



COLÉGIO JOÃO PAULO I
INTRODUÇÃO À METODOLOGIA CIENTÍFICA 2024
TURMA: 9B

**OBSERVAÇÃO DOS IMPACTOS DO VEGANISMO
NA CEGUEIRA IRREVERSÍVEL E AS POSSÍVEIS
SOLUÇÕES**

Erica Ferreira Rasmussen
Maria Eduarda Miranda Pellicoli Dias

Porto Alegre/RS
2024

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
	Justificativa	3
	Objetivo 3	
2.	METODOLOGIA	4
3.	RESULTADOS	5
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7
	ANEXOS	8

1. INTRODUÇÃO

A dieta vegana está crescendo, atualmente, a níveis elevados por ano. Essa dieta se popularizou efetivamente em 1944, quando o veganismo foi definido como filosofia ética pela sociedade vegana, porém, há indícios de que seres vivos adotaram esse estilo de vida há mais de 2 mil anos (NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, 2022). Após a adoção oficial do termo “vegano” pela sociedade, a dieta foi amplamente disseminada ao longo das décadas seguintes.

Na atualidade, há cerca de 80 milhões de pessoas que adotam a dieta vegana, baseada em princípios éticos e sustentáveis, abstendo-se de todos os recursos de origem animal, como alimentos, cosméticos e vestuário. Ao praticar essa dieta, as pessoas visam a um mundo mais justo e sem danos aos animais (THE VOUE, 2021).

O Brasil apresenta o elevado número de 7 milhões de veganos, sendo o país com mais adeptos a essa dieta na América Latina. Devido a isso, é de grande importância estar consciente de que o veganismo apresenta drásticas diferenças do vegetarianismo, já que há diversas ocorrências de confusões entre as definições desses estilos de vida (SOCIEDADE BRASILEIRA VEGANA, 2018). O vegetarianismo pode ser considerado menos radical pelo fato de o indivíduo retirar apenas alguns tipos de carnes da dieta e seguir consumindo os demais derivados dos animais.

Apesar de ter boas intenções ao adotar tanto a dieta vegana quanto a vegetariana, o sujeito adepto a elas pode ter alguns malefícios. Entre eles, há a neuropatia óptica nutricional, que ocorre quando há uma lesão no nervo óptico causado pela desnutrição, devido à insuficiência de suplementos específicos. Ela era considerada uma causa rara para a cegueira irreversível, porém, com o aumento drástico no número de veganos, recentemente, tem se tornado mais frequentes os casos de perda da visão devido a insuficiências suplementares (Roda *et al.*, 2020).

O nervo óptico é considerado um nervo aferente por participar do sistema nervoso central. Localiza-se na parte posterior dos olhos e é composto por células ganglionares, que formam milhares de fibras nervosas, estas são responsáveis pela dilatação e pela contração da pupila, controlando a quantidade e o comprimento das ondas de luz, por meio dos bastonetes e dos cones, respectivamente. Após obter as informações visuais na retina, o nervo óptico realiza impulsos elétricos ao levá-las ao cérebro. Quando as informações chegam, o cérebro traduz os impulsos elétricos em

imagens. Desse modo, o nervo óptico funciona como uma “ponte”, ligando a retina ao cérebro, possibilitando a compreensão das imagens vistas (ARAÚJO, 2013).

A neuropatia óptica se caracteriza por apresentar deficiência visual bilateral simétrica e progressiva, ocorrendo quando ambos os olhos apresentam limitações que, gradual e continuamente, vão se intensificando, provocando escotomas, criando pontos cegos e perdas parciais ou totais da visão. No caso em que afeta parcialmente a visão, força o indivíduo a utilizar a sua visão periférica, o que, ao longo do tempo, prejudica atividades consideravelmente simples do cotidiano. Ocorrem falhas na acuidade visual e na sensibilidade de contraste, respectivamente, a perda da visão nítida e, conseqüentemente, a capacidade de enxergar detalhes, e a dificuldade na diferenciação de contraste entre a luz e a escuridão. Ao atingir as células da retina, ocorre a discromatopsia, popularmente chamada de daltonismo, que afeta a capacidade de diferenciar todas ou algumas cores.

