

COVID-19 ワクチン接種後発症の 筋痛性脳脊髄炎・慢性疲労症候群 28 症例に対する ビタミン D 補充療養指導の効果

児玉慎一郎、小西菜普子、平井由里子、藤沢明德、中田美津子、手良向聡、福島雅典

医療法人それいゆ会 こだま病院・児玉診療所 理事長
一般社団法人ワクチン問題研究会 業務執行理事

児玉慎一郎

第36回日本神経免疫学会学術集会

COI開示

筆頭発表者名：児玉慎一郎

医療法人それいゆ会 こだま病院・児玉診療所 理事長
一般社団法人ワクチン問題研究会 業務執行理事

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある企業などはありません。

はじめに

Chronic Fatigue Syndrome Myalgic Encephalomyelitis

Primer for Clinical Practitioners
2014 Edition



International Association for
Chronic Fatigue Syndrome/Myalgic Encephalomyelitis
IACFS/ME

「COVID-19罹患後（PASC）」及び 「COVID-19ワクチン接種後（PVS）」のME/CFS

(Myalgic Encephalopathy/Chronic Fatigue Syndrome)
筋痛性脳脊髄炎・慢性疲労症候群

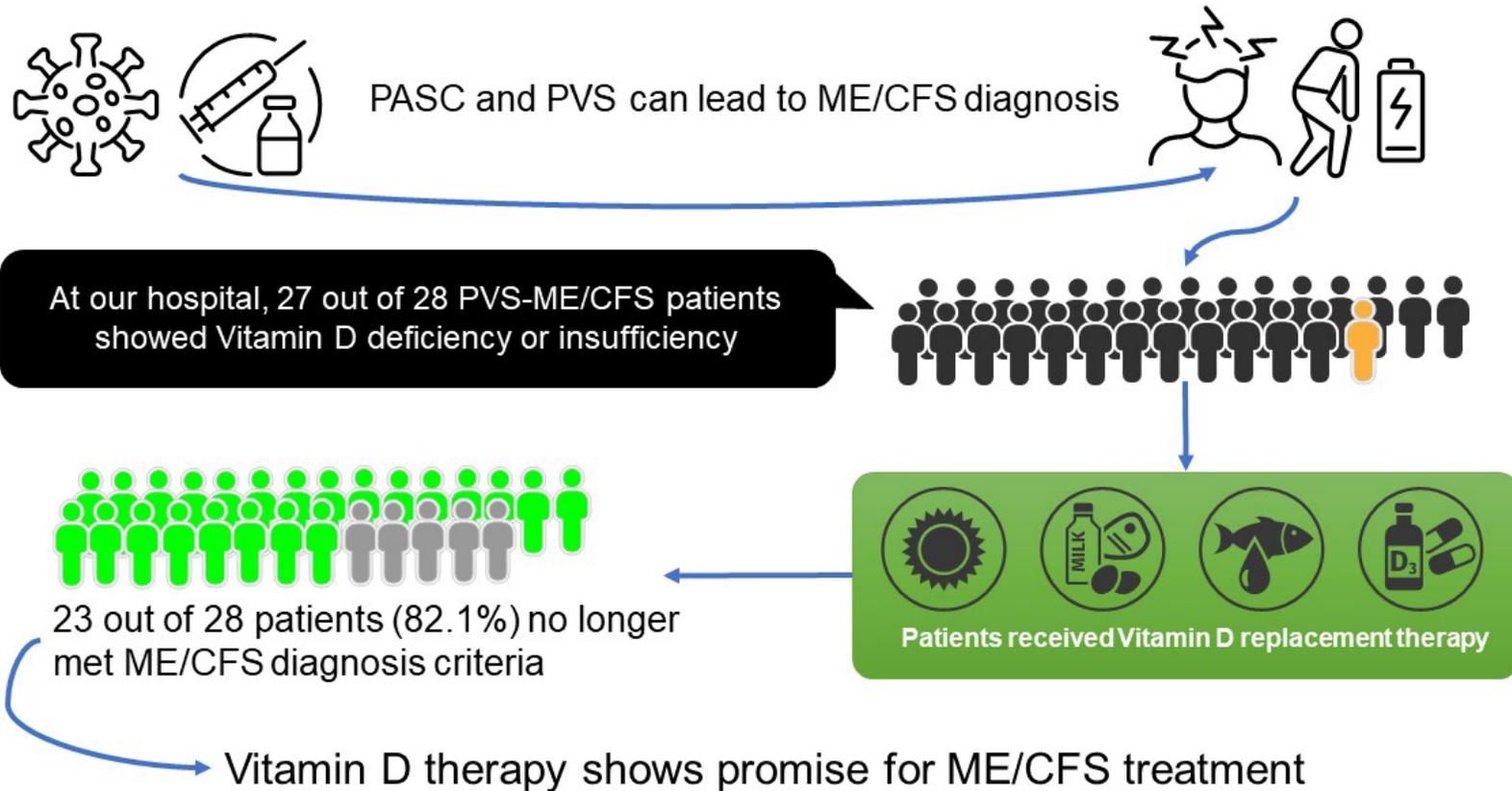
当院のワクチン接種後症候群の患者80例から
ME/CFSと診断された28症例について
レトロスペクティブスタディを行った。

https://massmecfs.org/images/pdf/Primer_2014.pdf

International Association for Chronic Fatigue Syndrome/Myalgic Encephalomyelitis

はじめに

Vitamin D Replacement Therapy: A Potential Breakthrough for PASC/PVS-ME/CFS Patients



はじめに

PASC (COVID-19罹患後)

- 約半数がME/CFS診断基準を満たすと推定されている
- SARS-CoV-2感染が症状を引き起こす可能性があると言われている

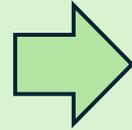
PVS (COVID-19 vaccination後)

- COVID-19ワクチン接種後に多岐に渡る症状報告がある
- 現時点では因果関係を立証することは困難

はじめに

多岐に渡る症状

- ・慢性で深刻な疲労
- ・運動後の倦怠感
- ・睡眠障害
- ・認知障害
- ・痛みと感覚過敏
- ・神経内分泌関連
- ・自律神経関連
- ・免疫機能関連など



何か所も病院を渡り歩き様々な検査で診断つかず当院受診



ME/CFSの診断

医療機関のME/CFSに関する知識不足



安全で汎用性のある治療法を模索し、ビタミンDに注目

ビタミンDと関連：疲労、免疫系、筋骨格系の痛み、頭痛関連、神経疾患、睡眠など

方法

対象

医療法人社団それいゆ会 こだま病院・児玉診療所に
COVID-19ワクチン接種後に病状を訴え
通院または入院された患者

調査期間

2020年12月から2024年2月29日

ME/CFSを発症した28症例について25OHビタミンD血中濃度を測定し、不足または欠乏状態にある患者に対し、ビタミンD補充療養指導として、食事指導、日光浴指導、経口ビタミンD補充等を行って、血中ビタミンD濃度の変化、及び症状の改善について評価を行った。

