

Desnutrição e doença cardíaca na população Yanomami: uma revisão integrativa da literatura

Malnutrition and heart disease in the Yanomami population: an integrative review of the literature

*Desnutrición y enfermedades cardíacas en la población Yanomami:
una revisión integradora de la literatura*

Rayza Pereira Barbosa¹ , Jessica Vanina Ortiz² 

¹Universidade Federal de Roraima – Boa Vista (RR), Brasil.

²Universidade do Estado do Amazonas – Manaus (AM), Brasil.

Resumo

Introdução: A desnutrição é uma condição que se refere a deficiências, excessos ou desequilíbrios na ingestão de energia e/ou de nutrientes do indivíduo. **Objetivo:** Com isso, esta revisão visa rastrear os principais fatores observados entre a desnutrição e a ocorrência de doenças cardíacas na população indígena, especialmente a da etnia Yanomami. **Métodos:** Trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, de caráter descritivo. Foi realizada uma busca nas principais bases de dados eletrônicas: PubMed, LILACS e SciELO. Para isso, foram usados termos compatíveis com o DeCS/MeSH Terms por meio de estratégias de buscas avançadas com auxílio de operadores booleanos. **Resultados:** Na busca realizada foram identificados 48 artigos científicos publicados no período entre 2014 e 2024. Nesta revisão foram observados relatos de desnutrição aguda grave e que indicaram que as crianças que sobrevivem à desnutrição severa ainda apresentam risco de desenvolver doenças crônicas, como hipertensão arterial, mesmo após a recuperação do estado nutricional imediato, além de déficit de altura para idade (A/I) em 35,8% das crianças. **Conclusão:** Desse modo, é importante que os esforços de saúde pública incluam medidas para prevenir e tratar essas condições, levando em consideração as necessidades específicas e os contextos culturais das populações indígenas. Assim, são necessários mais estudos para analisar outros fatores de riscos associados às Doenças Cardiovasculares (DCVs) nessas populações.

Palavras-chave: Desnutrição; Povos indígenas; Doenças cardiovasculares.

Autor correspondente:

Jessica Vanina Ortiz

E-mail: ortiz.jvm@gmail.com

Fonte de financiamento:

não se aplica.

Parecer CEP:

não se aplica.

TCLE:

não se aplica.

Procedência:

não encomendado.

Avaliação por pares:

externa.

Recebido em: 26/08/2024.

Aprovado em: 26/03/2025.

Como citar: Barbosa RP, Ortiz JV. Desnutrição e doença cardíaca na população Yanomami: uma revisão integrativa da literatura. Rev Bras Med Fam Comunidade. 2025;20(47):4481. [https://doi.org/10.5712/rbmfc20\(47\)4481](https://doi.org/10.5712/rbmfc20(47)4481)



Abstract

Introduction: Malnutrition is a condition that refers to deficiencies, excesses or imbalances in an individual's energy and/or nutrient intake. **Objective:** The aim of this study was to track the main factors observed between malnutrition and the occurrence of heart disease in an indigenous population, particularly the Yanomami ethnic group. **Methods:** This is an integrative, descriptive literature review. A search was carried out in the main electronic databases: PubMed, LILACS and SciELO. For this, terms compatible with DeCS/MeSH were used through advanced search strategies with the help of Boolean operators. **Results:** In the search carried out, 48 scientific articles published in the period between 2014 and 2024 were identified. This review observed reports of severe acute malnutrition and indicated that children who survive severe malnutrition are still at risk of developing chronic diseases such as high blood pressure, even after recovery of immediate nutritional status, in addition to height-for-age deficit in 35.8% of children. **Conclusion:** It is important that public health efforts include measures to prevent and treat these conditions, considering the specific needs and cultural contexts of indigenous populations. Therefore, more studies are needed to analyze other risk factors associated with cardiovascular diseases in these populations.

