index and mortality among Japanese patients with type 2 diabetes : pooled analysis of the Japan Diabetes complications study and the Japanese elderly diabetes intervention trial. *J Clin Endocrinol Metab* **99** : E2692-E2696, 2014 [【レベル 2】](#)
- 20) 村本あき子, 山本直樹, 中村正和ほか : 特定健診・特定保健指導における積極的支援の効果検証と減量目標の妥当性についての検討. *肥満研究* **16** : 182-187, 2010 [【レベル 3】](#)

- 21) Ahmadi-Abhari S, Robert N, Powell N et al : Dietary intake of carbohydrates and risk of type 2 diabetes : the European Prospective Investigation into Cancer-Norfolk study. *Br J Nutr* **111** : 342-352, 2014 [\[レベル 2\]](#)
- 22) Nanri A, Mizoue T, Kurotani K et al : Low-carbohydrate diet and type 2 diabetes risk in Japanese men and women : the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *PLoS One* **10** : e0118377, 2015 [\[レベル 2\]](#)
- 23) Noto H, Goto A, Tsujimoto T et al : Long-term low-carbohydrate diets and type 2 diabetes risk : a systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Gen Fam Med* **17** : 60-70, 2016 [\[レベル 2\]](#)
- 24) Nordmann AJ, Nordmann A, Bucher HC et al : Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors : a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* **166** : 285-293, 2006 [\[レベル 1\]](#)
- 25) Shai I, Schwarzfuchs D, Stampfer MJ et al : Dietary Intervention Randomized Controlled Trial (DIRECT) Group : Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med* **359** : 229-241, 2008 [\[レベル 1\]](#)
- 26) Naude CE et al : Low carbohydrate versus isoenergetic balanced diets for reducing weight and cardiovascular risk : a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* **9** : e100652, 2014 [\[レベル 1\]](#)
- 27) Noto H, Goto A, Noda M et al : Low-carbohydrate diets and all-cause mortality : a systematic review and meta-analysis of observational studies. *PLoS One* **8** : e55030, 2013 [\[レベル 2\]](#)
- 28) Lagiou P, Sandin S, Weiderpass E et al : Low carbohydrate-high protein diet and incidence of cardiovascular diseases in Swedish women : prospective cohort study. *BMJ* **344** : e4026, 2012 [\[レベル 2\]](#)
- 29) Wheeler ML, Dunbar SA, Yancy WS Jr et al : Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes : a systematic review of the literature. *Diabetes Care* **35** : 434-445, 2012 [\[レベル 1\]](#)
- 30) Muraki I, Imamura F, Manson JE et al : Fruit consumption and risk of type 2 diabetes : results from three prospective longitudinal cohort studies. *BMJ* **347** : f5001, 2013 [\[レベル 2\]](#)
- 31) Bazzano LA, Li TY, Joshipura KJ et al : Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care* **31** : 1311-1317, 2008 [\[レベル 2\]](#)
- 32) Livesey G, Taylor R : Fructose consumption and consequences for glycation, plasma triglyceride, and body weight : meta-analysis and meta-regression models of intervention studies. *Am J Clin Nutr* **88** : 1419-1437, 2008 [\[レベル 1\]](#)
- 33) Malik VS, Popkin BM, Hu FB et al : Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes : a meta-analysis. *Diabetes Care* **33** : 2477-2483, 2010 [\[レベル 2\]](#)
- 34) Gardner C, Wylie-Rosett J, Gidding SS et al : Nonnutritive sweeteners : current use and health perspectives : a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association. *Diabetes Care* **35** : 1798-1808, 2012 [\[レベル 2\]](#)
- 35) Gunn D, Mansell P : Glycaemic control and weight 7 years after Dose Adjustment For Normal Eating (DAFNE) structured education in Type 1 diabetes. *Diabet Med* **29** : 807-812, 2012 [\[レベル 3\]](#)
- 36) Schulze MB, Schulz M, Heidemann C et al : Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes : a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med* **167** : 956-965, 2007 [\[レベル 2\]](#)
- 37) Post RE, Mainous AG 3rd, King DE et al : Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus : a meta-analysis. *J Am Board Fam Med* **25** : 16-23, 2012 [\[レベル 1\]](#)
- 38) Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J et al : Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk-a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr* **87** : 627-637, 2008 [\[レベル 2\]](#)
- 39) Salmeron J, Ascherio A, Rimm EB et al : Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* **20** : 545-550, 1997 [\[レベル 2\]](#)
- 40) Jenkins DJ, Kendall CW, McKeown-Eyssen G et al : Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes : a randomized trial. *JAMA* **300** : 2742-2753, 2008 [\[レベル 1\]](#)
- 41) Sluijs I, Beulens JW, van der Schouw YT et al : Dietary glycemic index, glycemic load, and digestible carbohydrate intake are not associated with risk of type 2 diabetes in eight European countries. *J Nutr* **143** : 93-99, 2013 [\[レベル 2\]](#)
- 42) Sacks FM, Carey VJ, Anderson CA et al : Effects of high vs low glycemic index of dietary carbohydrate on cardiovascular disease risk factors and insulin sensitivity : the OmniCarb randomized clinical trial. *JAMA* **312** : 2531-2541, 2014 [\[レベル 1\]](#)
- 43) Halbesma N, Bakker SJ, Jansen DF et al : High protein intake associates with cardiovascular events but not with loss of renal function. *J Am Soc Nephrol* **20** : 1797-1804, 2009 [\[レベル 2\]](#)
- 44) Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Hu FB et al : Red meat consumption and risk of type 2 diabetes : 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *Am J Clin Nutr* **94** : 1088-1096, 2011 [\[レベル 2\]](#)