ME/CFSの診断基準として使用：

- ・“Primer for Clinical Practitioners 2014 edition”国際ME/CFS学会
- ・2003年のカナダの臨床症例定義（2003 Canadian Clinical Case）

方法：介入

食事指導

- ・ 日常生活の中で過度のストレスを感じずにビタミン D の豊富な食物を摂取するよう奨励
- ・ 食物に対する健康意識を高めることを期待し、食物の栄養組成を詳細に自分で調べるよう指導

(一般的には魚介類やキノコ類に多く含まれる)

日光浴指導

- ・ 自身の体調や ADL に応じた1 日 1 回 15～30 分間の日光浴について指導
- 散歩、窓際で顔面と手掌を太陽に向ける等

(15～30分間日光を浴びる事は、成人が1日に必要な量のビタミン D を皮膚に産生するのに必要な時間と推定されている)

方法：介入

- ・ ADLの低下や家族のサポートが受けられない等で食事指導、日光浴指導の介入が困難な場合
- ・ 治療方針説明時に患者が希望した場合

サプリメントによる経口ビタミンD補充

市販のサプリメントを患者自身で選んで購入して摂取してもらう

条件

- ・ 指定されている常用量を守ること
- ・ ビタミンD以外の成分のないサプリメントを選択すること

今回の症例では、1日1回1錠（ビタミンD含有量は25 μ g）のサプリメントが最も多く使用された。

方法：介入

ビタミンD補充療養指導時の摂取量の目安の基準

「日本人の食事摂取基準（2020年版）」
策定検討会報告書（厚生労働省発行）

- ・ ビタミンDの摂取推奨量は70歳以下に対して15 $\mu\text{g}/\text{日}$ 、71歳以上に対して20 $\mu\text{g}/\text{日}$

- ・ 日照によるビタミンD過剰症は起こらない
→紫外線による皮膚でのビタミンD産生は調節されており、必要以上のビタミンDは産生されない
- ・ ビタミンDの活性化は肝臓・腎臓で調節されている
→高カルシウム血症を来たした際に腎臓での活性化は厳密に調節される
- ・ 成人及び高齢者においてはビタミンDの摂取耐容上限量は100 $\mu\text{g}/\text{日}$

食事におけるビタミンDの摂取量は日間変動が大きいものの、今回のビタミンD補充療養指導におけるサプリメントによる摂取量は最大25 $\mu\text{g}/\text{日}$ であることから、食事指導、日光浴指導を同時に行ってもビタミンD中毒を来す摂取量にはならないと判断した。

方法：介入

対症療法

- ・運動療法（メディカルフィットネス）
→患者個人の年齢や病態を考慮して、オーダーメイドで運動計画を立て、段階的に実施
- ・プロテイン補充
→筋力強化や運動後の筋肉の疲労回復を目的として運動後のプロテイン補充を推奨
- ・運動療法を日常に組み込めないME/CFSの患者さんに対しては、日常生活を送ること自体がトレーニングになると説明し、日々の体調に応じた日常生活を送るように指導
- ・薬物療法
→過去に服用歴がない薬剤を開始し、患者本人が治療効果を実感できない薬剤はすぐに中止した
→当院受診までに他院で処方された薬剤は基本的に中止した。
※ただし、基礎疾患の薬、精神症状の薬、などで中止により症状悪化する可能性のあるもの、患者本人が効果を自覚しているものを省く

その他

- ・COVID-19ワクチン接種後に発症ME/CFSの症状を来していると考えたため、COVID-19ワクチンを被疑薬と考え、今後の追加接種は控えるように説明した。

結果

当院初診時の状況

性別

男性:11人、女性17人

年齢

14歳から84歳

⇒ 平均47歳で学生や壮年期の患者さんが多い ⇒ 社会的背景として深刻な問題

紹介状持参

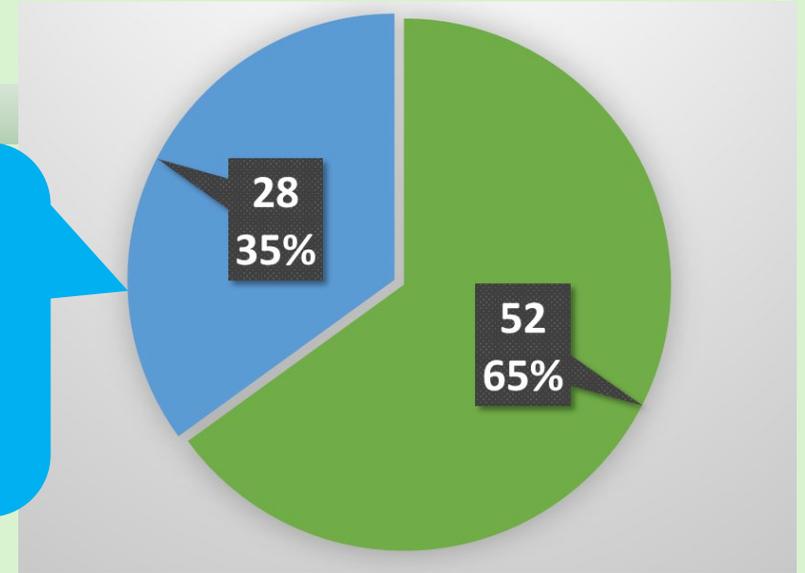
6人 (21%) ⇒ それ以外は殆どが前医で診療終了後放置され自己判断で当院受診