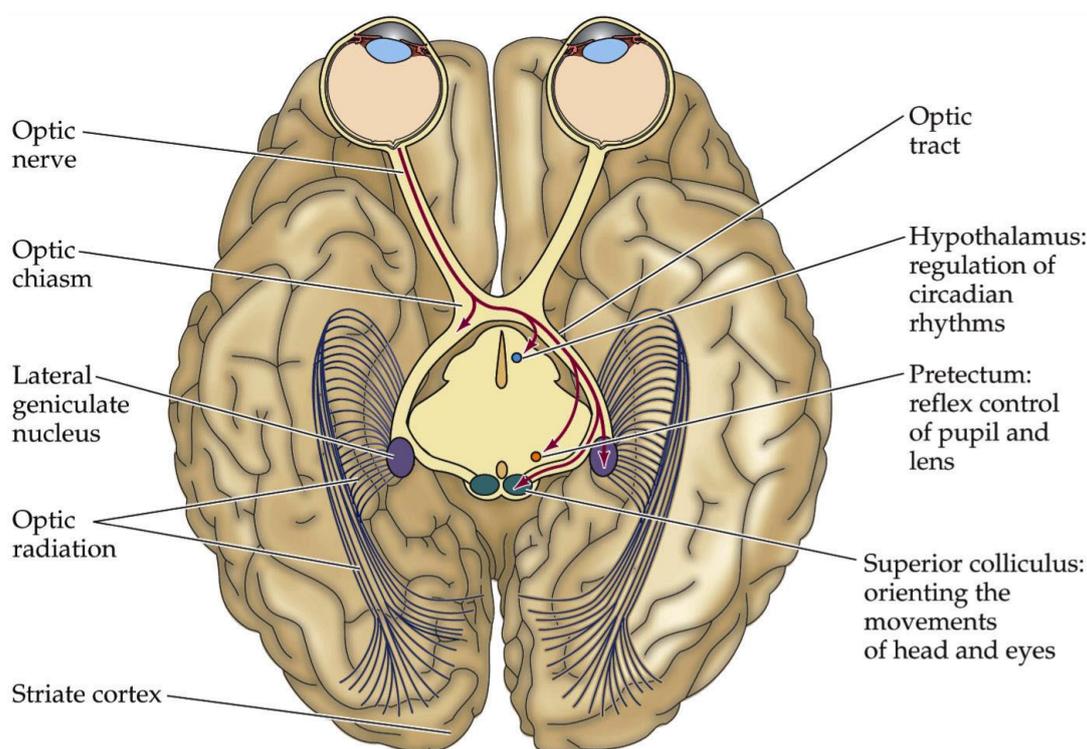


Figura 1 - Imagem mostrando o trajeto do nervo óptico dos globos oculares até o córtex occipital.

Com base na imagem (1) (RODA, et al.) , observa-se o trajeto que o nervo óptico realiza ao obter as informações na retina, realizando-o para chegar no córtex visual (*striate cortex*), onde a imagem será produzida e compreendida.

A neuropatia óptica nutricional causa, conseqüentemente, prejuízos nas mitocôndrias, responsáveis por grande parte da respiração celular, e na produção de energia das células devido à falta de nutrientes necessários. Essa deficiência nutricional causa a interrupção no transporte de elétrons e, por consequência, uma baixa produção de ATP - adenosina trifosfato - que é de grande relevância, pois armazena e libera energia de acordo com o necessário. Quando ocorre a produção abaixo do que é preciso, as células vão ter baixa vitalidade, conseqüentemente, não vão conseguir transportar os impulsos nervosos corretamente.

Essas deficiências podem ser causadas pela falta dos macronutrientes, geralmente consumidas com menores frequências pelos veganos devido à baixa ingestão de proteínas (BAKALOU DI, HALLORAN *et al*, 2020). Porém, também podem ser comumente associadas às deficiências de micronutrientes, como, principalmente, os do “complexo B”: B2, B12, D, B9, B6, B1. Os micronutrientes que mais estão em ênfase são o B12, cobre e cálcio. A maioria dos veganos que apresentavam a neuropatia óptica nutricional mostravam baixo consumo de suplementos com esses nutrientes, causando limitações na visão. Esses nutrientes são de grande importância para o consumo de suplementação, pois são fundamentais coenzimas para processos enzimáticos, além de serem chamadas de vitaminas neurotróficas e essenciais para a saúde do sistema nervoso.

A vitamina cobalamina (B12) é uma vitamina hidrossolúvel, podendo ser dissolvida em água. O ser humano obtém a B12, exclusivamente, pelo consumo de carnes e laticínios, portanto, um indivíduo, em uma dieta tradicional, consome aproximadamente 0.5 a 2 mcg, então, o vegano que omite recursos animais não teria as quantidades diárias necessárias, caso não tomasse suplementos. A cobalamina desempenha importante participação na síntese do DNA e na função neurológica, agindo na manutenção do sistema nervoso (GESUNDHEIT, 2024). Além disso, a B12 se responsabiliza pela formação de hemácias no sangue, desse modo, auxilia no transporte de oxigênio do pulmão para o corpo.