- 45) Kurotani K, Nanri A, Goto A et al : for the Japan Public Health Center-based Prospective Study Group. Red meat consumption is associated with the risk of type 2 diabetes in men but not in women : a Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Br J Nutr* 7 : 1-9, 2013 [レベル 2]
- 46) Wang ET, de Koning L, Kanaya AM : Higher protein intake is associated with diabetes risk in South Asian Indians : the Metabolic Syndrome and Atherosclerosis in South Asians Living in America (MASALA) study. *J Am Coll Nutr* 29 : 130-135, 2010 [レベル 2]
- 47) Sluijs I, Beulens JW, van der Schouw YT et al : Dietary intake of total, animal, and vegetable protein and risk of type 2 diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-NL study. *Diabetes Care* 33 : 43-48, 2010 [レベル 2]
- 48) Ericson U, Sonestedt E, Gullberg B et al : High intakes of protein and processed meat associate with increased incidence of type 2 diabetes. *Br J Nutr* 109 : 1143-1153, 2013 [レベル 2]
- 49) de Koning L, Fung TT, Liao X et al : Low-carbohydrate diet scores and risk of type 2 diabetes in men. *Am J Clin Nutr* 93 : 844-850, 2011 [レベル 2]
- 50) Bernstein AM, Pan A, Rexrode KM et al : Dietary protein sources and the risk of stroke in men and women. *Stroke* 43 : 637-644, 2012 [レベル 2]
- 51) Levine ME, Suarez JA, Brandhorst S et al : Low protein intake is associated with a major reduction in IGF-1, cancer, and overall mortality in the 65 and younger but not older population. *Cell Metab* 19 : 407-417, 2014 [レベル 2]
- 52) Pedersen AN, Kondrup J, Børsheim E : Health effects of protein intake in healthy adults : a systematic literature review. *Food Nutr Res* 57 : 21245, 2013 [レベル 2]
- 53) Thanopoulou AC, Karamanos BG, Tenconi MT et al : Dietary fat intake as risk factor for the development of diabetes : multinational, multicenter study of the Mediterranean Group for the Study of Diabetes (MGSD). *Diabetes Care* 26 : 302-307, 2003 [レベル 3]
- 54) Salmerón J, Hu FB, Manson JE et al : Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 73 : 1019-1026, 2001 [レベル 2]
- 55) van Dam RM, Willett WC, Hu FB et al : Dietary fat and meat intake in relation to risk of type 2 diabetes in men. *Diabetes Care* 25 : 417-424, 2002 [レベル 2]
- 56) Wang L, Folsom AR, Eckfeldt JH et al : ARIC Study Investigators : Plasma fatty acid composition and incidence of diabetes in middle-aged adults : the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Clin Nutr* 78 : 91-98, 2003 [レベル 2]
- 57) Hodge AM, English DR, Giles GG et al : Plasma phospholipid and dietary fatty acids as predictors of type 2 diabetes : interpreting the role of linoleic acid. *Am J Clin Nutr* 86 : 189-197, 2007 [レベル 2]
- 58) Harding AH, Day NE, Wareham NJ et al : Dietary fat and the risk of clinical type 2 diabetes : the European prospective investigation of Cancer-Norfolk. *Am J Epidemiol* 159 : 73-82, 2004 [レベル 2]
- 59) Schwingshackl L, Strasser B, Hoffmann G : Effects of monounsaturated fatty acids on glycaemic control in patients with abnormal glucose metabolism : a systematic review and meta-analysis. *Ann Nutr Metab* 58 : 290-296, 2011 [レベル 1]
- 60) Brostow DP, Odegaard AO, Pereira MA et al : Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes : the Singapore Chinese Health Study. *Am J Clin Nutr* 94 : 520-526, 2011 [レベル 2]
- 61) Djoussé L, Gaziano JM, Lee IM et al : Dietary omega-3 fatty acids and fish consumption and risk of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 93 : 143-150, 2011 [レベル 2]
- 62) van Woudenberg GJ, van Ballegooijen AJ, Feskens EJ et al : Eating fish and risk of type 2 diabetes : a population-based, prospective follow-up study. *Diabetes Care* 32 : 2021-2026, 2009 [レベル 2]
- 63) Akinkuolie AO, Ngwa JS, Djoussé L et al : Omega-3 polyunsaturated fatty acid and insulin sensitivity : a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr* 30 : 702-707, 2011 [レベル 1]
- 64) Wu JH, Micha R, Mozaffarian D et al : Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes : a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr* 107 (Suppl 2) : S214-S227, 2012 [レベル 1]
- 65) Wallin A, Di Giuseppe D, Wolk A et al : Fish consumption, dietary long-chain n-3 fatty acids, and risk of type 2 diabetes : systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care* 35 : 918-929, 2012 [レベル 2]
- 66) Risk and Prevention Study Collaborative Group : n-3 fatty acids in patients with multiple cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 368 : 1800-1808, 2013 [レベル 1+]
- 67) Haroon N, Anton A, John J et al : Effect of vitamin D supplementation on glycemic control in patients with type 2 diabetes : a systematic review of interventional studies. *J Diabetes Metab Disord* 14 : 3, 2015 [レベル 2]
- 68) Al-Timimi DJ, Sulieman DM, Hussen KR : Zinc status in type 2 diabetic patients : relation to the progression of diabetic nephropathy. *J Clin Diagn Res* 8 : CC4-CC8, 2014 [レベル 4]

- 69) Jayawardena R, Ranasinghe P, Galappatthy P et al : Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus : a systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr* **4** : 13, 2012 [【レベル 2】](#)
- 70) Cruz KJ, de Oliveira AR, Marreiro Ddo N : Antioxidant role of zinc in diabetes mellitus. *World J Diabetes* **6** : 333-337, 2015 [【レベル 3】](#)
- 71) Dong JY, Xun P, He K et al : Magnesium intake and risk of type 2 diabetes : meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Care* **34** : 2116-2122, 2011 [【レベル 2】](#)
- 72) Raynor LA, Pankow JS, Ballantyne CM et al : Novel risk factors and the prediction of type 2 diabetes in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Diabetes Care* **36** : 70-76, 2013 [【レベル 3】](#)
- 73) Laclaustra M, Navas-Acien A, Stranges S et al : Serum selenium concentrations and diabetes in U.S. adults : National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2003-2004. *Environ Health Perspect* **117** : 1409-1413, 2009 [【レベル 4】](#)
- 74) Stranges S, Sieri S, Vinceti M et al : A prospective study of dietary selenium intake and risk of type 2 diabetes. *BMC Public Health* **10** : 564, 2010 [【レベル 2】](#)
- 75) Stranges S, Marshall JR, Natarajan R et al : Effects of long-term selenium supplementation on the incidence of type 2 diabetes : a randomized trial. *Ann Intern Med* **147** : 217-223, 2007 [【レベル 1】](#)
- 76) O'Donnell MJ, Yusuf S, Schmeider RE et al : Urinary sodium and potassium excretion and risk of cardiovascular events. *JAMA* **306** : 2229-2238, 2011 [【レベル 2】](#)
- 77) O'Donnell MJ, Mente A, Yusuf S et al : Urinary potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. *N Engl J Med* **371** : 612-623, 2014 [【レベル 2】](#)
- 78) Horikawa C, Toshimura Y, Sone H et al : Dietary sodium intake and incident of diabetes complications in Japanese patients with type 2 diabetes : analysis of the Japan Diabetes Complications Study. *J Clin Endocrinol Metab* **99** : 3635-3643, 2014 [【レベル 2】](#)
- 79) Ekinci EI, Clarke S, Thomas MC et al : Dietary salt intake and mortality in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* **34** : 703-709, 2011 [【レベル 2】](#)
- 80) Waki K, Noda M, Sasaki S et al : Alcohol consumption and other risk factors for self-reported diabetes among middle-aged Japanese : a population-based prospective study in the JPHC study cohort I. *Diabet Med* **22** : 323-331, 2005 [【レベル 2】](#)
- 81) Koppes LL, Dekker JM, Hendriks HF et al : Meta-analysis of the relationship between alcohol consumption and coronary heart disease and mortality in type 2 diabetic patients. *Diabetologia* **49** : 648-652, 2006 [【レベル 2】](#)
- 82) Blomster JL, Zoungas S, Chalmers J et al : The relationship between alcohol consumption and vascular complications and mortality in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* **37** : 1353-1359, 2014 [【レベル 2】](#)
- 83) Nakamura T, Ueshima H, Okayama A et al : Alcohol intake and 19-years mortality in diabetic men : NIPPON DATA80. *Alcohol* **43** : 635-641, 2009 [【レベル 2】](#)
- 84) Ahmed AT, Karter AJ, Warton EM et al : The relationship between alcohol consumption and glycemic control among patients with diabetes : the Kaiser Permanente Northern California Diabetes Registry. *J Gen Intern Med* **23** : 275-282, 2008 [【レベル 4】](#)
- 85) Beulens JW, Kruidhof JS, Grobbee DE et al : Alcohol consumption and risk of microvascular complications in type 1 diabetes patients : the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia* **51** : 1631-1638, 2008 [【レベル 4】](#)
- 86) Baliunas DO, Taylor BJ, Irving H et al : Alcohol as a risk factor for type 2 diabetes : a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* **32** : 2123-2132, 2009 [【レベル 2】](#)

【参考とした資料】

- a) American Diabetes Association : Foundation of Care and Comprehensive Medical Evaluation. *Diabetes Care* **39** (Suppl 1) : S23-S35, 2016
- b) Evert AB, Boucher JL, Yancy WY et al : Nutritional therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care* **36** : 3821-3842, 2013
- c) 日本糖尿病学会「日本人の糖尿病食事療法に関する日本糖尿病学会の提言」 <http://www.jds.or.jp/modules/important/index.php?page=article&storyid=40>
- d) 菱田 明, 佐々木 敏 (監修) : 日本人の食事摂取基準, 第一出版, 東京, 2014
- e) 日本動脈硬化学会 : 動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2012年版, 杏林社, 東京, 2012
- f) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会 : 高血圧治療ガイドライン 2014, ライフサイエンス出版, 東京, 2014
- g) 厚生労働省 : アルコール http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/b5.html#A5