既往

全例重篤な基礎疾患なし、社会的に自立

⇒ 15人 (54%) ME/CFS発症前は健康で、発症後に社会生活が一変していた

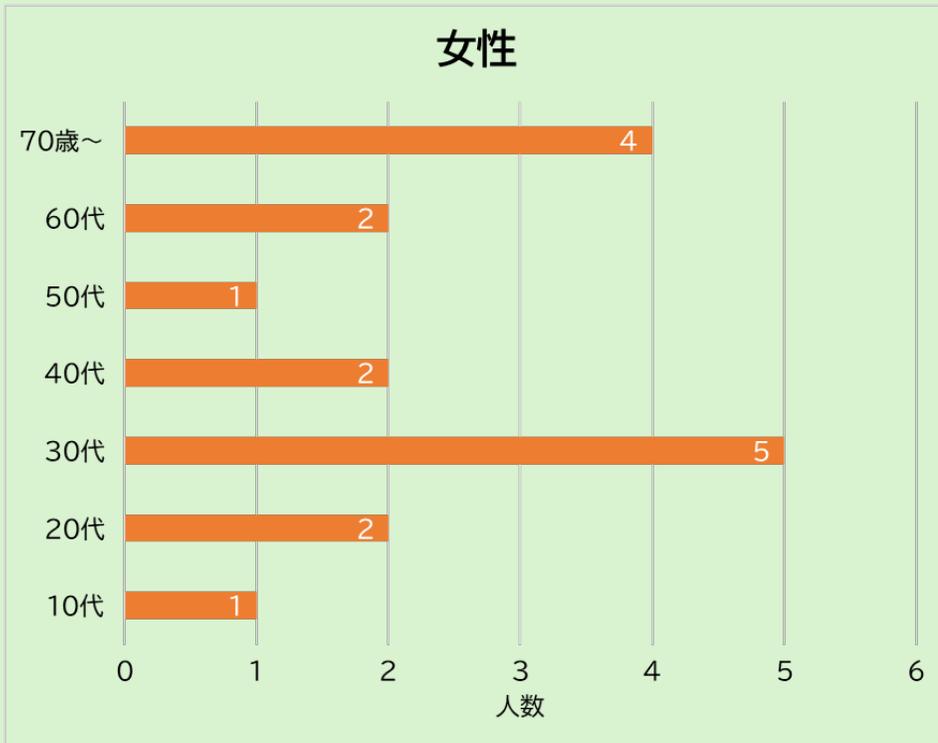
当院受診者の新型コロナウイルスワクチン接種後症候群におけるME/CFSの割合



結果

患者背景：年齢および男女構成

		女性	男性	全体
人数		17	11	28
年齢	平均	49.5	44.0	47.3
	中央値	46	47	47



結果

前医まででME/CFSの診断

あり4人（14%）、なし24人（86%）

※「なし」は、前医で診断が見つからない、または精神疾患の疑いという診断を受けた人

- ・すべての症例で当院受診までに複数の医療機関（大学病院や地域の基幹病院、個人開業医など）の複数の診療科を受診済み。
- ・受診した医療機関で精神科（心療内科）受診を勧められ、その際に処方された向精神薬のために病状が増悪した症例がある。
- ・COVID-19ワクチン接種後に体調不良を来したという訴えに対し、診察を拒否されたケースや診察後にCOVID-19ワクチンとは無関係であると医師に断言されたケースもある。

当院受診までの期間

4か月から2年4か月

- ・すべての患者は長期間、症状にさらされる苦痛。将来に対しての不安感、医療に対する不信感、肉体的負担、精神的負担、経済的負担に悩まされた状態で当院を受診。