A deficiência da vitamina cobalamina é de grande relevância, pois causa graves riscos à saúde. O primeiro sintoma da deficiência é a presença da neuropatia óptica, porém, devido ao fato de ocorrer gradualmente, a identificação torna-se menos provável. A deficiência pode ocorrer por diversos fatores, entre eles: os veganos necessitam de suplementação para repor a falta de B12, porém, frequentemente, a

reposição é insuficiente ou excessiva, causando efeitos colaterais no indivíduo. A dose recomendada pela Sociedade Internacional Vegana para veganos restritos que utilizam suplementação é de 10 g de B12 por dia, porém, a dosagem relatada é criticada por ser incapaz de suprir as necessidades dos riscos de saúde e por não conseguir repor as reservas dos níveis de cobalamina (Gesundheit, 2024). A dosagem, quando é insuficiente, faz com que o paciente apresente baixa vitalidade das células ganglionares devido à desnutrição, assim, as imagens vistas não são captadas e compreendidas no córtex occipital, impossibilitando a visão. Dosagem excessiva é um acontecimento improvável, visto que a quantidade de cobalamina ingerida é drasticamente diferente da absorvida, sendo que o organismo naturalmente retira o B12 restante. No entanto, estudos feitos em 757.185 pessoas comprovam que em 33.367 (4,4%) delas apresentam altos níveis plasmáticos de cobalamina, causando variados cânceres, como: pâncreas, fígado e pulmão (ARENDR, 2019).

Além disso, pode ocorrer a má absorção da cobalamina. A carência da proteína-R pode suceder em dificuldades devido à deficiência de B12, uma vez que a proteína-R é responsável pelo transporte da B12 ao intestino delgado, no qual ocorre a sua absorção. Os níveis deficientes de pepsina ou de ácido clorídrico dos sucos digestivos causam a inadequada separação da cobalamina de proteínas, conseqüentemente, a sua incorreta absorção. A correta suplementação da B12 é de grande relevância, pois, com sua carência, há a morte de células ganglionares na retina. Estas são responsáveis pela única saída de informações visuais da retina, em virtude de se unirem e formarem o nervo óptico. Funcionando como neuroprotetor das células, a cobalamina age prendendo o excesso de superóxido celular, evitando o estresse oxidativo. Entretanto, devido à carência, ocorre o estresse oxidativo, causando desequilíbrio entre a geração de compostos oxidantes e os antioxidantes, o que leva a danos nas células e à incapacidade de o nervo óptico transmitir as informações.

O cálcio também desempenha grande função na absorção de B12, tendo em vista que o FI (fator intrínseco) se une ao B12 no estômago e, por meio do cálcio, chegam nos receptores do intestino delgado, onde serão absorvidos e transportados na corrente sanguínea. Portanto, as conseqüências observadas no organismo são pela falta de cobalamina, em virtude da falta de cálcio.

O cobre é um micronutriente essencial na dieta humana. Ele desempenha papel crucial como cofator enzimático no tecido vascular. Além de, no sistema nervoso, atuar no transporte de elétrons e na defesa antioxidante. A deficiência de cobre devido à ingestão inadequada de alimentos é muito rara em indivíduos com dietas onívoras, sendo que relaciona-se à má absorção. Frequentemente, há relatos de que a carência de cobre ocorre quando o indivíduo tem desnutrição geral, ressecção gástrica ou alta ingestão de zinco. Portanto, em virtude de o zinco ter relação com o corpo inverso do cobre, quanto maior a ingestão de zinco menor os níveis de cobre (SCHREIBER,2013.).

A deficiência de cobre se caracteriza por apresentar manifestações neurológicas, como: mielopatia, neuropatia periférica e neuropatia óptica. Atualmente, não se sabe certamente o mecanismo fisiopatológico que causa a lesão no nervo óptico, comprometendo a visão. No entanto, há hipóteses de que a carência do nutriente causaria a desmielinização, da mesma forma que ocorre no caso de carência de cobalamina. A campanha vegana do Reino Unido relata que é desnecessário o consumo de suplementos, pois o indivíduo vegano com dieta saudável já teria consumido suas doses diárias de cobre. Além disso, relatam que consumir cobre em excesso pode ter consequências para a saúde, como náusea, vômito, anemia e danos aos rins (PERCIVAL, 1995). De acordo com o governo britânico, a dose diária recomendada de cobre seria 1,2 miligramas. Contrapondo algumas matérias científicas, em casos específicos, seria necessária a suplementação do cobre para os veganos, visto que a maiores fontes são de origem animal, como o ovo e fígado de boi, e, para obter a dose de cobre, seria necessário o consumo sem omissão qualquer de frutas, legumes e sementes. A principal fonte vegana de cobre são as castanhas e as nozes, para obter a dose diária seria necessário o consumo de 10/15 delas diariamente.