アブストラクトテーブル

論文コード	対 象	方 法	結 果
1) Nyamdorj R et al (DECODE, DECODA), 2010 横断研究 【レベル 4】	30歳以上の日本人, インド人, 中国人, ヨーロッパ人糖尿病患者 (男性 24,515 人, 女性 29,952人)[日本人を含む].	東アジア人と欧米人の糖尿病診 断時のBMIを比較 (DECODE, DECODA).	東アジア人では欧米人に比べ, 糖尿病診断時のBMIが有意に低 かったが, BMIの増加とともに 糖尿病の発症リスクは連続的に 増加した.
2) Anderson JW et al, 2004 システマティックレビュー 【レベル 1】	糖尿病患者. RCT 24件を紹介.	アメリカ, カナダ, ヨーロッパ, インド, アフリカ, 日本などの糖 尿病学会が推奨する炭水化物, 食物繊維の摂取に関する勧告お よびRCT 24件を紹介.	糖尿病患者の食事は炭水化物 55%以上, たんぱく質12~ 16%, 脂質30%未満, 一価不飽 和脂肪酸12~15%が勧めら れ, 食物繊維は25~50g/日 (15~25g/1,000kcal)が勧め られる.
3) Johnston BC et al, 2014 メタアナリシス 【レベル 1】	普及しているダイエット法を 3か月以上行った過体重もしく は肥満者 (BMI 25 以上) 者 (7,286人).	各ダイエット開始後6か月と 12か月の時点での体重減少お よびBMIを評価.	低炭水化物ダイエットの結果, 体重減少は8.73kg(6か月), 7.25kg(12か月)だった. 低脂 肪ダイエットでは7.99kg(6か 月), 7.27kg(12か月)だった. 両ダイエットにおける体重減少 の差はごくわずかだった. 6か 月の時点で, アトキンスダイエ ットはゾーンダイエットより 1.71kg体重減少が大きかった.
4) Imai S et al, 2011 RCT 【レベル 1】	2型糖尿病患者 (101人) (VBC 群: 平均63.4歳, EXB群: 平均 65.1歳)[日本人].	炭水化物の前に野菜を食べる (VBC)群(69人)と食品交換表 をもとにした伝統的な食事 (EXB)群(32人)における血糖 コントロールに対する影響を比 較[24か月].	両群ともに24か月を通して有 意なHbA1cの改善を認めた (VBC群で8.3%→6.8%, EXB 群で8.2%→7.3%), HbA1c値 は6, 9, 12, 24か月すべての時 点でVBC群のほうが有意に低 かった. VBC群では有意に野菜 の摂取量が増え, フルーツの摂 取量が減った.
5) 柴崎貞二ほか, 1994 横断研究 【レベル 4】	30~60歳の糖尿病患者 (104 人)[日本人].	チューインガム法による咀嚼能 と血糖コントロールとの関係.	50~69歳の糖尿病患者群では 咀嚼能力値とHbA1cとの間に 負の相関が認められた.
6) Morse SA et al, 2006 横断研究 【レベル 4】	18歳以上の1型および2型糖尿 病の患者 (714人)[アメリカ].	1日のエネルギー量の25%を超 える夜食を摂取する群と摂取し ない群でのHbA1c値, 肥満, 糖 尿病の合併症について比較.	夜食摂取群では, 血糖コント ロール悪化, 肥満, 糖尿病合併症 を2つ以上有する割合が有意に 上昇.
7) 中川幸恵ほか, 2014 後ろ向きコホート研究 【レベル 3】	平均50歳の2型糖尿病患者 (725人)[日本人].	栄養指導の頻度を増やすことが 糖尿病の改善に与える影響, 糖 尿病の罹病期間が栄養指導の効 果に与える影響を検討[6か月 間].	栄養指導頻度が多いほど, そし て罹病期間が短いほどHbA1c 値の改善が得られやすかった. 罹病期間が長期にわたる者で あっても, 指導頻度が多くな るとHbA1c値の改善が得られた.

論文コード	対象	方法	結果
8) Pastors JG et al, 2002 システマティックレビュー [レベル 3]	1型, 2型糖尿病患者. 1990~2001年に発表されたRCT 5件, 症例対照件, 前後比較試験など5件, メタアナリシス4件.	糖尿病における食事療法の有効性と経済効果を検証.	糖尿病において医師の指示のもとに管理栄養士が栄養指導を行うことが有効である. RCT, 症例観察研究, メタアナリシスから栄養指導は血糖値, HbA1cなどの代謝指標が改善することが示された.
9) Giorda CB et al, 2013 後ろ向きコホート研究 [レベル 3]	罹病期間1年以内の2型糖尿病患者 (960人) (60±11歳) [イタリア人].	血糖コントロール改善が早い群と遅い群での関連因子の検討.	診断から6ヵ月後のHbA1cの減少は, HbA1c 7%未満を達成した群では-3.1±2.2%, 達成できなかった群では-1.8±1.9%だった. 糖尿病チームによる介入がHbA1cの改善の早さに寄与していた.
10) Huang MC et al, 2010 RCT [レベル 1]	台湾. 30~70歳. 2型糖尿病患者 (154人).	対照群(一般的な治療)と介入群(管理栄養士による指導を3ヵ月に1回受けた群)で血糖コントロールへの影響を検討[12ヵ月].	両群とも有意なHbA1cの変化はみられなかったが, 介入群のうちHbA1c 7%以上のコントロール不良な患者では, HbA1cと空腹時血糖値が有意に改善した. また, 介入群において, 炭水化物の摂取量とHbA1cの変化の間には正の相関が認められた.
11) Tuomilehto J et al, 2001 RCT [レベル 1]	フィンランド. IGTのある40~65歳の男女(男性172人, 女性350人). 平均BMI 31.	ライフスタイル介入群(体重減少をベースラインの5%以上, 総脂肪のエネルギー比を30%以下, 飽和脂肪酸を10%以下, 食物繊維を3.6g/MJ(15g/1,000kcal)とし, 身体活動量を増加) vs. 対照群[4年(平均3.2年)].	介入群では約5%, 対照群では約1%の体重減少が得られ, 4年間の追跡期間での糖尿病の発症率は, 介入群では11%(95%CI 6~15), 対照群では23%(95%CI 17~29)であり, 介入群で58%抑制された.
12) Lindstrom J et al, 2013 RCT [レベル 1]	フィンランド. IGTのある40~65歳の男女(男性172人, 女性350人). 平均BMI 31.	DPSでの4年間にわたる生活習慣改善の介入終了後, 最大13年間のフォローアップ期間における2型糖尿病発症リスクを検討.	フォローアップ期間中, 体重は両群とも増加したが, 介入群では対照群と比較して糖尿病発症のHRが0.672(95%CI 0.477~0.947)であり, 糖尿病発症リスクの低下を認めた. 介入により, 体重, 空腹時および2時間後血糖値は改善した.
13) Hamman RF et al, 2006 前向きコホート [レベル 2]	アメリカ. DPPの参加者のうち生活改善群に属した人(1,079人). 25~84歳.	生活改善群における体重, 食事, 身体活動の変化が糖尿病発症に与える影響を検討[3.2年間以上].	介入群での体重減少率は, 1年後: 7.2%, 2年後: 5.8%, 3年後: 4.5%だった. 1kgの減量により糖尿病の発症リスクは16%低下した. 減量は糖尿病の発症リスク抑制を最も強く予測する因子であった(5kgの減量を得ることに糖尿病発症のHRは0.42[95%CI 0.35~0.51]低下した). 脂肪摂取比率の低下および運動量の増加は減量の予測因子であった. 1年間で減量を達成できなかった群においても身体活動量の目標を達成することによって糖尿病の発症リスクが44%抑制された.