結果

COVID-19ワクチン接種歴

1~6回

➡ 3回接種後に発症した症例が13例（46.4%）と最多

COVID-19感染歴

5例（17%）

➡感染歴無しは23例（82%）

接種後、発症まで

最多は直後が19例（67.9%）、最長は6か月間

当院受診までの精神的苦痛

- ・ COVID-19ワクチン接種との関連を疑うのに医師の共感を得られず精神科・心療内科を案内された
- ・ 医師に明確な理由の説明なしに否定された
- ・ 家族から理解を得られない
- ・ 家族の過剰反応による疲弊

結果

初診時の症状

診断基準に基づき28症例を分析

※すべての患者が当院に受診した際、ME/CFSとの診断に至る過程で、鑑別すべき疾患を除外した状態。

◇筋・神経系

20症例：病的疲労、労作後の消耗（症状悪化）、睡眠に関する問題、痛み、筋力低下

17症例：「混乱しやすい」

16症例：「集中力低下」

◇自律神経症状

17症例：「起立不耐性」

12症例：「めまい感」

◇神経内分泌の症状

12症例：「ストレスによる症状悪化」

11症例：「暑さや寒気への不耐」

10症例：「ストレス耐性の低下」

7症例：「手足の冷え」

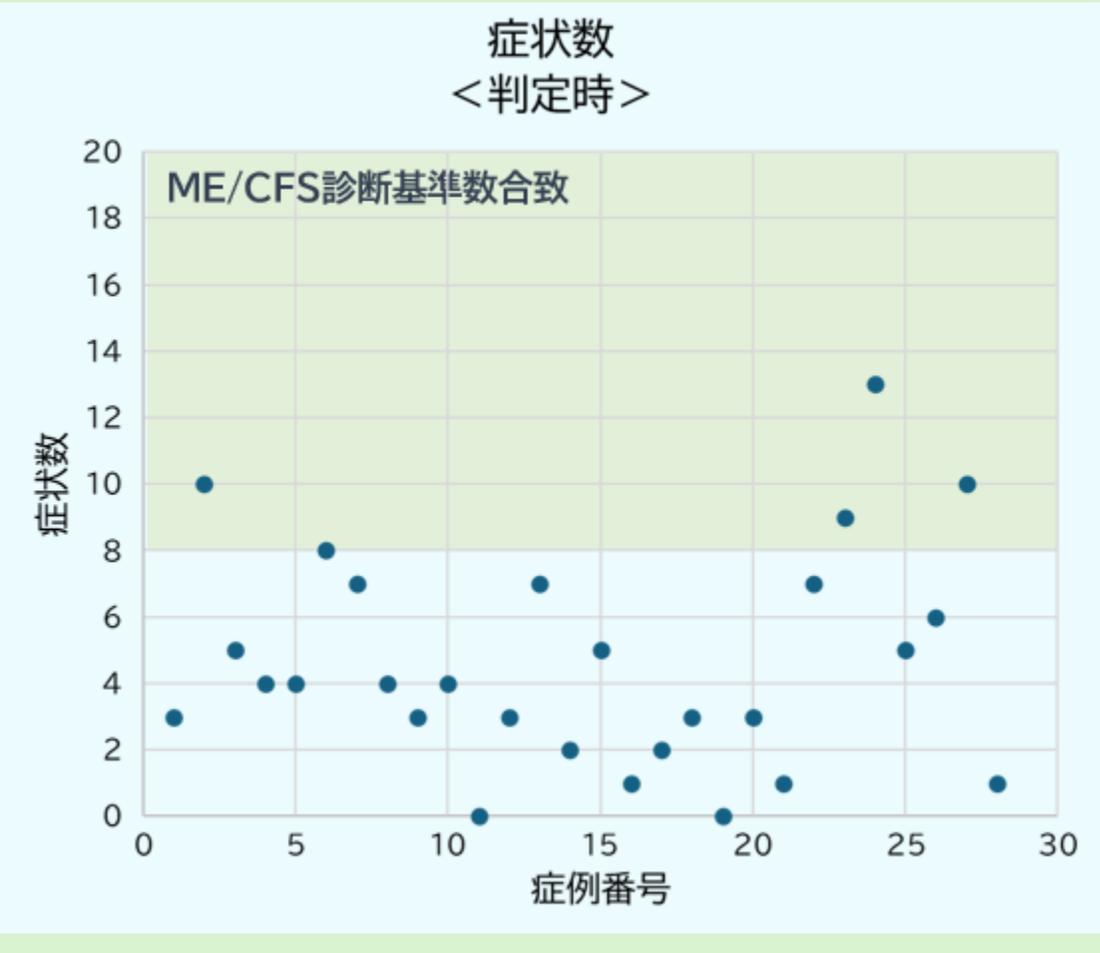
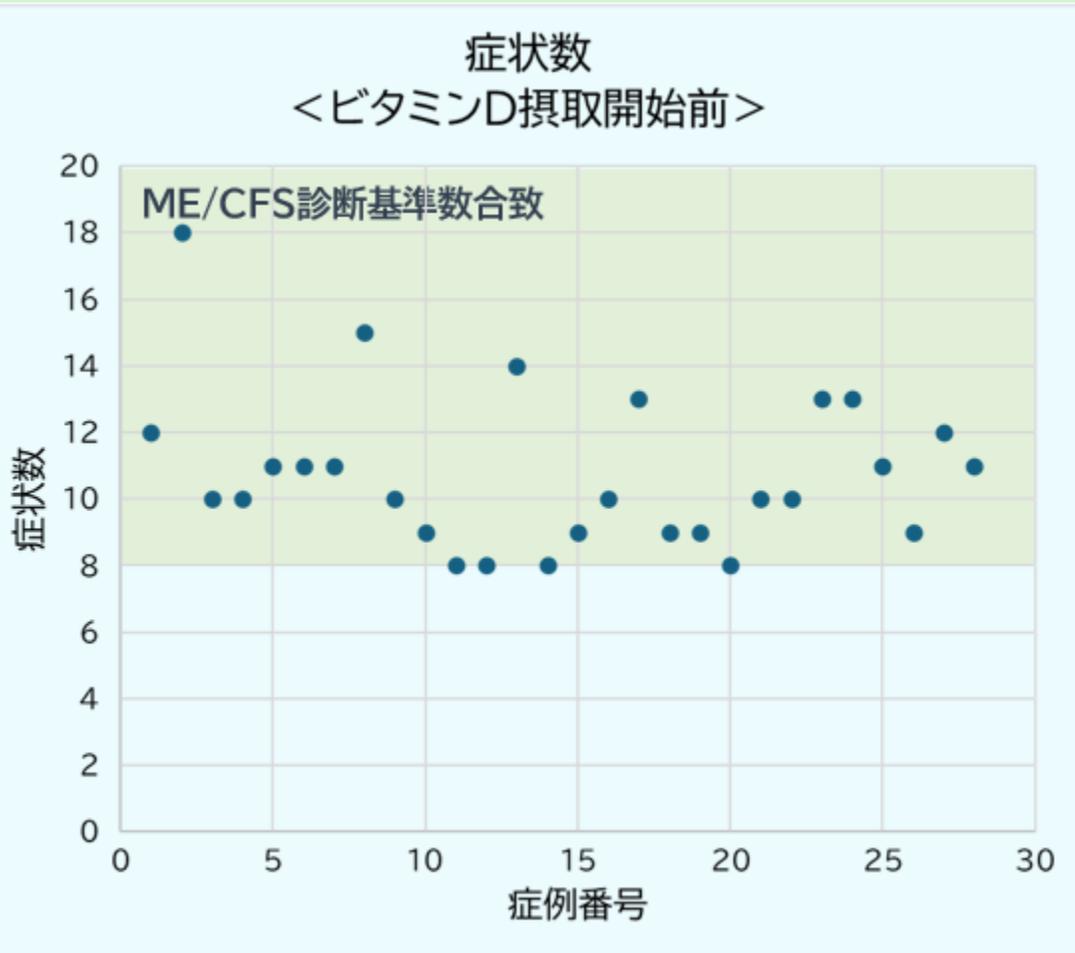
◇免疫系