Há casos que relatam as neuropatias ópticas nutricionais sofridas em decorrência da carência de suplementação adequada, entre eles está o caso de uma menina de 15 anos que teve um longo período de dieta vegana restrita a batatas. Ela apresentou perda gradual e progressiva de visão ao longo do tempo de 2 anos e redução de percepção de luz no seu olho direito. Além disso, foram encontrados discromatopsia e escotomas no seu olho esquerdo. A menina realizava suplementação de B12, cobre e vitamina D, porém, insuficientemente, com isso, ela

teve anemia ferropriva e deficiência de cobalamina, cobre, vitamina D. Não apresentou alergias nem complicações gastrointestinais, comprovando a insuficiência suplementar. Ela também demonstrou níveis extremamente baixos de vitamina A, relatando 0,11 umol/L, em comparação com os níveis médios de 0,90-2,50 umol/L. Até então, a menina e sua família não tinham histórico com patologias oftalmológicas e médicas. O caso descrito foi citado pelos pesquisadores Emily K.O' Neill, Kshitij Mankad, Richard Bowman e Dorothy A.Thompson em janeiro de 2023, com pesquisas de tomografias computadorizadas e ressonância magnética. A foto (2), a seguir, representa a perda de visão progressiva, devido à redução do diâmetro do nervo óptico.

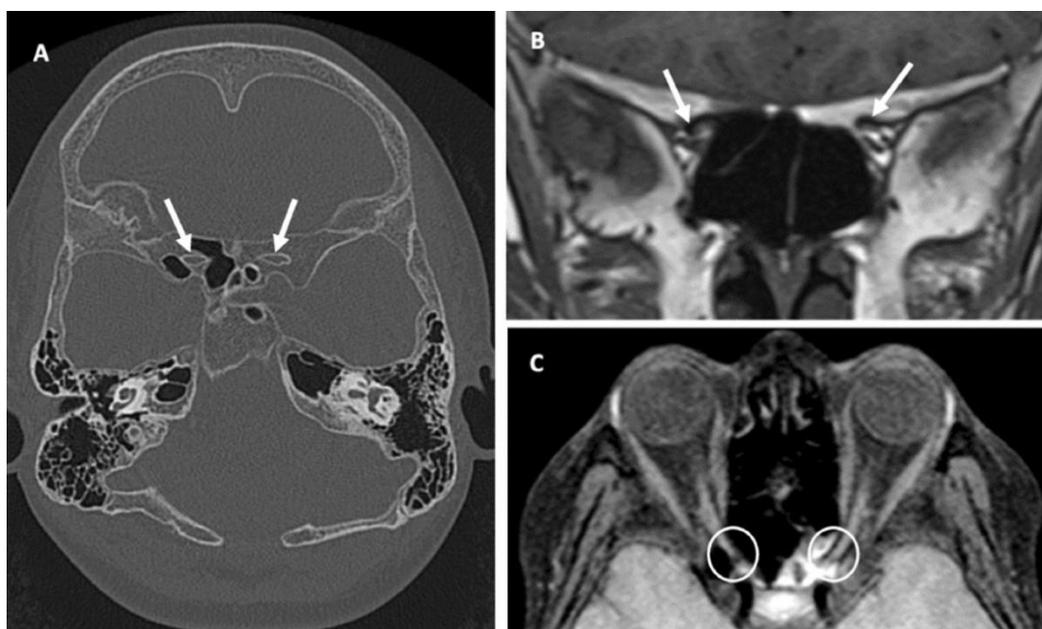


Foto 2 - imagens demonstrando a redução do diâmetro dos nervos ópticos.

O caso de um homem de 29 anos, sem doenças anteriores, apresenta perda visual bilateral simétrica progressiva ao longo do período de 45 dias. Ele foi diagnosticado com neuropatia óptica nutricional por conta da falta de cobalamina. Foi realizada a reposição de B12, tendo resultados de melhoria parcial sem danos permanentes ao nervo óptico. O caso descrito foi citado pelos pesquisadores Fateen Ata , Ammara Bint I Bilal, Saad Javed, Hammad Shabir Chaudhry, Rohit Sharma, Rubab Fatima Malik, Hassan Choudry, Anand Bhaskaran Kartha em novembro de 2020, com pesquisas informacionais oftalmológicas e com realização de exames endoscópicos, para identificar se houve complicações gastrointestinais.