Keywords: Malnutrition; Indigenous peoples; Cardiovascular diseases.

Resumen

Introducción: La desnutrición es una condición que se refiere a deficiencias, excesos o desequilibrios en la ingesta de energía y/o nutrientes del individuo. **Objetivo:** Con esto, este trabajo tiene como objetivo rastrear los principales factores observados entre la desnutrición y la ocurrencia de enfermedades cardíacas en la población indígena, especialmente de la etnia Yanomami. **Métodos:** Se trata de una revisión de literatura integrativa, de carácter descriptivo. Se realizó una búsqueda en las principales bases de datos electrónicos: PubMed, LILACS y SciELO. Para esto, las palabras usadas fueron compatibles con DeCS/MeSH mediante estrategias de búsqueda avanzadas con ayuda de operadores booleanos. **Resultados:** En la búsqueda realizada fueron identificados 48 artículos científicos publicados entre 2014 y 2024. En esta revisión fue posible observar informes de desnutrición aguda grave e indicaron que los niños que sobreviven a la desnutrición severa aún presentan riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como la hipertensión arterial, incluso después de la recuperación del estado nutricional inmediato, además de un déficit de talla para su edad (A / I) en el 35,8% de los niños. **Conclusiones:** Por lo tanto, es importante que los esfuerzos de salud pública incluyan medidas para prevenir y tratar estas condiciones, teniendo en cuenta las necesidades específicas y los contextos culturales de las poblaciones indígenas. Por lo tanto, se necesitan más estudios para analizar otros factores de riesgo asociados a las enfermedades cardiovasculares (ECV) en estas poblaciones.

Palabras clave: Desnutrición; Pueblos indígenas; Enfermedades cardiovasculares.

INTRODUÇÃO

A desnutrição é uma condição que se refere a deficiências, excessos ou desequilíbrios na ingestão de energia e/ou de nutrientes do indivíduo. O termo “desnutrição” aborda três grandes grupos: o primeiro, a subnutrição, que inclui emagrecimento (baixo peso para a altura), nanismo (baixa altura para a idade) e baixo peso (baixo peso para a idade); o segundo, a desnutrição relacionada a micronutrientes, que inclui deficiências de micronutrientes (falta de vitaminas e minerais importantes) ou excesso de micronutrientes; e o terceiro, que inclui sobrepeso, obesidade e doenças não transmissíveis relacionadas à dieta (como doenças cardíacas, derrame, diabetes e alguns tipos de câncer).¹

Segundo o relatório produzido em conjunto pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Banco Mundial sobre indicadores de desnutrição infantil, como atraso no crescimento, emagrecimento e sobrepeso, estima-se que o atraso no crescimento tenha afetado 22,3% ou 148 milhões de crianças menores de 5 anos em todo o mundo, em 2022, assim como o emagrecimento afetou cerca de 6,8% ou 45 milhões de crianças menores de 5 anos no mesmo período.² No Brasil, foram registradas 2.754 internações de bebês menores de um ano por desnutrição, sequelas da desnutrição e deficiências nutricionais.³ Em crianças indígenas, a prevalência de baixa estatura para a idade variou entre 16% e 83,9%, sendo que a maior porcentagem foi observada no Norte, na etnia Yanomami/Amazonas.⁴

A desnutrição é um dos fatores de risco para o desenvolvimento de Doenças Cardiovasculares (DCVs), como cardiomiopatia, insuficiência cardíaca, arritmia cardíaca e, em alguns casos, morte súbita durante a infância. A desnutrição afeta a saúde cardiovascular tanto na infância quanto na idade adulta e pode levar a doença arterial coronariana, hipertensão arterial e diabetes mellitus.⁵ Bresan et al. observaram uma prevalência de 46% de hipertensão arterial em indígenas Kaingang.⁶