14症例：「インフルエンザ様症状が頻発する」

結果

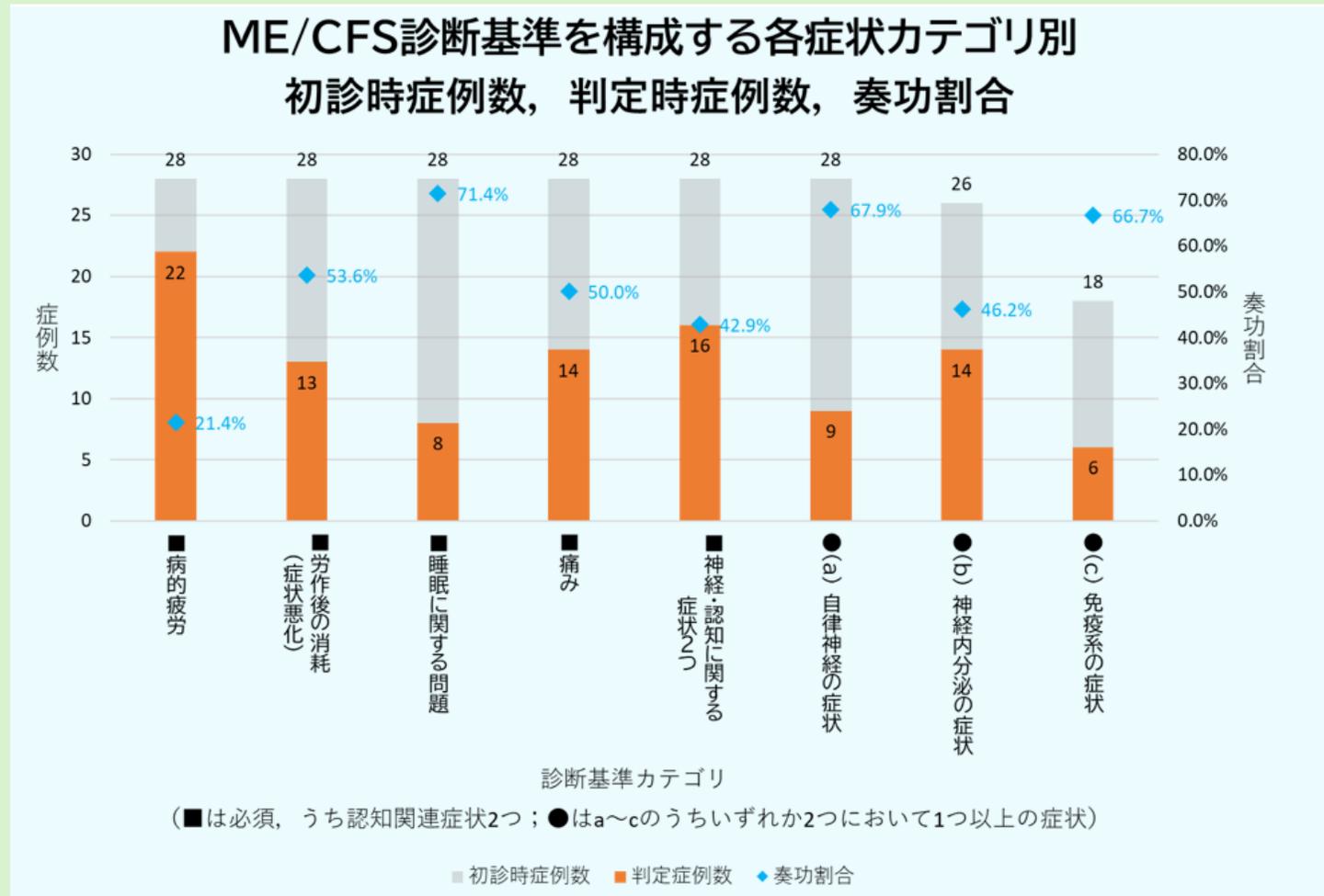
ME/CFS診断基準に準ずる症状が最低8項目必要

→1項目1点として各症例の症状数を点数として比較し、点数は8点から18点であった。



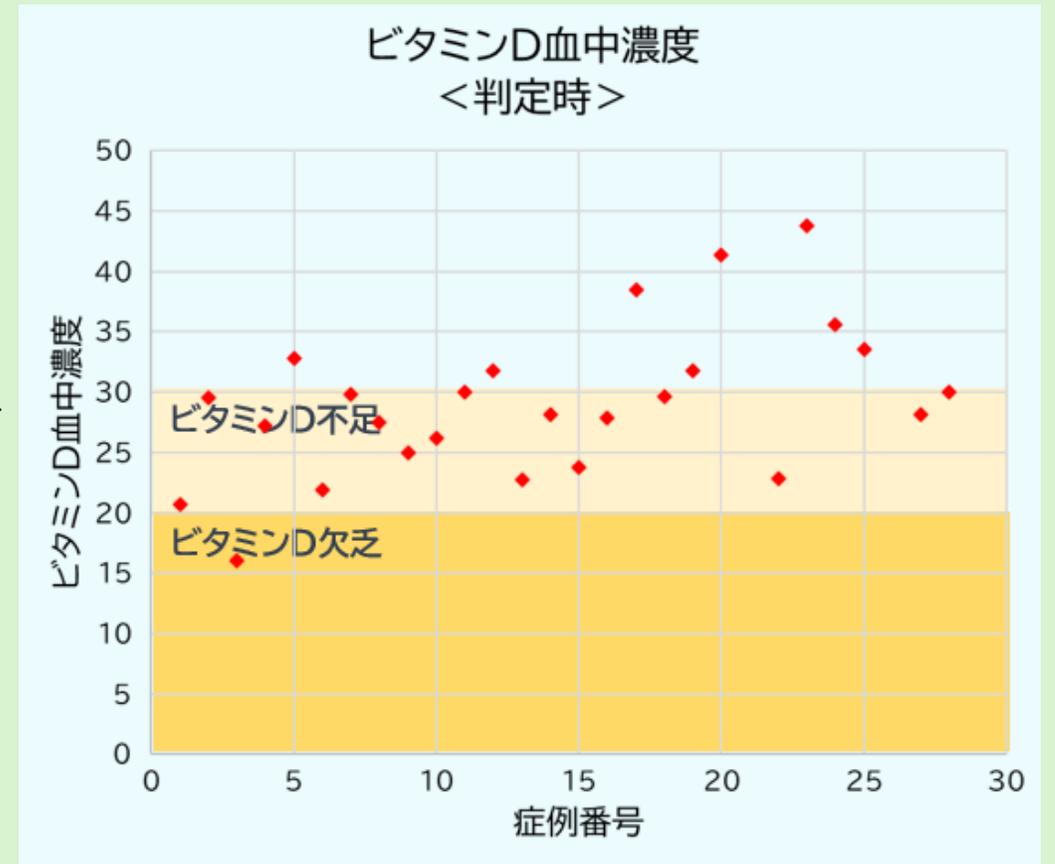
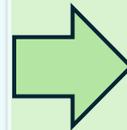
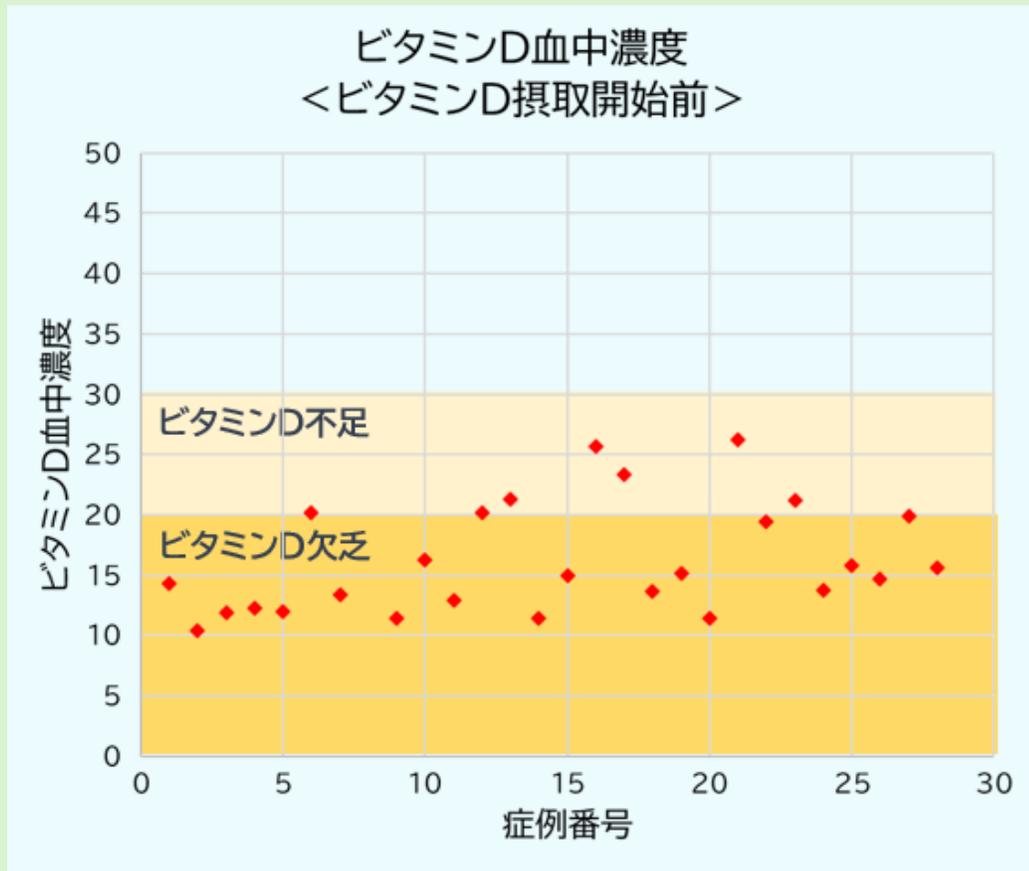
結果