No caso de um homem de 32 anos, foi relatado que ele seguia uma dieta vegana restrita. A dieta consistia em: frutas, vegetais, nozes, produtos de soja, pão

integral, arroz e cereais. Sua família, bastante extensa, tinha participação de 10 irmãs, 5 irmãos e 6 filhos, os quais têm histórico médico significativo. Assim, o paciente recusou o teste genético para neuropatia óptica hereditária. O homem afirmava não tomar medicações e não ter alergia nem relações com drogas. Apesar disso, o paciente fumava aproximadamente 5 cigarros por dia e fumava maconha 2 vezes por semana. Ao decorrer de 3 meses, ele apresentou visão turva e, no período de 2 meses, relatou fraqueza bilateral nas pernas, sensação de queimaduras nos pés e erupção cutânea nos membros inferiores. Por meio de exames oftalmológicos e pelo exame com lâmpada de fenda, que consiste em analisar o olho com nitida da região da córnea ao nervo óptico, o paciente apresentou acuidade visual prejudicada, defeito pupilar aferente no olho direito, e pequeno escotoma central. Ele apresentou deficiência em vitamina A, B6, B3, tiamina e B12. Foi observado que os níveis de cobalamina estavam anormalmente baixos, apresentando 111 ng/L em comparação com os níveis médios de 145-1000 ng/L. O teste de Schilling é responsável por observar a absorção de cobalamina pelo trato gastrointestinal, mas esse exame não foi realizado por acreditarem que a deficiência ocorria de causas nutricionais. Realizaram testes para a identificação da neuropatia óptica, e confirmou-se a presença da síndrome de Strachan: combinação de neuropatia óptica nutricional e a ocorrência de erupções cutâneas. O paciente iniciou um possível tratamento, recebendo vitamina B intravenosa e injeções intramusculares, em dias alternados, durante 2 semanas e, depois, 2 vezes ao mês, de B12. Ele foi reavaliado, não apresentando melhoria. Além dos exames citados, foram realizados testes cardiovasculares, respiratórios, abdominais e ressonância cerebral e na coluna. O caso descrito foi encontrado pelos pesquisadores Dominic C Paviour e Laura N Nightingale. A seguir, a imagem (3) apresenta palidez do nervo óptico, devido às consequências nutricionais.



Foto 3- imagem demonstrando a palidez temporal do nervo óptico.

1.1 Justificativa

A neuropatia óptica nutricional é uma causa rara para a cegueira irreversível, entretanto, casos dessa doença vem aumentando drasticamente nos últimos tempos (Roda, 2020). Pode-se afirmar que a causa da neuropatia óptica citada relaciona-se às dietas veganas restritas. A neuropatia óptica nutricional ocorre em decorrência de uma desnutrição no nervo óptico, considerado o nervo craniano mais importante. Quando ele está funcionando normalmente, é responsável por enviar ao cérebro a luminosidade captada pela retina e desenvolver a imagem vista (Selhort, 2009). Já quando ele é afetado pelo veganismo extremo e sem suplementação adequada, pode ocorrer uma queda visual em relação à sensibilidade de contrastes e desenvolver escotomas e discromatopsia. Além disso, os indivíduos veganos muitas vezes possuem a ideia incorreta sobre a suplementação, de modo que ocorre a insuficiência suplementar.

1.2 Problema de pesquisa

De que forma o veganismo pode causar neuropatia óptica nutricional irreversível?

1.3 Objetivo

O objetivo central do presente trabalho é divulgar a possível perda de visão que pode ocorrer no veganismo em razão da suplementação de nutrientes insuficiente ou incorreta.

O primeiro objetivo específico é desenvolver uma estruturação de um suplemento, adequado ao veganismo, visando a combater reações negativas a ele. O suplemento contará com os elementos necessários, comumente omitidos, e muitas vezes, a possível causa da cegueira. O segundo objetivo específico é observar os impactos da suplementação dos microminerais B12 e do cálcio para a prevenção precoce.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho se classifica como pesquisa tecnológica, por partir de conhecimentos preexistentes e visa a desenvolver um plano para o suplemento adequado. Também se classifica como pesquisa mista, visto que os objetivos são buscar dados estatísticos sobre os suplementos utilizados por veganos restritos (Qualitativos) e compreender as peculiaridades dos determinados suplementos (Quantitativos). A pesquisa irá analisar, explicar e avaliar fatores relacionados à neuropatia óptica nutricional, de modo a ser uma pesquisa explicativa. Além disso, neste estudo, ocorreu levantamento de dados no próprio lugar onde ocorreu o problema de pesquisa, a determinada ocasião na qual a neuropatia óptica afeta os veganos restritos sem suplementação adequada, sendo uma pesquisa realizada em campo.