論文コード	対象	方法	結果
14) Penn L et al, 2009 RCT [レベル 1]	イギリス. IGT患者(102人). 平均年齢57歳.	生活習慣介入 (BMI<25を目指して炭水化物>50%, 脂肪<30%の食事療法および1日30分以上の有酸素運動)が糖尿病発症に及ぼす影響を検討[3.1年間].	生活習慣介入群において糖尿病の発症を55%抑制した(対照群と比べてRR 0.45[95%CI 0.2~1.2]).
15) The Look AHEAD Research Group, 2013 RCT [レベル 1]	アメリカ. 肥満のある2型糖尿病患者(5,145人). 45~75歳.	摂取エネルギー制限と身体活動量増加させた介入群と非介入群で心血管関連死, 非致死的心筋梗塞, 非致死の脳梗塞, 狭心症による入院などを検討[最大13.5年, 中央値9.6年間].	介入群では非介入群に比べて, 体重(1年間では-8.6% vs. -0.7%, 終了時点では-6.0% vs. -3.5%), 腹囲(平均群間差-3.2cm)が有意に減少した. また, 介入群ではHbA1cも減少(平均群間差-0.22%)したが, 両群間の心血管疾患の累積発症率に有意な差は認められなかった.
16) Nazare JA et al, 2012 横断研究 [レベル 4]	29カ国4,504人. 糖尿病患者28~61%. 平均年齢54~57歳(人種によって異なる)[東アジア人を含む].	白人, 黒人, ヒスパニック, 東アジア人, 南東アジア人におけるBMIと内臓脂肪面積の関係を検討.	東アジア人ではBMIが低いにもかかわらず, 内臓脂肪の蓄積が最も多かった.
17) Goto M et al (SCOP), 2013 RCT [レベル 1]	日本人肥満者. BMI \geq 28.3(196人). 平均53.8歳. [日本人].	ライフスタイル介入群と対照群に分けて1年間追跡. SCOPサブ解析[1年].	介入群で平均-2.4kgの体重減少が得られた. 皮下脂肪, 内臓脂肪面積の減少はHbA1c, 空腹時血糖の低下と関連していた. BMIと内臓脂肪面積の減少はインスリン感受性の改善と関連が認められた.
18) So WY et al, 2008 前向きコホート研究 [レベル 2]	香港在住の中国人2型糖尿病患者. 平均57歳. (7,534人)[東アジア人].	BMIと総死亡の関係を検討[5.5年].	BMIと総死亡リスクの関係はJカーブ現象を示した. 最も死亡リスクが低いBMIは26であった.
19) Tanaka S et al, 2014 前向きコホート研究 [レベル 2]	40~70歳の日本人2型糖尿病患者(2,620人)[日本人].	日本人2型糖尿病患者を対象とした2つのコホート(JDCSおよび Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial)を用いてBMIと死亡リスクについて検討[6.3年].	BMI 18.5未満の群ではBMI 22.5以上24.9以下の群に比べ死亡リスクが有意に上昇した(HR 2.58 [95%CI 1.38~4.84]).
20) 村本あき子 ほか, 2010 前後比較試験 [レベル 3]	健診で積極的支援レベルと判定された者(683人)[日本人].	積極的支援開始6ヵ月後の臨床検査値の変化. メタボリックシンドローム該当者の減少率を体重変化率2%ごとに階層化し検討.	積極的支援によって体重は3.0 \pm 3.7kg(4.0 \pm 4.9%)減少した. 4%の減量達成者は43.9%であった. 血圧, TG, LDL-C, HbA1cは有意に低下, HDL-Cは有意に増加した. メタボリックシンドローム該当者は54.4%減少した. 体重減少率が4%以上になると血圧, 脂質, 肝機能に有意な改善が認められるとともに空腹時血糖 \geq 100 mg/dLの該当率が低下した. 体重減少率が高いほど各種検査値のメタボリックシンドローム該当率が低下した.

論文コード	対象	方法	結果
21) Ahmadi-Abhari S et al, 2014 前向きコホート研究 [レベル 2]	イギリス. 40~79歳の非糖尿病患者(3,496人).	炭水化物摂取量と糖尿病の発症リスクとの関係を検討.	総炭水化物摂取量, スターチ, スクロース, ラクトース, マルトースの摂取は糖尿病の発症と有意な相関はなかった. フルクトースやグルコースの摂取量と糖尿病の発症リスクは逆相関を示した.
22) Nanri A et al, 2015 コホート研究 [レベル 2]	日本人. 非糖尿病患者(男性 27,799人, 女性 36,875人)[日本人].	炭水化物摂取量が糖尿病発症に与える影響を検討[5年間].	女性において炭水化物摂取量が少ない群(エネルギー比44.9±5.4%)は同摂取量が多い群(エネルギー比67.2±4.5%)に比べて糖尿病の発症リスクが減少した. OR 0.63(95%CI 0.46~0.84).
23) Noto H et al, 2016 メタアナリシス [レベル 2]	(440,669人)[日本人を対象とした研究を含む].	炭水化物制限食が糖尿病発症に与える影響を検討. 11件のコホート研究のメタアナリシス.	炭水化物制限食は糖尿病の発症リスクを増減させなかった. RR 1.03(95%CI 0.91~1.16).
24) Nordmann AJ et al, 2006 メタアナリシス [レベル 1]	BMI 25以上の肥満者(447人).	炭水化物制限食と脂肪制限食の比較.	6ヵ月後では炭水化物制限食が脂肪制限食より体重減少が大きかったが, 1年後には両群間で差はみられなかった. 低炭水化物食では低脂肪食に比し, TGの低下, HDL-C, LDL-Cの上昇を認めた.
25) Shai I et al, 2008 RCT [レベル 1]	イスラエル. 40~65歳の肥満患者(322人).	平均BMI 31の肥満患者を低炭水化物食, 低脂肪食, 地中海食の3群に分けて2年間の体重減少効果と比較.	低炭水化物食群は低脂肪食群に比べて有意な体重減少効果を示した(-4.7±6.5kg vs. -2.9±4.2kg).
26) Naude et al, 2014 システマティックレビュー・メタアナリシス [レベル 1]	過体重または肥満者3,209人(2型糖尿病を合併している者660人).	19件のRCTのメタアナリシス. 低炭水化物食群と栄養素のバランスをとったエネルギー制限食群における体重および心血管リスクファクター(血圧, 脂質, 空腹時血糖)への影響を比較検討[3ヵ月以上].	最大2年間の追跡において, 糖尿病の有無にかかわらず両群ともに体重減少を認めた. しかし, 減少幅に有意差はなかった. 同様に心血管リスクファクターに対する影響も両群間に有意差を認めなかった.
27) Noto H et al, 2013 メタアナリシス [レベル 2]	非糖尿病患者(272,216人)[日本人を対象とした研究を含む].	低炭水化物による全死亡, 心血管イベント発症のリスクを比較.	全死亡のリスクは低炭水化物食をとっていた人で有意に高かった(調整リスク比1.31, 95%CI 1.07~1.59). 心血管イベントの発症および血管死は統計学的には増えなかった.
28) Lagiou P et al, 2012 前向きコホート研究 [レベル 2]	30~49歳のスウェーデン人非糖尿病患者(43,396人).	炭水化物, たんぱく質摂取量をスコア化し, 虚血性心疾患や脳梗塞を含む心血管疾患の発症を調査[15.7年間].	低炭水化物高たんぱく食は虚血性心疾患や脳梗塞を含む心血管疾患の発症リスクを経年的に増大させた.

