

N M N 臨床試験データ例

<https://www.arnan.or.jp/>

https://www.instagram.com/arnan_nmn.japan/

NMN機能性食品開発協会

NMNを日常で摂取できる
ニュートラシューティカルズとして開発し、
プロダクティブエイジングの
実現を目指す。

Vision ビジョン

- 1 日常で摂取できるニュートラシューティカルズを開発し、プロダクティブエイジングの実現を目指し、国際競争力のある食品産業の一助となることを目指す
- 2 長寿健康や高齢者の働き甲斐と社会貢献を持続可能な開発目標としてSDGsの理念達成を目指す
- 3 本協会が中心となり透明性の高い研究と開発を実施することで、機能性表示食品制度の推進に繋げる

協会理事



畑中正一理事

京都大学医学部名誉教授
京都大学ウィルス研究所元所長
ノーベル賞候補



篠山重威理事

京都大学附属病院循環器
内科第7代部長
元日本循環器学会会長



南部正司理事

日本バレーボール協会
男子強化委員長
パリオリンピックを目指し
男子強化委員長に就任。
NMNアンチドーピング承認を
受けオリンピックアスリート
への活用を目指す。



傍島聡理事

医療法人再生会
そばじまクリニック
院長・理事長

NMN臨床試験の 主な研究報告

NMNの効果は日々新しい臨床報告が科学雑誌で発表されています

安全性

12ヶ月経口投与したところ加齢に伴う生理的な衰えを緩和した、明らかな毒性や有害作用もなかった

(Cell Metab. 2016 Dec; 24(6): 795–806)

ヒトへの単回投与で500mg/日まで安全に投与できることが報告された
(Endocr J. 2020 Feb 28; 67(2):153-160)

有害事象は観測されず、血中のNAD+が統計的にも有意に増加した
(Front. Nutr. 2022 April; 9:868640)

神経

NMN投与でアミロイドβ減少、記憶力改善した。
(Brain Res. 2016 Jul;1643:1-9)

循環器 血管

ミトコンドリアの若返りは加齢に伴う神経血管の健康回復と脳血流改善のための重要なメカニズムであることが示唆された
(GeroScience. 2020 Apr; 42(2): 527–54)

目

NMN滴下でドライアイなど眼機能障害が改善される可能性がある
(Nature Aging 2022 feb;2, 105–114)

緑内障等で発生する眼球の圧力による組織損傷や炎症を防ぐ
(Int. J. Mol. Sci. 2022 (19), 11228)

ガン

NMNを適用しNAD+を増加させることで、CD19 CAR-T細胞の有効性と持続性が増加した (Research Square.2022 Apr)

がん細胞を殺すナチュラルキラー細胞の作用を増強しがんマウスの寿命を3倍近く伸ばした (Hepatology;2022)

SIRT1/mTORシグナル経路を調整することで、in vitroで肝細胞癌細胞の増殖を抑制 (Basic Hepatology 2022;71:A13)

腸

大腸炎の改善、腸内細菌叢の異常修復
(Clinical Research in Food Science 2022 May;1403-1411)

皮膚等

NMN塗布により病変、かゆみ、発疹、かさつきなどの深刻な皮膚障害予防。過剰な活性酸素や水分損失などの皮膚老化兆候緩和
(International Immunopharmacology 2022 Aug;Volume 109)

粒子状物質 (PM) にさらされたヒト皮膚細胞において、活性酸素減少、炎症マーカー減少、サーチュイン1の上昇
(Internal Journal of Molecular Sciences 2022;23(14),7539)

糖尿病による精子形成不全の改善
(Acta Biochimica et Biophysica Sinica2022 Aug;1672-9145)

筋力・骨

ミトコンドリア機能障害と、メカニカルストレスにより誘発された筋細胞及び拳筋組織両方の障害を改善

(Animal Cells and Systems 2022;Vol.26,No.4,192-202)

卵巣摘出マウスモデルにおいて骨粗しょう症を部分的に防ぎ、骨治癒を促進 (The Journals of Gerontology 2022 Aug;Series A,glac175)

肝臓

酸化ストレスを軽減させ、肝障害を防ぐ

(J. Proteome Res. 2022 Jun;1759-1770)

健康に 対する 有効性

肥満を伴う糖尿病予備群の閉経後女性においてインスリン抵抗性が改善された (Science. 2021 June; 372(6547): 1224-1229)

NMNの摂取により血中NAD⁺増加やその他インスリン抵抗性に関する効果が示唆された (frontiers.2022 May)

NMN摂取により糖とコレステロールの代謝改善、皮膚の糖化と呼ばれるプロセスを減少 (Glycative Stress Research 2022)

フレイル 運動機能

NMN摂取により血中NAD⁺の顕著な上昇と、動脈硬化を示す脈波伝播速度で改善傾向 (DHC 2022)

運動トレーニング中に骨格筋の酸素消費が促進され、ヒトの有酸素運動能力を向上させる可能性あり (J. Int Society of Sports Nutrition 2021; 18:54)

午後のNMN摂取は高齢者の身体能力の低下を防ぎ、倦怠感を改善する可能性あり (Nutrients. 2022 Feb; 14(4): 755)

NAD⁺および関連代謝物の血中濃度が上昇し、歩行速度、握力などの運動機能が有意に改善。聴力の改善傾向も見られた (npj Aging 2022; 8:5)

NMN臨床データ事例 世界中で様々なNMN効果のヒト臨床データが公開されています。

慶應大学医学部

Effect of oral administration of nicotinamide mononucleotide on clinical parameters and nicotinamide metabolite levels in healthy Japanese men