A metodologia utilizada no presente trabalho de pesquisa foi o uso de referências biográficas e a revisão literária para a contextualização do tema. Ademais, foi feita uma entrevista, por meio digital, para o público alvo de nutricionistas que acompanham veganos restritos. Nela, foram feitas perguntas como: “quais as devidas recomendações para a suplementação de veganos restritos? Qual foi a sua

experiência profissional com indivíduos com neuropatia óptica nutricional?”, entre outras perguntas que serão respondidas nos resultados. Com isso, foi possível identificar os níveis de cobalamina, cobre, cálcio e entre outras vitaminas importantes para a prevenção da neuropatia óptica nutricional. Além disso, o trabalho visa a estabelecer um padrão para os suplementos utilizados com maior ou menor frequência. Com isso, será visto nos resultados, possivelmente, algum suplemento identificado como em falta, em excesso ou inadequado.

3. RESULTADOS

Com base em uma extensa revisão literária, podemos observar que a dieta vegana está crescendo a números elevados por ano, desde 1944 (NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, 2022) . Porém, esse aumento de popularidade ocorreu devido aos princípios que a atividade vegana leva consigo. Ela está baseada em fatores éticos, tais como a visão mais igualitária no mundo, ou simplesmente a melhoria em sua saúde. É comprovado cientificamente que a dieta vegana pode ser benéfica para a saúde, caso feita cautelosamente e com a suplementação adequada (THE VOU, 2021).

Mesmo sendo possível o benefício na dieta vegana, o presente trabalho confirmou que o nervo óptico funciona como uma "ponte", possibilitando a ligação das imagens captadas na retina e a sua ligação ao cérebro, assim, compreendendo as imagens vistas. Assim, o nervo óptico desempenha importante papel em definir se a dieta irá ser benéfica ou prejudicial. No entanto, caso o indivíduo tem neuropatia óptica nutricional, as células têm a baixa presença de ATP e conseqüentemente apresentam baixa vitalidade. Desse modo, não conseguem transportar impulsos nervosos corretamente e a imagem vista sofre prejuízos (ARAÚJO, 2013).

Neste trabalho, observou-se que as vitaminas do complexo B, cobre e cálcio são de grande relevância para os veganos restritos, e é fortemente indicada a sua suplementação, pois, caso contrário, o indivíduo sofre limitações na visão, anemia ferropriva, entre outras complicações. Visando à prevenção precoce da neuropatia óptica nutricional, é adequada a suplementação de 10 a 12 gramas de cobalamina por dia (Gesundheit, s.d). A deficiência de cálcio não causa diretamente a neuropatia. Ela ocorre como uma consequência por causar a má absorção de B12. A carência pela

ingestão de cobre é mais improvável, mas ela é indicada aos veganos extremos, aos que suplementam zinco e aos que tem ressecção gástrica. Sua dose recomendada é de 1,2 miligramas por dia (SCHREIBER,2013.).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, é possível observar que, com o decorrer da presente pesquisa, foi possível concluir que atualmente há por volta de 80 milhões de indivíduos veganos no mundo. Estes adotam a dieta vegana baseada em princípios éticos e sustentáveis, visando, com a prática do veganismo, a um mundo mais igualitário e sustentável (THE VOU, 2021). A neuropatia óptica é caracterizada por apresentar algumas características marcantes, tais como: deficiência visual bilateral e progressiva, criação de escotomas, falhas na acuidade visual e na sensibilidade de contraste e surgimento de discromatopsia. Visando à prevenção precoce, concluiu-se, com os resultados parciais, que, devido à cobalamina ser um nutriente exclusivo de consumo animal, deve ser aplicada uma suplementação de 10 - 12 gramas de cobalamina por dia (INTERNACIONAL SOCIEDADE VEGANA, 2023). Porém, é necessário cautela para realizar a correta suplementação, pois, ao ingerir em excesso a cobalamina, o indivíduo tem chances de aderir a variados tipos de câncer (ARENDR, 2019). O cálcio desempenha fator relevante no transporte de B12 ao estômago, pois será nele que será absorvido o nutriente. Portanto, é necessário que não tenha carência de cálcio, para isso, pode-se aplicar a suplementação variável com a idade. De 19-50 anos, a dose diária é de 1000 mg (UNIMED, 2020). A deficiência de cobre é mais improvável, sendo ela mais frequente em casos de má absorção em vez de consumo insuficiente. Assim, foi visto que, caso o indivíduo que realiza a dieta vegana esteja tomando suplementos de zinco, apresenta recessão gástrica ou desnutrição geral (SCHREIBER ,2013). Devido a isso, conclui-se que a dose, nesses casos de cobre, seria de 1,2 mg, além do consumo diário de legumes, frutas e 10/15 castanhas.