論文コード	対象	方法	結果
29) Weeler ML et al, 2012 メタナリシス・ システマティックレビュー 【レベル 1】	2型糖尿病患者. PubMedから抽出した2001~2010年に出版されたRCT, 交差観察研究など11件.	超低炭水化物食(炭水化物量: 21~70g/日)を用いた7件の研究と中等度低炭水化物食(炭水化物量:総エネルギー量の30~40%)を用いた4つの研究を検討.	HbA1cを測定した10件の研究のうち6件の研究で炭水化物制限によるHbA1c低下効果を認めた. 超低炭水化物食を用いた3件のRCT, 中等度低炭水化物食を用いた1件の研究では有意差を認めなかった. 血糖値, 血中インスリン値, インスリン感受性などその他のパラメーターが有意に改善したのもあったが, 全体としては炭水化物制限による改善効果を明確には示せなかった. 低炭水化物食群では血糖降下薬が減量できた.
30) Muraki I et al, 2013 前向きコホート研究 【レベル 2】	アメリカ. ベースラインの時点で主な慢性疾患のない医療従事者(187,382人). The Nurses' Health Study (NHS I): 30~55歳, The Nurses' Health Study II (NHS II): 24~44歳, The Health Professionals Follow-up Study (HPFS): 40~75歳.	3件の医療従事者を対象としたコホートの参加者における果物摂取習慣と2型糖尿病の発症リスクを解析.	週に3回果物を食べる習慣があると, 2型糖尿病発症リスクのHRは0.98(95%CI 0.96~0.99, $p=0.02$)と有意に低下していた. 糖尿病の発症リスクを特に有意に低下させた果物はブルーベリー(0.74[95%CI 0.66~0.83]), ブドウ(0.88[95%CI 0.83~0.93]), リンゴ(0.93[95%CI 0.90~0.96])であった. フルーツジュースはむしろリスクを増加させ, 週に3回果物ジュースを飲む習慣があるとHRが1.08[95%CI 1.05~1.11, $p<0.001$]と有意に上昇した.
31) Bazzano LA et al, 2008 前向きコホート研究 【レベル 2】	アメリカ. 38~63歳の非糖尿病女性看護師(71,346人).	4年ごとに質問票を用いて食事内容を調査, 糖尿病発症頻度を調査[18年間].	果物ならびに緑黄色野菜の摂取は, 2型糖尿病発症リスクの減少をもたらした. 一方, フルーツジュースの摂取は糖尿病発症を増加させた.
32) Livesey G et al, 2008 メタナリシス 【レベル 1】	糖尿病患者および非糖尿病患者.	果糖が血糖コントロールに与える影響を検討. 42件のRCTおよび介入研究を解析.	果糖の摂取量が1日あたり90g未満であればHbA1cに好影響が認められた. 1日あたり100g未満であれば体重には悪影響がなかった.
33) Malik VS et al, 2010 メタナリシス 【レベル 2】	非糖尿病患者(310,89人).	ショ糖入り飲料がメタボリックシンドロームまたは2型糖尿病発症に与える影響を検討. 11件のコホート研究のメタナリシス[3年間以上].	ショ糖入り飲料の摂取頻度が月に1回未満の群と比較して1日に1~2回摂取する群の糖尿病発症リスクは26%高かった(RR 1.26[95%CI 1.12~1.41]).
34) Gardner C et al, 2012 システマティックレビュー 【レベル 2】	糖尿病患者および非糖尿病患者.	代表的な6種類の非栄養性甘味料(NNS)について, 2000年以降に発表された文献で心血管疾患, 体重, 冠動脈疾患(CHD), 糖尿病などに関する有用性を検討.	体重については多くの文献でNNSを使用した飲料や食料の摂取により体重減少または体重へのわずかな影響が認められた. CHD発症リスクについては, 依然としてエビデンスが不十分. 糖尿病については, 加糖飲料では発症リスクが認められた一方, 人工甘味料では補正条件により関連性が左右され, 個人差が認められた.

論文コード	対象	方法	結果
35) Gunn D et al (DAFNE), 2012 非ランダム化比較試験 [レベル 3]	イギリス. 1型糖尿病(222人).	炭水化物摂取量に合わせてインスリン注射量を決める方法(カーボカウント)を用いた教育と通常教育でHbA1cと体重の変化を観察.	DAFNEプログラムでカーボカウントの教育を受けた患者はHbA1cが有意に低下(8.6±1.1 vs. 8.1±1.1%). 体重増加には有意差は認めなかった(2.4±6.0 vs. 2.8±6.6kg).
36) Schulze MB et al, 2007 前向きコホート研究・メタアナリシス [レベル 2]	ドイツ. 35歳から65歳の非糖尿病患者(男性9,702人, 女性15,365人).	食物繊維とマグネシウムの摂取量と2型糖尿病発症の相対危険度を検討した前向きコホート研究と, 食物繊維に関する9件の研究, マグネシウムに関する8件の研究の検討.	食物繊維に関しては, 高穀物繊維摂取量は糖尿病発症との間に負の相関を認めた[RR 0.72(95%CI 0.56~0.93)]. ただ, 果物由来の食物繊維も野菜由来の食物繊維もその摂取量と糖尿病発症との間に有意な相関は認められなかった. メタアナリシスでも同様の結果だった. マグネシウムに関しては, ヨーロッパ人での前向き介入研究では糖尿病発症と有意な相関関係は認めなかったが, メタアナリシスでは有意な負の相関を認めた.
37) Post RE et al, 2012 メタアナリシス [レベル 1]	2型糖尿病患者.	食物繊維摂取量を増加させ, 血糖値などの変化を観察した15件の介入研究を検討.	平均18.3g/日の増加で, 空腹時血糖は平均15.32mg/dL, HbA1cは0.26%低下した.
38) Barclay AW et al, 2008 メタアナリシス [レベル 2]	非糖尿病患者.	GIとGLと慢性疾患のリスクとの関係について, 37件の前向きコホート研究を検討.	GIとGLが最も高い群は最も低い群と比較して, 2型糖尿病[GI:RR 1.40(95%CI 1.23~1.59), GL:RR 1.27(95%CI 1.12~1.45)]のリスクが増加した.
39) Salmeron J et al, 1997 前向きコホート研究 [レベル 2]	アメリカ. 40~75歳の非糖尿病患者(42,759人). 癌, 心筋梗塞, 狭心症, 脳卒中, 冠動脈疾患手術歴のある者は除く.	質問票で食事を確認. 2年ごとに質問票を送付し, 糖尿病の発症の有無を確認[6年間].	GIは2型糖尿病発症のリスクと相関していた[RR 1.37(1.02~1.83)]. 食物繊維摂取量は2型糖尿病発症リスクと負の相関を認めた[RR 0.70(95%CI 0.51~0.96), $p=0.007$, >8.1 vs. <3.2g/日]. 高糖質負荷(高GL)と食物繊維少量摂取の組合せは, 低糖質負荷(低GL)と食物繊維多量摂取の組合せと比べ, 2型糖尿病発症のリスクを増大させた[RR 2.17(95%CI 1.04~4.54)].
40) Jenkins DJ et al, 2008 RCT [レベル 1]	カナダ. 平均年齢60歳前後の2型糖尿病患者(210人).	高穀物繊維食(104人)と低GI食(106人)のHbA1c値改善効果の比較[6ヵ月間].	HbA1cは低GI食(-0.50%)が高穀物繊維食(-0.18%)よりも強い改善効果を示した. また, 低GI食は高穀物繊維食と比べてHDL-Cを増加させた.
41) Sluijs I et al, 2013 コホート研究 [レベル 2]	デンマーク, フランス, ドイツ, オランダ, イタリア, スペイン, スウェーデン, イギリス. EPICコホート研究参加者のうちランダムに選んだ, 2型糖尿病を発症した12,403例, サブコホート16,835例(2型糖尿病患者778例を含む). 平均年齢52~53歳.	GIとGL, 消化性炭水化物と2型糖尿病発症との関係を検討[平均追跡期間12年].	GIとGLは糖尿病の発症とは関連を認めなかった[GI:HR 1.05(95%CI 0.96~1.16), GL:HR 1.07(95%CI 0.95~1.20)]. 消化性炭水化物の摂取量も糖尿病の発症との関連を認めなかった[HR 0.98(95%CI 0.86~1.10)].