Os primeiros relatos sobre a situação de saúde do povo Yanomami foram descritos por Pithan et al., em que se observou um número maior de casos de malária seguidos de infecções respiratórias agudas, tuberculose, desnutrição, doenças sexualmente transmissíveis e processos infecciosos gastroentéricos.⁷ Os Yanomami formam uma sociedade de caçadores-agricultores da floresta tropical do Norte da Amazônia, com uma população estimada de 30.390 habitantes cujo contato com a sociedade nacional é, na maior parte do seu território, relativamente recente. Seu território cobre, aproximadamente, 192.000 km² e inclui áreas nos estados do Amazonas e de Roraima, além de na Venezuela.⁸

Estes tinham contato sistemático apenas com um reduzido número de não indígenas, representados por funcionários de agências assistenciais governamentais e não governamentais, e, de forma intermitente, com poucos extrativistas ou equipes de cientistas e jornalistas. A partir de agosto de 1987, houve uma invasão súbita e maciça da área por garimpeiros em busca de ouro. As consequências socioculturais, ambientais e sanitárias desse processo se fizeram visíveis com rapidez.⁸ O contato e a interação dos povos indígenas com o segmento não indígena da população provocaram mudanças de ordem econômica, social, cultural e ambiental, com destaque para a diminuição dos territórios tradicionalmente ocupados e explorados pelos primeiros.⁶

A mudança no perfil das doenças que acometem a população indígena brasileira com o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, como as DCVs, tem sido considerada um importante fator a ser avaliado. Com isso, a desnutrição, especialmente a desnutrição precoce ou crônica, pode causar efeitos metabólicos de longo prazo, aumentando o risco de desenvolver DCVs como hipertensão e aterosclerose. Alterações nos lipídios séricos e no metabolismo energético resultantes de deficiências nutricionais contribuem para esse risco. Além disso, processos inflamatórios crônicos decorrentes da desnutrição também são fatores predisponentes para doenças cardíacas.⁹ Desse modo, esta revisão tem como objetivo rastrear os principais fatores observados entre a desnutrição e a ocorrência de doenças cardíacas na população indígena, especialmente a da etnia Yanomami.

MÉTODOS

Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, de caráter descritivo.

Estratégia de busca

Foi realizada uma busca nas principais bases de dados eletrônicas: *U. S. National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

Para isso, foram usados termos compatíveis com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)/ *Medical Subject Headings* (MeSH Terms), tais como “desnutrição/malnutrition”, “hipertensão arterial/arterial hypertension”, “insuficiência cardíaca/heart failure”, “doença cardiovascular/cardiovascular disease”, “doença cardíaca/cardiac disease”, “indígena/indigenous” e “yanomami”, por meio de estratégias de buscas avançadas, com auxílio dos operadores booleanos “AND”, “OR” e “NOT”.

Crítérios de seleção

Foram incluídos artigos científicos originais e disponíveis em versão completa para acesso publicados no período de 2014 a 2024. Os critérios de não inclusão aplicados foram: data da publicação superior a 10 anos, livros, capítulos de livros, manuais, resumos em anais de congressos, monografias, dissertações, teses e artigos sem resumos.

Quaisquer artigos que não disponibilizaram os métodos de forma clara ou não se encontram disponíveis na íntegra, ou, ainda, que estavam inadequados quanto aos objetivos propostos, foram excluídos desta revisão. Apenas os artigos que reportavam características bioquímicas, metabólicas e fisiopatológicas associadas a DCVs e desnutrição de populações indígenas foram considerados.

Extração de dados e análise

As autoras foram responsáveis pela busca nos bancos de dados utilizados, além de terem assumido a responsabilidade pela leitura integral, seguida de uma revisão detalhada de todos os trabalhos com a elegibilidade aprovada.