As hipóteses para os resultados obtidos por meio das entrevistas, que ainda serão realizadas, são de que os nutricionistas entrevistados tenham tido experiência com casos de veganos extremos, de modo que a indicação da suplementação seria de grande impacto no indivíduo. Porém, é esperado que

comumente variados suplementos necessários são omitidos diariamente, assim causando a neuropatia óptica nutricional.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACP. Vitamin B12 deficiency, 2024. Disponível em: < <https://www.dynamed.com/condition/vitamin-b12-deficiency> >. Acesso em: 12/4/2024.

ALMEIDA, J. et al. Vitamin B3 supplementation for optic neuropathies: A comprehensive review. *Journal of ocular pharmacology and therapeutics: the official journal of the Association for Ocular Pharmacology and Therapeutics*, v. 40, n. 2, p. 111–116, 2024.

ANKAR, A.; KUMAR, A. Vitamin B12 Deficiency, 2024.

ARAÚJO, C. C. Q. Efeito da pressão intraocular sobre a camada de fibras nervosas retina e nervo óptico medido pela tomografia de coerência óptica. Brasília, 2013.

ARENDET, J. F. H. et al. Elevated vitamin B12 levels and cancer risk in Uk primary care: a THIN database cohort study. *Cancer epidemiology, biomarker and prevention*, Elisabeth Platz, v.33, 2024.

Associação Brasileira de Veganismo. O que é veganismo, 2024. Disponível em: < <https://veganismo.org.br/veganismo/> >. Acesso em: 2/4/ 2024.

ATA, F. et al. Optic neuropathy as a presenting feature of vitamin B-12 deficiency: A systematic review of literature and a case report. *Annals of medicine and surgery* (2012), v. 60, p. 316–322, 2020.

CHISTE, R. et al. Superoxide anion radical: Generation and detection in cellular and non-cellular systems. *Current medicinal chemistry*, v. 22, n. 37, p. 4234–4256, 2015.

DONOSO, A.; ARRIAGADA-SANTIS, D. Síndrome de disfunción de órganos y adaptación mitocondrial en el paciente séptico. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, v. 78, n. 6, p. 597–611, 2021.

GUÉANT, J.L.; GUÉANT-RODRIGUEZ, R.M.; ALPERS, D. H. Vitamine B12 absorption and malabsorption. In: *Vitamins and Hormones*. [s.l.] Elsevier, 2022. v. 119p. 241–274.

ÍNDICE DE SAÚDE. A História do Veganismo: Origens e Evolução, 2023. Disponível em: < <https://www.indicedesaude.com/historia-do-veganismo> / >. Acesso em: 27/ 3/ 2024.

ISOLATE VEGAN PRO PROFIT LABORATÓRIOS, 2024. Disponível em: < https://www.profitlabs.ind.br/produto_detalhes.asp?id=53 >. Acesso em: 28/3/ 2024.

JEFFERIS, J. M.; HICKMAN, S. J. Treatment and outcomes in nutritional optic neuropathy. *Current treatment options in neurology*, v. 21, n. 1, 2019.

MACHADO, L. F. et al. Anatomy and evaluation of the optic nerve head. *Scielo*, 2022.

MAGALHÃES, M. P.; OLIVEIRA, J. C. DE. Veganismo: aspectos históricos. *Revista Scientiarum Historia*, v. 2, p. 8, 2019.

MARÇAL, C. M.; TAVARES, F. C. ALIMENTAÇÃO VEGETARIANA: UM ESTUDO SOBRE VALOR NUTRICIONAL E PREÇO DE MERCADO. 2024 Disponível em: < https://www.umc.br/_img/_diversos/pesquisa/pibic_pvic/XIV_congresso/Arquivos/Camila%20Marques%20Marcal.pdf >. Acesso em: 28/4/ 2024.

MILEA, D.; CASSOUX, N.; LEHOANG, P. Blindness in a strict vegan. *The New England Journal of medicine*, v. 342, n. 12, p. 897–898, 2000.

Morijo, D. K. S. et al. Daltonismo e as diferentes percepções de cores. *Revista eletrônica de graduação do UNIVEM*, v.10, 2020.

NATIONAL GEOGRAFIC BRASIL. O que é veganismo?, 2022. Disponível em: < <https://www.nationalgeographicbrasil.com/historia/2022/10/o-que-e-veganismo> >. Acesso em: 2/4/2024.