論文コード	対象	方法	結果
42) Sacks FM et al, 2014 RCT [レベル 1]	アメリカ. 過体重成人(163人). 平均年齢53歳.	炭水化物量とGI値の心血管疾患 リスクファクターおよび糖尿病 への影響を検討。①高GI(65% on glucose scale) & 高炭水化物 (エネルギー比58%), ②低GI (40%) & 高炭水化物, ③高GI & 低炭水化物(エネルギー比 40%), ④低GI & 低炭水化物. の 4種類の食事を5週間摂取.	低炭水化物かつ低GIの食事群で は, 高炭水化物で高GIの食事群 と比べ, TGは低下したがインス リン感受性, 収縮期血圧, LDL- C, HDL-Cは改善しなかった.
43) Halbesma N et al, 2009 前向きコホート研究 [レベル 2]	オランダ. PREVEDの参加者 のうち, 腎臓病のない28~75 歳の者(8,461人).	たんぱく摂取量と心血管イベン ト, 死亡率の相関を検討(1日の たんぱく摂取量により5群に分 けて検討)[6.4年].	低たんぱく摂取群は, 全死亡率 と非心血管死亡率が高かった. 高たんぱく摂取群は心血管リス クの増加と相関を認めた. たん ぱく摂取量と腎機能の低下には 相関がなかった.
44) Pan A et al, 2011 メタアナリシス [レベル 2]	非糖尿病患者(204,157人). HPFS:40~75歳, NHS I :30 ~55歳, NHS II :25~42歳.	赤身肉の摂取量が2型糖尿病の 発症に与える影響について医療 従事者を対象とした3件のコ ホートを用いて解析. さらに6件 のコホートを加えてメタアナリ シスを行った.	非加工赤身肉100g/日, 加工赤 身肉50g/日摂取による2型糖 尿病発症のRRがそれぞれ1.19 倍, 1.52倍であった.
45) Kurotani K et al, 2013 前向きコホート研究 [レベル 2]	45~75歳の日本人非糖尿病患者 (63,849人)[日本人].	赤身肉の摂取量が2型糖尿病の 発症に与える影響を検討[10年 以上].	日本人男性においては1日あた りの肉類摂取量が多い (107.8g) 群では少ない (23.2g)群に比べて糖尿病発症 リスクが1.36倍(95%CI 1.07 ~1.73)上昇した. 1日の赤身肉 の摂取量が多い(中央値94.9g) 群では少ない(中央値17.9g)群 に比べて1.48倍(95%CI 1.15 ~1.90)リスクが上昇した. 女 性ではリスク上昇はみられな かった.
46) Wang ET et al, 2010 前向きコホート研究 [レベル 2]	45~79歳のアメリカ在住のイ ンド系住民(146人, 糖尿病患者 41人を含む).	たんぱく質摂取量と糖尿病のリ スクを検討.	たんぱく質の摂取量が1日あた り1g増加すると糖尿病のリス クが1.7倍(95%CI 1.08~ 2.68)上昇した.
47) Sluijs I et al, 2010 前向きコホート研究 [レベル 2]	ヨーロッパ. 49~70歳の一般 住民(38,094人).	たんぱく質摂取量と糖尿病のリ スクを検討[10年間].	動物性たんぱく質の摂取が多い 群(62.9±8.3g/日)では少ない 群(35.2±7.0g/日)に比べて糖 尿病のリスクが2.18倍 (95%CI 1.80~2.03)増加し た.
48) Ericson U et al, 2013 前向きコホート研究 [レベル 2]	45~74歳のスウェーデンの非 糖尿病患者(27,140人).	たんぱく質, 脂肪, 炭水化物, 繊 維をそれぞれエネルギー比率で 5群に分け, 2型糖尿病発症リス クを男女別に比較[12年間].	たんぱく質摂取比率20%群と 12%群を比較すると, 高たんぱ く質群では糖尿病発症リスクが 1.27倍(95%CI 1.08~1.49) 上昇した. エネルギー比5%を炭 水化物もしくは脂質からたんぱ く質に置き換えたとき, 糖尿病 リスクが増加. 加工肉および卵 の摂取量が多いことも糖尿病の リスク増加と関連. 繊維の多い パンやシリアルを食べることは 糖尿病発症リスクを減らした.

論文コード	対象	方法	結果
49) de Koning L et al, 2011 前向きコホート研究 [レベル2]	ベースラインに2型糖尿病を有さないアメリカ人男性(40,475人).	炭水化物摂取量で5群に分けて2型糖尿病の発症率を比較.	低炭水化物食とともに動物性たんぱく質、脂質を摂取した場合は糖尿病の発症リスクが増加した(HR 1.37[95%CI 1.20~1.58]). しかし、植物性のたんぱく質、脂質を摂取した場合は糖尿病の発症リスクが減少した(HR 0.78[95%CI 0.66~0.92]).
50) Bernstein AM et al, 2012 前向きコホート研究 [レベル2]	アメリカ. 40~75歳の癌, 糖尿病, 心血管疾患の診断を受けていない者(女:84,010人, 男:43,150人).	脳梗塞のリスクファクターのHRを使用し, たんぱく質の種類と脳梗塞発症との関連を検討[女性:26年, 男性:22年].	フォローアップ期間中, 女性は2,633人, 男性は1,397人に脳梗塞が起こった. 赤身肉の摂取が多いほど脳梗塞のリスクは上昇し, 鶏肉の摂取が多いほどリスクが低下した. 赤身肉と比較して, 鶏肉は27%(95%CI 12~39), ナッツは17%(95%CI 4~27), 魚は17%(95%CI 0~30), 低脂肪の乳製品は11%(95%CI 5~17), そうでない乳製品は10%(95%CI 4~16)脳梗塞のリスクを低下させた. 豆と卵に関しては有意な関連を認めなかった.
51) Levine ME et al, 2014 前向きコホート研究 [レベル2]	アメリカ. 50~65歳の一般住民(6,381人).	たんぱく質摂取(高たんぱく摂取群:エネルギー比率20%以上, 低たんぱく摂取群10%以下)と死亡率との関係を検討.	50~65歳の対象者において, 高たんぱく摂取群では18年間で死亡率が75%増え, 癌関連死が4倍増えた. 逆に, 60歳以上の対象者では, 高たんぱく摂取群は癌関連死亡率と全死亡率が減少した. しかし, 糖尿病関連死はすべての年齢で5倍に増えた.
52) Pederson AN et al, 2013 システマティックレビュー・メタアナリシス [レベル2]	健康成人におけるたんぱく質摂取量と健康への影響に関する論文(5,718のアブストラクト).	2型糖尿病発症のリスク, 心血管疾患の増加, 癌の発症率の増加, 骨量の減少, BMIの増加とたんぱく質摂取量との関係を検討.	2型糖尿病発症, 全死亡リスクの増加と長期の低炭水化物・高たんぱく質・高脂肪食との間には相関が示された. 植物性たんぱく質摂取量は心血管死, 血圧と負の相関にあることが示唆されたが, 癌関連死および癌と関連は示されなかった. 大豆たんぱくの摂取とLDL-Cには負の相関がある可能性が示された. たんぱく質摂取量と骨量の関係は明確ではなかった.
53) Thanopoulou AC et al, 2003 ケースコントロール研究 [レベル3]	6カ国(ギリシャ, イタリア, アルジェリア, ブルガリア, エジプト, ユーゴスラビア)の他施設共同研究. 35~60歳の糖尿病患者, 非糖尿病患者246人(糖尿病患者204人).	脂肪の摂取量と糖尿病リスクを検討.	糖尿病患者では非糖尿病患者に比べて総脂肪摂取量, 動物性脂肪摂取量が多かった(エネルギー比で 30.2±0.5 vs. 27.8±0.5%, 12.2±0.3 vs. 10.8±0.3%).
54) Salmerón J et al, 2001 前向きコホート研究 [レベル2]	アメリカ. 34~59歳の非糖尿病の女性(84,204人).	脂肪摂取量と糖尿病のリスクを検討[14年間].	多価不飽和脂肪酸摂取量がエネルギー比で5%増加すると糖尿病のリスクが37%低下. トランス脂肪酸の摂取量が同2%増加すると糖尿病のリスクが39%増加した.