Considerações éticas

O presente artigo não precisou de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por se tratar de uma revisão de literatura sem acesso a dados primários, conforme Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

Na busca realizada foram identificados 48 artigos científicos publicados no período entre 2014 e 2024 nas três bases de dados pesquisadas. Foram incluídos 4 artigos que preencheram integralmente os critérios de elegibilidade, que durante o processo de busca e resultados passou por três grandes etapas. A identificação consistiu em utilizar as estratégias de busca para localizar artigos de interesse. Nesse momento foram realizadas leituras do título e do resumo.

Na etapa da triagem, dos artigos localizados foram lidas as seções de métodos. Ainda nesse ponto, trabalhos que anteriormente se mostraram adequados ao tema foram categorizados como inadequados devido à falta de informações relevantes, conforme os critérios de seleção. Por fim, na etapa de inclusão, todos os trabalhos foram lidos na íntegra e analisados criticamente (Figura 1).

Poucos estudos foram encontrados que retratem a realidade da desnutrição e sua associação com os índices de DCVs em populações indígenas tanto no Brasil quanto em outros locais do mundo. Nesta revisão foram encontrados três artigos envolvendo a população brasileira e apenas um retratando

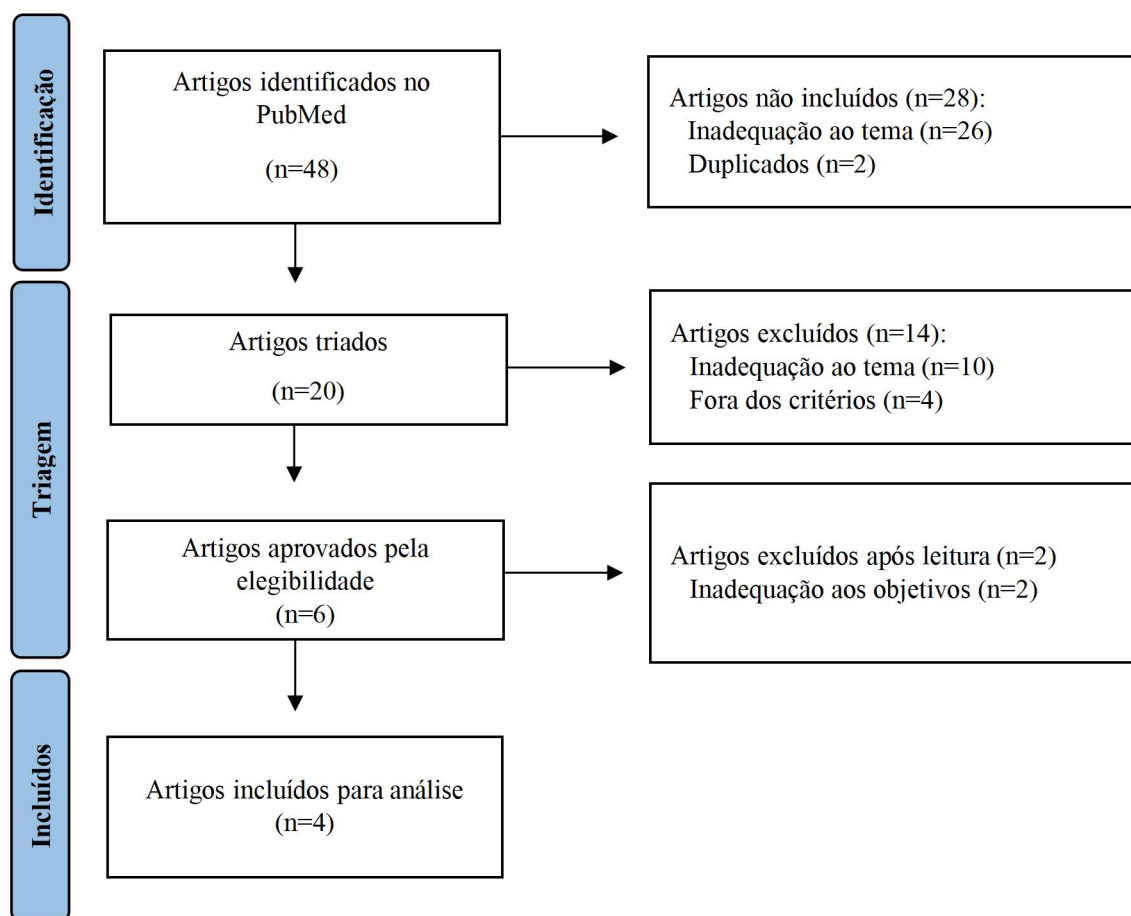


Figura 1. Método de busca e resultados. Contagem das publicações nos diferentes estágios de busca.