NIGHTINGALE, L. M.; PAVIOUR, D. C. Nutritional optic and peripheral neuropathy: a case report. *Cases journal*, v. 2, n. 1, p. 7762, 2009.

NOHL, H. Generation of superoxide radicals as byproduct of cellular respiration. *Annales de biologie clinique*, v. 52, n. 3, 1994.

NOVAK, E. Entendendo as neuropatias ópticas nutricionais: causas, sintomas e tratamento. 2024 Disponível em: < <https://www.darwynhealth.com/eye-health/eye-disorders/optic-nerve-disorders/nutritional-optic-neuropathies/understanding-nutritional-optic-neuropathies-causes-symptoms-and-treatment/?lang=pt> >. Acesso em: 2/4/2024.

ORSSAUD, C.; ROCHE, O.; DUFIER, J. L. Nutritional optic neuropathies. *Journal of the neurological sciences*, v. 262, n. 1–2, p. 158–164, 2007.

PANIZ, C. et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. *Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial*, v. 41, n. 5, p. 323–334, 2005.

PERCIVAL, S. S. Neutropenia caused by copper deficiency: Possible mechanisms of action. *Nutrition reviews*, v. 53, n. 3, p. 59–66, 2009.

ROBERT, C.; BROWN, D. L. Vitamin B12 Deficiency. *American Family Physician*, v. 67, n. 5, p. 979–986, 2003.

RODA, M. et al. Nutritional optic neuropathies: State of the art and emerging evidences. *Nutrients*, v. 12, n. 9, p. 2653, 2020.

SADUN, A. A. Metabolic optic neuropathies. *Seminars in ophthalmology*, v. 17, n. 1, p. 29–32, 2002.

SAWICKA-PIERKO, A.; OBUCHOWSKA, I.; MARIK, Z. Nutritional optic neuropathy. *Klinika oczna*, v. 116, n. 2, 2014.

SELHORST, J.; CHEN, Y. The optic nerve. *Seminars in neurology*, v. 29, n. 01, p. 029–035, 2009.

SILVA, B. et al. Avaliações das alterações posturais e retrações musculares na deficiência visual: estudo de caso. *Saúde Coletiva*, São Paulo, *Saúde Coletiva*, v.8, 2011.

SILVERMAN, S. M.; WONG, W. T. Microglia in the retina: Roles in development, maturity, and disease. *Annual review of vision science*, v. 4, n. 1, p. 45–77, 2018.

SLYWICHT, E. Suplementação de Vitamina B12, 2012. Disponível em: < <https://atletasveganos.forumeiros.com/t16-suplementacao-de-vitamina-b12> >. Acesso em: 12/4/2024.

SVB. Mercado vegano, 2024. Disponível em: < <https://svb.org.br/vegetarianismo-e-veganismo/mercado-vegano/> >. Acesso em: 29/4/2024.

TOSSATO, C. R. A função do olho humano na óptica no final do século XVI. Scielo, 2010.

UFRGS. Como deve ser feita a reposição da vitamina B12, 2018. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/telessauders/perguntas/vitaminab12/> >. Acesso em: 28/17/2024.

UFRGS. Quais as causas e como investigar a elevacao de vitamina B 12 (cianocobalamina) na APS, 2021. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/telessauders/perguntas/quais-as-causas-e-como-investigar-elevacao-de-vitamina-b12-cianocobalamina-na-aps/> >. Acesso em: 27/4/2024.

VIDAL-VILLEGAS, B. et al. Photosensitive ganglion cells: A diminutive, yet essential population. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition), v. 96, n. 6, p. 299–315, 2021.

VITAMINA B12 E SAÚDE. Problemas de absorção da vitamina B12, 2024. Disponível em: < <https://www.vitamina-b12.net/absorcao/> >. Acesso em: 6/4/ 2024.

VITAMINA B12 E SAÚDE. Superdosagem de vitamina B12, 2024. Disponível em: < <https://www.vitamina-b12.net/superdosagem/> >. Acesso em: 8/4/2024.

VITAMINA B12 E SAÚDE. Vitamina B12 baixa dosagem: 3-50 MCG, 2024. Disponível em: < <https://www.vitamina-b12.net/vitamina-b12-baixa-dosagem/> >. Acesso em: 12/4/2024.

VITAMINA B12 E SAÚDE. Vitamina B12, veganos e vegetarianos, 2024. Disponível em: < <https://www.vitamina-b12.net/veganos-e-vegetarianos/> >. Acesso em: 28/4/2024.

ANEXOS

Inserir informações que achar necessário, e que não merecem mérito de estarem inseridas no corpo do trabalho.