初診時と観察終了時の血中ビタミンD濃度および症状の変化



結果

ビタミンD補充療法後の血清25OHビタミンD濃度および症状の数の変化

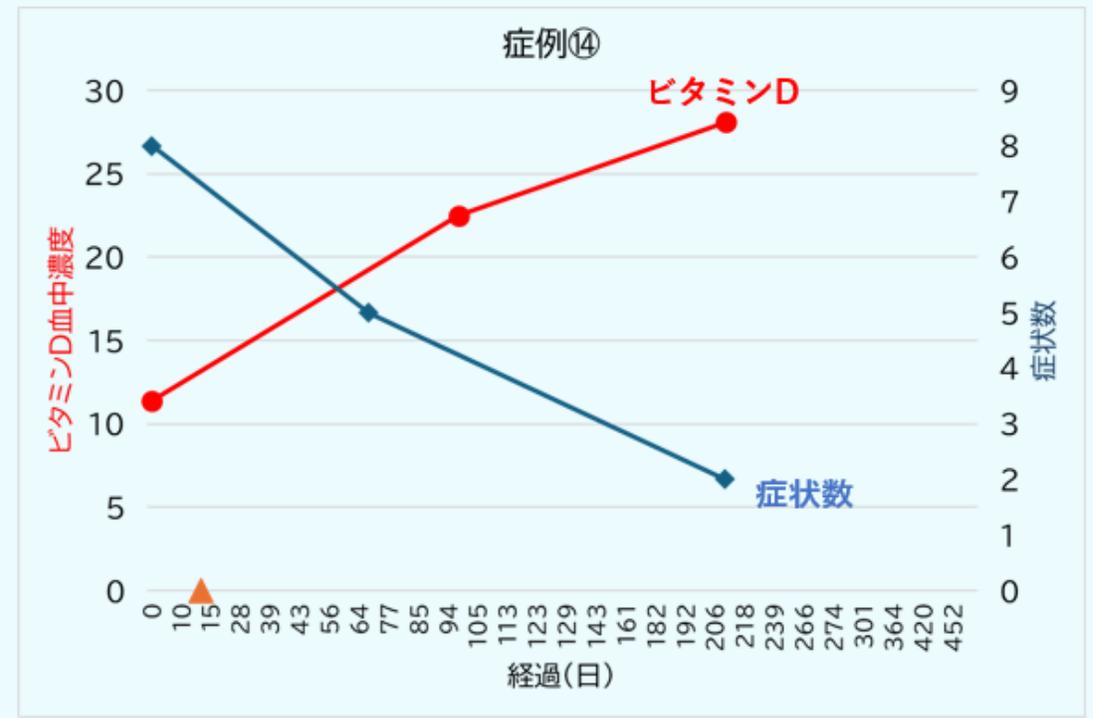
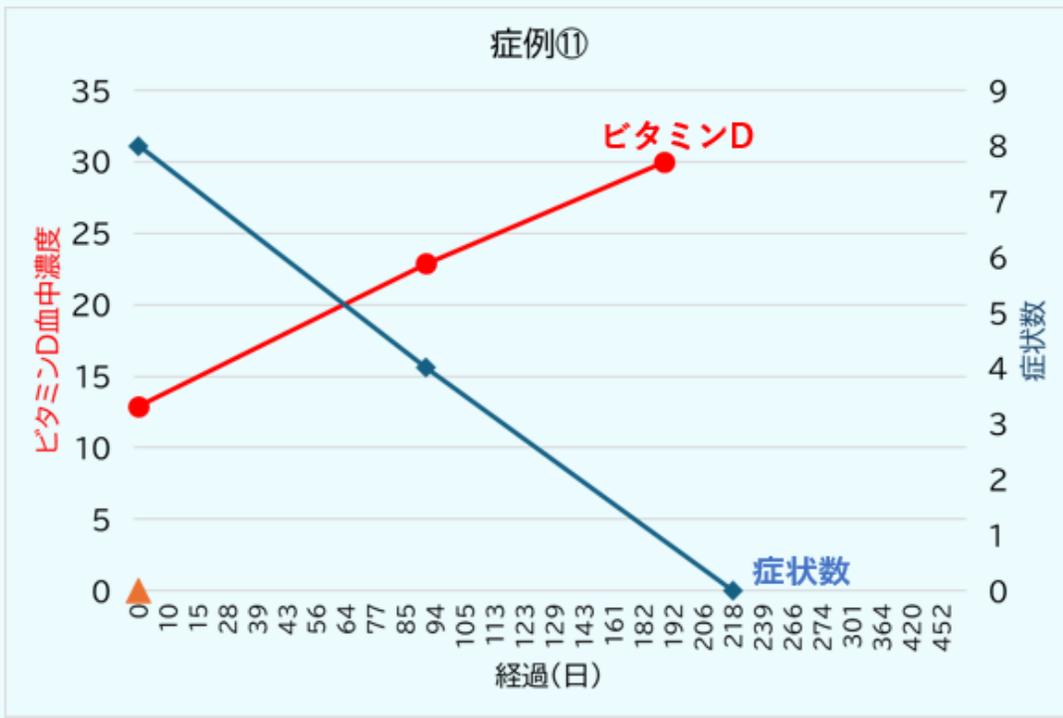


結果

ビタミンD奏功の典型例

症状数8未満までの時間に対する多変数COX回帰

	(N=26)	ハザード比	95%信頼区間	P値
ベースライン症状数	1症状毎	0.57	0.393 - 0.827	0.003
既往歴	あり	0.238	0.074 - 0.770	0.02
25OHビタミンD	1ng/mL毎	1.196	1.018 - 1.404	0.03
eGFR	1unit毎	0.976	0.955 - 0.997	0.03
MCH (平均赤血球Hb量)	1pg毎	0.584	0.391 - 0.873	0.009



考察

ME/CFSは慢性ウイルス感染や免疫障害が誘因となる可能性が報告されている

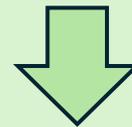
COVID-19ワクチン接種後およびCOVID-19感染症罹患後のME/CFSの症状はSpikeopathyによる兆候（manifestation）と考えることができる

PASC (COVID-19罹患後)

- 約半数がME/CFS診断基準を満たすと推定されている
- SARS-CoV-2のスパイク蛋白質が免疫系と関連して神経炎症を引き起こす可能性

PVS (COVID-19 vaccination後)

- COVID-19ワクチン接種後に関しても同様にスパイクタンパク質が免疫系に影響している可能性を示唆



考察

ME/CFS

赤血球変形能の低下

スパイクタンパク質の影響の可能性

幾何学的因子(表面積/体積比、形態変化)、赤血球の内部粘度、および赤血球膜の粘弾性によって決定

我々の研究は、MCH値の上昇とビタミンD補充療法後のME/CFS症状の改善の遅れとの間に有意な関連性があることを明らかにした。

赤血球変形能の低下に関連するMCHおよびMCHCの増加が、ME/CFSの識別診断能の高い変数として同定されたことが報告されている。

赤血球に対するスパイクタンパク質の影響がME/CFSの発症に関与している可能性がある。

考察

- ・ ワクチン接種後のME/CFSとPASCは同様のメカニズムで発症している可能性がある
- ・ COVID-19ワクチン接種後のME/CFSにビタミンDの効果があったように、PASCにもビタミンDは効果があるのではないかと考える

ビタミンDと免疫系との関連

何らかの経路で免疫系の正常化を促している可能性

ビタミンD3
600IU/day



IgGレベル上昇



ワクチン接種後の
副作用の軽減

COVID-19ワクチン接種後にIgG4関連疾患を発症したというIgGの上昇を伴う副作用の報告もあるため、単にIgGが上昇することが副作用の軽減につながると考えるには注意が必要。IGのサブタイプについても十分検討する必要がある。