論文コード	対象	方法	結果
55) van Dam RM et al, 2002 前向きコホート研究 [レベル 2]	アメリカ. 40~75歳の非糖尿病者(42,504人).	脂肪摂取量と糖尿病のリスクを検討[12年間].	総脂肪および飽和脂肪酸摂取量が増加すると糖尿病のリスクが上昇. 総脂肪摂取量が少ない(エネルギー比24%)群に比べて多い(同39%)群ではRR 1.27倍(95%CI 1.04~1.55). 脂肪酸摂取量が少ない(エネルギー比7.6%)群に比べて高い(同14%)群ではRR 1.34倍(95%CI 1.09~1.66). 加工肉の摂取が多い(週に5回以上)群では, 少ない(月に1回未満)群に比べてRRが1.46倍であった.
56) Wang L et al, 2003 前向きコホート研究 [レベル 2]	アメリカ. 45~64歳の非糖尿病患者(2,909人).	血中脂肪酸濃度と糖尿病発症リスクの相関を検討[9年間].	血中飽和脂肪酸濃度が高いほど糖尿病発症リスクが増大した. 5分位の最も高い群では最も低い群に比べて2.08倍リスクが増加した.
57) Hodge AM et al, 2007 前向きコホート研究 [レベル 2]	オーストラリア. 36~72歳の非糖尿病患者(3,737人).	血中脂肪酸濃度, 脂肪酸摂取量と糖尿病発症リスクの相関を検討[4年間].	血中脂肪酸濃度, 脂肪酸摂取量と糖尿病発症リスクには正の相関を認めた.
58) Harding AH et al, 2004 前向きコホート研究 [レベル 2]	ヨーロッパでの国際共同研究. 40~78歳の非糖尿病一般住民(23,631人).	総脂肪摂取量および多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸比と糖尿病の発症リスクを検討[4年間].	総脂肪摂取量は糖尿病発症リスクに影響を与えなかったが, 多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸比が高いほど糖尿病の発症リスクが有意に抑えられた.
59) Schwingshackl L et al, 2011 システマティックレビュー・メタアナリシス [レベル 1]	耐糖能異常患者, 2型糖尿病患者(1,547人).	6か月以上の介入を行った9件のRCTを紹介. 高一価不飽和脂肪酸食(エネルギー比12%超) vs. 低一価不飽和脂肪酸食(エネルギー比12%以下)[6か月以上].	空腹時血糖値, 空腹時インスリン値, インスリン抵抗性に差はなかったものの, 高一価不飽和脂肪酸食群においてHbA1cの有意な低下を認めた.
60) Brostow DP et al, 2011 前向きコホート研究 [レベル 2]	45~74歳の中国系シンガポール人非糖尿病患者(43,176人)[東アジア人].	n-3系不飽和脂肪酸, n-6系不飽和脂肪酸の摂取量およびn-3系不飽和脂肪酸/n-6系不飽和脂肪酸摂取比率が糖尿病発症に与える影響を検討[6年間].	海産物由来のn-3系不飽和脂肪酸(EPA, DHA)の摂取量が多いほど糖尿病の発症リスクが抑制された. しかしながらn-6系不飽和脂肪酸の摂取量, およびn-3系不飽和脂肪酸/n-6系不飽和脂肪酸摂取比率は糖尿病発症に影響を与えなかった.
61) Djoussé L et al, 2011 前向きコホート研究 [レベル 2]	アメリカ. 非糖尿病の女性. 平均年齢54.6歳(36,328人).	n-3系不飽和脂肪酸, 魚の摂取量と2型糖尿病のリスクを検討[12.4年間].	n-3系不飽和脂肪酸の摂取量が多いほど糖尿病の発症リスクが増加した. n-3系不飽和脂肪酸を0.2g/日以上, 1日に2回以上魚を摂取するとRRが1.44倍上昇(95%CI 1.25~1.65)した.
62) van Woudenberg GJ et al, 2009 前向きコホート研究 [レベル 2]	55歳以上の非糖尿病オランダ人(4,472人).	魚の摂取量と糖尿病発症リスクを検討[15年間].	魚を28g/日以上食べる群では非摂取群に比べて糖尿病発症リスクが1.32倍上昇した. ただし脂肪の多い魚の摂取ではこのような傾向は認められなかった. EPA, DHAの摂取量と糖尿病発症リスクには相関が認められなかった.

論文コード	対象	方法	結果
63) Akinkuolie AO et al, 2011 メタアナリシス [レベル 1]	糖尿病患者, 非糖尿病患者(618人).	n-3系不飽和脂肪酸がインスリン感受性に与える影響を検討. 11件のRCTを紹介[6週間以上].	n-3系不飽和脂肪酸の摂取によるインスリン抵抗性の改善は認めなかった.
64) Wu JH et al, 2012 メタアナリシス・システムティックレビュー [レベル 1]	非糖尿病患者(540,184人).	食事によるn-3系不飽和脂肪酸摂取量と糖尿病発症リスクの関係を検討. 16件のRCTのメタアナリシス.	n-3系不飽和脂肪酸摂取量と糖尿病発症リスクの間に有意な相関は認めなかった.
65) Wallin A et al, 2012 システムティックレビュー・メタアナリシス [レベル 2]	非糖尿病患者(527,441人)[日本人を対象とした研究を含む].	16件の前向き研究で魚の摂取量, 長鎖n-3系不飽和脂肪酸の摂取量が糖尿病の発症リスクに与える影響を検討[6年以上].	アメリカとヨーロッパでは魚の摂取量, 長鎖n-3系不飽和脂肪酸の摂取量と糖尿病発症リスクの間に相関は認めなかった. しかし, アジアではこれらの摂取が多いほど糖尿病の発症リスクが抑制された.
66) The Risk and Prevention Study Collaborative Group, 2013 RCT [レベル 1+]	イタリア. 心血管疾患リスクを有する者(12,513人). 平均年齢64歳, 約60%が糖尿病.	n-3系不飽和脂肪酸(1g/日)vs. プラセボ(オリーブ油)で心血管疾患に伴う入院または死亡を検討[5年].	n-3系不飽和脂肪酸の投与によっても心血管イベントの有意な抑制にはつながらなかった.
67) Haroon N et al, 2015 システムティックレビュー [レベル 2]	1型および2型糖尿病患者(994人).	ビタミンDの補充が糖尿病の血糖コントロールに与える影響を検討した17件のRCTと7件の横断研究を紹介[1ヵ月以上].	ビタミンDの経口または筋肉内投与による補充療法は血糖コントロールに影響を与えなかった.
68) Al-timimi DJ et al, 2014 横断研究 [レベル 4]	イラク. 健常者100人(45.7~62.2歳)と2型糖尿病患者200人(43.5~71.6歳).	健常者100人と2型糖尿病患者300人を対象として糖尿病腎症の進展と血中亜鉛濃度の相関について検討.	健常者の血中亜鉛濃度が $86.2 \pm 15.2 \mu\text{g}/\text{dL}$ であるのに対し, 糖尿病・血圧正常群 $79.2 \pm 15.0 \mu\text{g}/\text{dL}$, 糖尿病・高血圧群 $77.9 \pm 17.2 \mu\text{g}/\text{dL}$, 早期腎症・正常血圧群 $56.8 \pm 13.8 \mu\text{g}/\text{dL}$, 早期腎症・高血圧群 $55.0 \pm 14.2 \mu\text{g}/\text{dL}$ と糖尿病, 高血圧に加え腎症を認めると血中亜鉛濃度が有意に低くなることが示された.
69) Jayawardena R et al, 2012 システムティックレビュー・メタアナリシス [レベル 2]	糖尿病患者(544人, 1型糖尿病103人を含む).	糖尿病患者を対象に亜鉛の補充を行った25件の研究を紹介. 亜鉛補充(30~660mg/日)vs. プラセボ[6週~6ヵ月].	サプリメントによる亜鉛補充により空腹時血糖値($-18.13 \text{ mg}/\text{dL}$), 食後2時間血糖値($-34.87 \text{ mg}/\text{dL}$), HbA1c(-0.54%)の改善が認められた.
70) Cruz KJ et al, 2015 システムティックレビュー [レベル 3]	2型糖尿病患者を対象にしたスリランカで行われた研究(96人)およびオーストラリアで行われた研究(48人)を紹介[東アジア人を対象とした研究を含む].	亜鉛の補充療法が血糖コントロールに与える影響を検討.	亜鉛の補充療法によって血糖コントロールに有効であったという報告と無効であったという結果に分かれており, 有効性は結論づけられなかった.
71) Dong JY et al, 2011 メタアナリシス [レベル 2]	非糖尿病患者(536,318人).	13件のコホート研究でマグネシウムの摂取量と2型糖尿病発症リスクの相関を解析[4~20年].	1日あたりのマグネシウム摂取量が多い群(303~773mg)が少ない群(115~268mg)に比べて2型糖尿病の発症リスクが有意に抑制された.