目的	NMNの安全性を調べる
対象	10人の健康な男性
方法	100mg、250mg、500mgの単回経口投与で臨床所見とパラメーター、およびNMN代謝物の薬物動態を、各介入後5時間調査されました。介入の前後に、眼科検査と睡眠の質の評価も行われた。
結果	安全で効果的に代謝され、重大な有害作用を引き起こすことはなかった。

東京大学

慢性的なニコチンアミドモノヌクレオチドの補給は、血中ニコチンアミドアデニンジヌクレオチドレベルを上昇させ、健康な年配の男性の筋肉機能を変化させます

目的	NMNの慢性的な経口補給が、血中NAD ⁺ レベルを上昇させ、健康な高齢の参加者の生理学的機能障害を変化させることができるかどうかを調査しました。
対象	65歳以上の健康な男性に250 mgのNMNを12日間投与する、プラセボ対照無作為化二重盲検並行群間試験を実施しました。
方法	プラセボ対照、無作為化、二重盲検、並行群間試験で、高齢男性に1日あたり250mgのNMNを6週間または12週間投与しました。
結果	慢性的なNMN補給は忍容性が高く、重大な有害作用を引き起こしませんでした。全血サンプルのメタボロミクス分析は、経口NMN補給がNAD ⁺ およびNAD ⁺ 代謝物濃度を有意に増加させることを示しました。左グリップテストでは、歩行速度とパフォーマンスに名目上有意な改善が見られました。これは、より大規模な研究で検証する必要があります。しかし、NMNは体組成に有意な影響を及ぼしませんでした。したがって、慢性的な経口NMN補給は、人間の老化に関連する筋肉機能障害を予防するための効率的なNAD ⁺ ブースターになり得ます。

■ NMN臨床データ 新しい効果データが多く出ています。

ワシントン大学

Nicotinamide mononucleotide increases muscle insulin sensitivity in prediabetic women	
目的	肥満を伴う糖尿病予備群の閉経後女性の代謝機能に対するNMNの効果評価
対象	肥満を伴う糖尿病予備群の閉経後女性25人
方法	10週間のNMN(250mg/日)およびプラセボ経口投与
結果	血液細胞中 NAD+濃度が 10週間後に上昇。、非放射性同位体を用いた正常血糖インスリンクランプ法により、NMNはプラセボに比べ骨格筋への糖取り込み能を有意に増加させ、NMNがヒトにおいてもインスリン抵抗性を改善することが明らかとなった。

筑波大学

Effect of 12-Week Intake of Nicotinamide Mononucleotide on Sleep Quality, Fatigue, and Physical Performance in Older Japanese Adults: A Randomized, Double-Blind Placebo-Controlled Study	
目的	ニコチンアミドモノヌクレオチド(NMN)の時間依存摂取が、高齢者の睡眠の質、倦怠感、および身体能力に及ぼす影響を調査
対象	108人の参加者を4つのグループ(NMN_AM、前メリディアン、NMN_PM、子午線後、プラセボ_AM、プラセボ_PM)
方法	二重盲検
結果	全体として、午後のNMN摂取は、高齢者の下肢機能を効果的に改善し、眠気を軽減しました。これらの発見は、高齢者の身体能力の低下を防ぎ、倦怠感を改善する上でのNMNの可能性を示唆しています。

- <その他>
- 4月に臨床研究論文を公開予定
 - 海外：肌への塗布研究(服用型)
 - 海外：NAMの代謝過程 臨床研究

■ NMN臨床データ

NAD生合成の前駆体・ニコチン酸アミドモノヌクレオチド(NMN)のヒト皮膚表皮の分化に及ぼす影響

目的	NAD依存性のヒストン脱アセチル化酵素であるsirtuinは、老化を制御する因子として近年注目されている。また、NADの生合成におけるサルベージ経路の律速段階であるNamptの遺伝子発現が時計遺伝子により制御を受けるとともに、細胞内のNAD値に日内変動が見られ、sirtuinの活性が制御されていることが明らかにされている。本研究では、sirtuinの活性が表皮の分化に及ぼす影響について検討するために、ヒト表皮三次元培養モデルに対してNAD生合成の前駆体であるニコチン酸アミドモノヌクレオチド(NMN)を添加し、その影響について検討した。
方法	ヒト表皮三次元培養モデルは、EPI-201モデルを用いた。NMNは5%水溶液を角層側に添加し、24時間後にRNAを抽出し、遺伝子発現量をRT-PCRにて測定。細胞内のNMNは、超音波破碎により抽出し、蛍光誘導体化後にHPLCを用いて定量化した。
結果 考察	NMN水溶液を角層側に添加すると、細胞内のNMN値が約100倍に増加し、NAD値も約4倍に増加したことから、NMNが吸収されてNADに代謝されることを確認。さらに、NMNの添加により、カスパーゼ14の発現が誘導され、sirtuin阻害剤のEX-527により阻害された。一方、化粧品原料であるGalactomyces Fennel Filtrate (GFF)を角層側に添加すると、Namptの遺伝子発現が誘導され、カスパーゼ14の発現誘導が認められた。カスパーゼ14は表皮に特異的に発現し、フィラグリンの分解と天然保湿因子(NMF)の合成に関与すること、および、女性では加齢に伴って発現が減少することが報告されている。以上の結果から、表皮のsirtuinを活性化することにより、NMFの産生が促進されることが示唆され、皮膚の老化が予防できる可能性がある。

何卒、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。



TAメディカル
Total Assist

〒902-0074 沖縄県那覇市仲井真379-1
Tel 098-987-0559