当院での治療経過を通じて

ビタミンDは人体における免疫や神経機能において重要な役割を担っていると考えられる。

ビタミンD補充は、COVID-19感染における重症化予防に効果があることも報告されている。

考察

世界

10億人以上の人々がビタミンD欠乏または不足状態にあると推定

- ・世界中の成人の約75%が血清 25(OH)D レベルが30 ng/mL未満であるという報告がある

日本

- ・一施設におけるCOVID-19パンデミックの最中の研究で医療従事者の90%以上で血中ビタミンD値が正常値を下回っていた報告あり
- ・健康診断を受けたを対象にビタミンD血中濃度を測定し、参加者5518名中5396名（全体の98%）にビタミンD不足ないし欠乏が認められたという報告もある。

2019年4月から2020年3月までに東京で健康診断を受けた人を対象

**今回の研究結果およびその他の文献報告を考慮すると、
ビタミンD補充の効果は見直されるべきである。**

結論

COVID-19ワクチン接種後に発症したME/CFSの症例に
ビタミンD補充療養指導を推奨し、
治療効果を得ることができた。
今後、COVID-19罹患後のME/CFSも含め
ランダム化比較試験での検討を行う予定である。

文献

- 1.世界保健機関(WHO)。コロナウイルス疾患(COVID-19):COVID-19後の状態。 [https://www.who.int/news-部屋/質疑応答/項目/コロナウイルス-病気-\(covid-19\)-covid-19後-状態\(2024年8月2日アクセス\)](https://www.who.int/news-部屋/質疑応答/項目/コロナウイルス-病気-(covid-19)-covid-19後-状態(2024年8月2日アクセス))。
- 2.Azcue N、デル・ピノR、アセラM、その他。COVID後の状態および慢性疲労症候群における自律神経失調症および小線維ニューロパシー。Jトランスメディアン2023;21(1):814.2023年11月15日発行。doi:10.1186/秒12967-023-04678-3
- 3.Cogliandro V、ボンファンティP.ロング・コビットウイルス:この新たな病理の臨床特性に関する光と影。ニューマイクロバイーム2024;47(1):15-27。
- 4.Retornazエフ、Rebaudetエス、Stavrisシー、ジャムスワイ。SARS-Cov-2の長期的な神経筋系への影響および筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群との類似性:CoLGEMの後ろ向き研究の結果。Jトランスメディアン2022;20(1):429。2022年9月24日発行。doi:10.1186/秒12967-022-03638-7
- 5.シェリフZA、ゴメスCR、コナーズTJ、ヘンリクTJ、リーヴスWB、RECOVER機構的経路タスクフォース。SARS-CoV-2感染(PASC)の急性後遺症の発症機序。イーライフ2023年;12:e86002.2023年3月22日発行。doi:10.7554/eLife.86002と入力します。
- 6.サダト・ラリジャニM、Bavand A、Banifazl M、アシュラフィアンF、モラディL、ラメザニA。COVID-19の晩期障害が、COVIDおよび/またはワクチン接種の長期的な結果である可能性を判断する。J・プリムケア・コミュニティ・ヘルス2024年;15:21501319241251941。doi:10.1177/21501319241251941個
- 7.Mouliou DS、Dardiotis E。SARS-CoV-2 mRNAワクチンおよびワクチン接種後の有害報告における現在の証拠:既知および未知。診断(Basel)2022;12(7):1555。2022年6月26日発行。doi:10.3390/診断12071555

文献

- 8.モフセニ・アフシャーZ、タバコリ・Pirzaman A、リャン・J他。COVID-19ワクチン接種によって誘発されるまれな有害事象を見逃すことはあるか。Front Med(ローザンヌ)2022年;9:933914。2022年10月10日発行。doi:10.3389/fmed.2022.933914です。
- 9.Parry PI, Lefringhausen A, Turni C, その他「Spikeopathy」:COVID-19スパイク蛋白は、ウイルスおよびワクチンmRNAの両方から病原性である。バイオ医薬品。2023;11(8):2287。2023年8月17日発行。doi:10.3390/生物医学11082287
- 10.Bateman L,Bested AC,ボニヤHF,et al.筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群:診断と管理の要点。Mayo Clin Proc.2021;96(11):2861-2878.doi:10.1016/j.mayocp.2021.07.004
- 11.サンドビックMK、Sørland K、Leirgul Eら、ME/CFS患者における内皮機能障害。PLoS 1です。2023;18(2):e0280942参照。2023年2月2日発行。doi:10.1371/journal.pone.0280942にアクセスします。
- 12.Ghorbani Z、Togha M、Rafiee Pら、片頭痛におけるビタミンD:文献の包括的レビュー。Neurol Sci.2019;40(12):2459-2477。(英語)doi:10.1007/s10072-019-04021-z(土井)
- 13.Priehl B、Treiber G、Pieber TR、アムレインK。ビタミンDと免疫機能。栄養素。5(7):2502-2521,2013.2013年7月5日発行。doi:10.3390/nu 5072502個
- 14.クヌッセンKV、ブレッケM、Gjelstad S、Lagerløv P。筋骨格系疼痛、疲労および頭痛を有する患者におけるビタミンDの状態:ノルウェーの多民族一般診療における横断的記述研究。Scand J Prim Health Care社2010;28(3):166-171。doi:10.3109/02813432.2010.505407個
- 15.Suzuki M,Yoshioka M,Hashimoto M,et al.Randomized,double-blind,placebo-controlled trial of vitamin D supplement in Parkinson disease.(鈴木美和、吉岡美和、橋本美和、パーキンソン病におけるビタミンD補充の無作為化二重盲検プラセボ対照試験)Am J Clin Nutr著2013;97(5):1004-1013。doi:10.3945/ajcn.112.051664

16. Gao Q, Kou T, Zhuang B, Ren Y, Dong X, Wang Q. ビタミンD欠乏症と睡眠障害との関連性: 系統的レビューおよびメタ解析。栄養素。2018;10(10):1395。2018年10月1日発行。doi:10.3390/nu10101395
17. International Association for Chronic Fatigue Syndrome/筋痛性脳脊髄炎(IACFS/ME)。慢性疲労症候群筋痛性脳脊髄炎: 臨床実践者のための入門書2014年版。https://www.iacfsme.org/assets/pdf/Primer_Post_2014_conference/, (2024年8月2日アクセス)
18. International Association for Chronic Fatigue Syndrome/筋痛性脳脊髄炎(IACFS/ME)。Chronic Fatigue Syndrome Fatigue: A Primer for Clinical Practitioners 2014(慢性疲労症候群筋痛性脳脊髄炎: 臨床実践のための入門編)筋痛性脳脊髄炎・慢性疲労症候群の医療ネットワークモデルの開発(ME/CFS), 医学研究開発機構(AMED)trans. https://mecfs.ncnp.go.jp/wp/wp-content/uploads/2020/06/4b906f6d9911d2f0d1eb62554ce0cb92.pdf(2024年8月2日アクセス)。
19. Carruthers BM, Jain AK, De Meirleir KL, et al. 筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群: 臨床作業症例定義、診断および治療プロトコル。J 慢性疲労症候群。2003;11(1);7-115。doi:10.1300/J092v11n01_02(土井)
20. Neill HR, Gill CIR, McDonald EJ, マクロバーツWC, Pourshahidi LK。未来は明るい: 一般的な食品のバイオ強化はビタミンDの状態を改善することができる。Crit Rev Food Sci Nutr誌2023;63(4):505-521。doi:10.1080/10408398.2021.1950609
21. Miyauchi M, Hirai C, Nakajima H. 日本における数値シミュレーションと観測によって推定された人体におけるビタミンD3合成に必要な日光曝露時間。J Nutr Sci Vitaminol(東京)2013;59(4):257-263。doi:10.3177/jnsv.59.257
22. 厚生労働省(MHLW)、日本。1-6ビタミン日本人の食事摂取基準作成のための検討会報告書(2020年)https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586561.pdf(2024年8月2日アクセス)