論文コード	対象	方法	結果
72) Raynor LA et al. 2013 ケースコントロール研究 [レベル 3]	アメリカ. 非糖尿病患者. 平均54歳(12,277人).	2型糖尿病の発症リスクファクターを探索するなかで血中マグネシウム濃度との相関を検討[7.6年間].	血中マグネシウム濃度と糖尿病発症の間には有意な相関関係を認めなかった.
73) Laclustra M et al. 2009 横断研究 [レベル 4]	40歳以上のアメリカの一般住民(917人).	血中セレン濃度と糖尿病の関連を検討.	血中セレン濃度が高い群(147 μ g/L以上)は低い群(124 μ g/L未満)に比べ糖尿病のリスクが7.64倍(95%CI 3.34~17.46)高かった.
74) Stranges S et al. 2010 コホート研究 [レベル 2]	イタリア. 34~70歳の女性非糖尿病患者(7,182人).	セレンの摂取量と糖尿病発症リスクの相関を検討[16年].	セレンの摂取量が高い群(75.1 μ g/日)では低い群(41.7 μ g/日)と比べて糖尿病の発症リスクが高かった(RR 2.39倍 [95%CI 1.32~4.32]). セレンの摂取量が10 μ g/日増えるとリスクが1.29倍(95%CI 1.10~1.52)上昇. セレンの摂取量は55 μ g/日未満が望ましいとしている.
75) Stranges S et al. 2007 RCT [レベル 1]	アメリカ. 平均年齢63歳の非糖尿病患者(1,202人).	セレンサプリメント(200 μ g/日)vs. プラセボを投与し, 糖尿病の発症リスクに対する影響を検討[7.7年].	ベースラインの血中セレン濃度121.6ng/mL以上の群において, セレンサプリメントを投与すると糖尿病のリスクが2.7倍(95%CI 1.30~5.61)に上昇した.
76) O'Donnell MJ et al. 2011 コホート研究 [レベル 2]	40カ国の糖尿病患者10,717人を含む28,880人. 55歳以上の心血管疾患ハイリスク群を対象とした.	ONTARGETとTRANSCEND 2つのコホートを解析し, 尿中ナトリウム排泄量(食塩摂取量)と心血管イベントの関係を検討[平均56ヵ月].	尿中ナトリウム排泄量が4~5.99g/日群に比べて同7g/日を超える群では心血管イベントのリスクが上昇した(7~8g/日でHR 1.15[95%CI 1.00~1.32], 8g</日でHR 1.49[95%CI 1.28~1.75]). ただし, Jカーブ現象を示し尿中ナトリウム排泄量が3g/日未満になると同様にリスクの上昇を認められた(2~2.99g/日でHR 1.16[95%CI 1.04~1.28], 2g未満/日でHR 1.21[95%CI 1.03~1.43]).
77) O'Donnell MJ et al. 2014 コホート研究 [レベル 2]	17カ国101,945人(9.1%が糖尿病患者). 35~70歳.	尿中ナトリウム排泄量(食塩摂取量)と死亡・心血管イベントの相関を解析[平均追跡期間3.7年].	死亡・心血管イベントのリスクが最も低いのは尿中ナトリウム排泄量が3~6g/日であった. これを下回っても上回ってもリスクの上昇がみられた(3g/日未満でHR 1.27[95%CI 1.12~1.44], 7g/日以上でHR 1.15[95%CI 1.02~1.30]).
78) Horikawa C et al. 2014 コホート研究 [レベル 2]	JDCS登録の日本人2型糖尿病患者. 40~70歳(1,588人)[日本人].	食塩の摂取量と糖尿病合併症のリスクについて解析[8年間].	1日の食塩摂取量を2.8gから5.9gまでの4分位に分けた場合, 心血管イベントが1.47~2.07倍に上昇した. 最も食塩摂取量が多い群ではHbA1cが9%を超えると摂取量が最も低い群に比べてリスクが約9倍に上昇した. 腎症や網膜症, 全死亡とは有意な相関を認めなかった.

論文コード	対象	方法	結果
79) Ekinci El et al, 2011 コホート研究 [レベル 2]	オーストラリア, 2型糖尿病患者. 平均64歳(638人).	ベースラインでの尿中ナトリウム排泄量(食塩摂取量)と全死亡および心血管死リスクの相関を検討[9.9年].	尿中ナトリウム排泄量と全死亡・心血管死リスクは逆相関を示した. 尿中ナトリウムが100mmol/日(食塩5.8g/日)増えると死亡リスクは28%減少した.
80) Waki K et al (JPHC study), 2005 前向きコホート [レベル 2]	日本人. 40~59歳の男性(12,913人), 女性(15,980人)[日本人].	一般住民を対象に生活習慣が糖尿病の発症リスクに与える影響を検討[10年間].	糖尿病発症のRRは, BMI 22以下の男性においてアルコール摂取量23~46g/日の群: 1.91(1.05~3.46), 46g/日を超える群: 2.89(1.63~5.11)であった. BMI 22以上では有意な相関はなかった.
81) Koppes LL et al, 2006 システマティックレビュー・メタアナリシス [レベル 2]	2型糖尿病患者(12,751人).	6つの文献を解析し, 2型糖尿病におけるアルコール摂取量と冠動脈疾患と死亡リスクを検討[5.5~14年].	アルコール摂取群のほうが非摂取群に比べてリスク低下が認められた. アルコール摂取群を<6g/日群, 6g以上18g/日未満, 18g/日以上, の3つのカテゴリーに分けた場合, アルコール非摂取群と比較して総死亡リスクが最も低かったのは<6g/日群(RR 0.64[95%CI 0.49~0.82])であった. 冠動脈疾患の発症あるいは心血管死はすべてのカテゴリーでリスクの低下が認められた(RR 0.34[95%CI 0.22~0.53]~0.75[95%CI 0.61~0.93]).
82) Blomster JI et al (ADVANCE サブ解析), 2014 RCTのサブ解析 [レベル 2]	20カ国の多施設共同研究. 55歳以上の心血管ハイリスクの2型糖尿病患者(11,140人).	アルコールの摂取が血管合併症, 死亡に与える影響を解析. ADVANCEサブ解析[5年].	飲酒習慣がない群に比べて中等度アルコール摂取群では細小血管症(-15%), 心血管イベント(-17%), 死亡(-13%)のリスクが低かった. 中等度の摂取とは, ビール280mL, ワイン125mL, 蒸留酒 25mLを1ドリンクとして計算. 男性では21ドリンク/週以下, 女性では14ドリンク/週以下. これを超えるとリスクは上昇.
83) Nakamura T et al, 2009 コホート研究 [レベル 2]	NIPPON DATA 80に登録されている30歳以上の日本人男性(4,018人, うちIGT 195人, 糖尿病209人)[日本人].	アルコール摂取量と死亡リスクについて検討[19年間].	まったく飲酒習慣がない人に比べて, 飲酒習慣のある人の死亡リスクがHRで0.43, 毎日飲酒習慣のある人が同0.45であった. IGT, 2型糖尿病患者においても飲酒習慣のある人の死亡リスクが飲酒習慣のない人に比べてHRで0.33, 毎日飲酒習慣のある人では同0.31であった.
84) Ahmed AT et al, 2008 横断研究 [レベル 4]	アメリカ. 18歳以上の1型および2型糖尿病患者(38,564人).	HbA1c値とアルコール摂取量の関連を検討.	中等度のアルコール摂取群(2~2.9ドリンク/日)が最もHbA1c値が低かった.

論文コード	対 象	方 法	結 果
85) Beulens JW et al, 2008 横断研究 [レベル 4]	ヨーロッパ16カ国で実施.36歳未満の1型糖尿病患者(1,857人).	アルコール摂取量と細小血管症リスクの相関を検討.	アルコール摂取量と増殖網膜症, 神経障害, 微量アルブミン尿のリスクはJカーブ現象を示した. 中等度(30~70g/週)のアルコール摂取群で最も細小血管症のリスクが低かった(OR:網膜症0.6, 増殖網膜症0.61, 神経障害0.36).
86) Baliunas DO et al, 2009 メタアナリシス [レベル 2]	非糖尿病患者(477,200人).	20件のコホート研究を解析. アルコールの摂取量と糖尿病発症リスクの関連を検討[3~16.8年].	男性では22g/日のアルコール摂取により2型糖尿病の発症リスクが13%低下. 女性では24g/日のアルコール摂取によってリスクが40%低下. しかしながら, Jカーブ現象を示し, 男性では60g/日, 女性では50g/日を超えるとリスクが上昇した.