23. Okazaki R, Ozono K, Fukumoto S, et al. Assessment criteria for ビタミンD deficiency/insufficiency in Japan: Proposal by an expert panel supported by the Research Program of Refractory Diseases, Ministry of Welfare, Japan, the Japanese Society for Bone and Mineral Research and the Japan Endocrine Society [Opinion]. *ジェイ・ボーン・マイナー・メタブ* 2017; 35(1): 1-5. doi:10.1007/s00774-016-0805-4
24. Rasa S, Nora-Krukke Z, Henning Nら、筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群(ME/CFS)における慢性ウイルス感染。 *Jトランスメディア* 2018; 16(1): 268。 2018年10月1日発行。 doi:10.1186/s12967-018-1644-y(土井)
25. Wong TL, Weitzer DJです。 ロング・コビットウイルスおよび筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群(ME/CFS)-臨床症状および総体的症状の系統的レビューおよび比較。 *メディシナ(カウナス)* 2021; 57(5): 418。 2021年4月26日発行。 doi:10.3390/メディシナ57050418
26. Mishra R, Banerjee ACです。 SARS-CoV-2スパイクは、エキソソームmiR-148aを介してUSP33-IRF9軸を標的とし、ヒトミクログリアを活性化する。 *フロントイムノ* 2021; 12: 656700です。 2021年4月14日発行。 doi:10.3389/fimmu.2021.656700
27. Seneff S, Kyriakopoulos AM, ニーグG, マッカローPA。 神経変性疾患におけるスパイクタンパク質の潜在的役割: ナラティブレビュー。 *Cureus* 2023; 15(2): e34872参照。 2023年2月11日発行。 doi:10.7759/cureus.34872
28. ポスキC, Scheim DE, Bancod A他。 SARS-CoV-2スパイク蛋白は赤血球凝集を誘発する: COVID-19の罹患率および治療、ならびにワクチンの有害作用に影響を及ぼす。 *Int J Mol Sci.* 2022; 23(24): 15480。 2022年12月7日発行。 doi:10.3390/ijms232415480です。
29. 丸山T, Odashiro K赤血球変形能の推定と医学的応用 *Biorheol学会* 2013; 27(1): 2-7. http://biorheology.jp/img/action/e-last-br_27_1.pdf (2024年8月2日アクセス)
30. Saha AK, Schmidt BR, Wilhelmy Jら、赤血球変形能は、慢性疲労症候群の患者において減少する。 *クリン・Hemorheol・Microcirc* 2019; 71(1): 113-116。 ドイ:10.3233/CH-180469

文献

31. Uyesaka N, 丸山 T. Physiological significance of erythrocyte deformability in microcirculation. 膜. 30(6):308-311, 2005. doi:10.5360/メンブレン.30.308
32. González-Cebrián A, Almenar-Peles E, Xu Jら、部分最小二乗判別分析を用いた筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群の診断: 血中細胞外小胞の関連性. Front Med(ローザンヌ)2022年;9:842991. 2022年4月1日発行. doi:10.3389/fmed.2022.842991です。
33. Chen TB, Chang CM, Yang CC, その他. 神経精神的ロング・コビットウイルス症候群に対するビタミンDの神経免疫学的効果: レビュー. 栄養素. 2023;15(17):3802. 2023年8月30日発行. doi:10.3390/nu15173802
34. ファテー HL, カレム G, Rezaeian S, Moludi J, カマリ N. COVID-19陽性と判定された被験者における、ビオンテック、ファイザー社のワクチン接種およびSARS-CoV-2に対する免疫グロブリンG反応の副作用に対するビタミンD補給の効果: 無作為化対照試験. Clin Nutr Res 2023;12(4):269-282から引用. 2023年10月24日発行. doi:10.7762/cnr.2023.12.4.269(土井)
35. Oki R, Izumi Y, Fujita Kら、早期筋萎縮性側索硬化症における超高用量メチルコバラミンの有効性と安全性: 無作為化臨床試験. JAMA Neurol誌2022;79(6):575-583. doi:10.1001/jamaneurol.2022.0901
36. Patterson BK, シュリー・ヨーゲンドラ R, Francisco EB他 COVID-19ワクチン接種後のSARS-CoV-2陰性で、COVID-19(PASC)様症状の急性後遺症を有する患者において、CD16+単球におけるS1スパイクタンパク質の持続期間は245日であった。プレプリント。medRxivです。2024年、2024.03.24.24304286年2024年3月24日発行。doi:10.1101/2024.03.24.24304286
37. Asla MM, Nawar AA, サイド E, その他. 2022年のパンデミック時のCOVID-19患者に対するビタミンD: 系統的レビューおよびメタ解析. Curr Res Nutr Food Sci. 2023;11(1):37-60. (非特許文献1) doi:10.12944/CRNFSJ.11.1.3
38. ホリック MF ビタミンD欠乏症の世界的流行: 健康にとって重要な忘れられたホルモン. Public Health Rev. 2010;32(1):267-283. doi:10.1007/BF03391602 土井

文献

- 39.エディ・P・エドワーズLRビタミンD欠乏症におけるマグネシウム補給。Am J Therです。2019;26(1):e124-e132参照。
doi:10.1097/MJT.0000000000000538です。
- 40.船木T、三平M、森崎N、溝上T、山口K。COVID-19パンデミック時の医療従事者における重篤なビタミンD欠乏症。BMJ Nutr Prev Health社2022;5(1):134-136。doi:10.1136/bmjnph-2021-000364
- 41.Miyamoto H、Kawakami D、花房Nら、Determination of a serum 25-hydroxyビタミンD reference ranges in Japanese adults using fully automated liquid chromatography-tandem mass spectrometry.J・ニュートル2023;153(4):1253-1264。
doi:10.1016/j.tjnut.2023.01.036
- 42.Sato W,Ono H,Matsutani T,et al.,筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群におけるB細胞受容体レパトリの歪曲。ブレイン・ベハブ・イミュン2021;95:245-255.doi:10.1016/j.bbi.2021.03.023と入力します。
- 43.Thapaliya K、Marshall-グラディスニクスS、ステインD、バーンデンL。拡散テンソル画像は、筋痛性脳脊髄炎/慢性疲労症候群におけるニューロンの微細構造変化を明らかにする。Eur J神経科学2021;54(6):6214-6228.doi:10.1111/15413年