a realidade da população do Malawi, país da África Oriental. Lelijveld et al. acompanharam crianças malauianas após desnutrição aguda grave e indicaram que as que sobrevivem à desnutrição severa ainda apresentam risco de desenvolver doenças crônicas, como hipertensão arterial, mesmo após a recuperação do estado nutricional imediato.¹⁰

No que diz respeito aos estudos sobre a população brasileira, Araújo et al. realizaram um trabalho no estado do Acre e identificaram um déficit de altura para idade (A/I) em 35,8% das crianças, com 11,5% apresentando comprometimento grave. O déficit foi mais prevalente em crianças residentes em áreas rurais e que possuíam ascendência indígena, onde a prevalência de déficit grave foi de 20,3%.¹¹

Índices antropométricos de estado nutricional mostram altas taxas de prevalência de nanismo e baixo peso entre crianças indígenas da etnia Xavante em duas comunidades no estado do Mato Grosso, especialmente nos primeiros anos de vida, em que a baixa altura para a idade foi observada em 20,4% dos meninos e em 18,7% das meninas, predispondo maior risco de desenvolvimento de DCVs na idade adulta.¹²

Da mesma forma, o trabalho de Jacques et al., realizado em 2024, examinou crianças da população Yanomami-Ninam expostas cronicamente ao metilmercúrio. Os autores observaram anemia em 27,3% das crianças e déficit intelectual em 55,2% delas. Os resultados destacaram que essa exposição pode levar a diversas anormalidades clínicas, laboratoriais e neurodesenvolvimentais, além do risco aumentado de desenvolverem doenças crônicas.¹³

DISCUSSÃO

Este trabalho de revisão integrativa teve como objetivo observar, na literatura, se há registros sobre a possível relação entre os altos níveis de desnutrição presentes em indivíduos indígenas, especialmente em crianças, e o desenvolvimento de doenças crônicas. Sabe-se que a desnutrição crônica é comum entre os indígenas de diversas etnias, incluindo os Yanomami, e tal condição pode contribuir para disfunções cardiovasculares exacerbadas por fatores ambientais e culturais específicos.¹⁴

Os estudos incluídos para análise oferecem uma visão abrangente e multifacetada dos desafios enfrentados por crianças em diferentes contextos de desnutrição e exposição a tóxicos, destacando implicações críticas para a saúde pública e pediatria global ao revelarem que 35,8% delas apresentavam déficit de altura para idade, sendo 11,5% com comprometimento grave.¹¹

O déficit de altura para a idade foi mais acentuado em áreas rurais e entre crianças com ascendência indígena, onde a prevalência desse déficit grave chegou a 20,3%. A introdução precoce e inadequada do leite de vaca foi identificado como um fator contribuinte, alinhando-se com estudos anteriores que apontam para os riscos de substituição do leite materno por alternativas inadequadas que podem levar à desnutrição e à irritação intestinal.^{11,15}

No estudo realizado em crianças do Malawi, foi possível observar que, a longo prazo, a desnutrição aguda grave eleva o risco de doenças crônicas mesmo após a recuperação do estado nutricional.¹⁰ Esse elevado risco foi sugerido anteriormente por David Barker na sua hipótese de que condições adversas durante o desenvolvimento fetal e a infância inicial, como desnutrição intrauterina ou baixo peso ao nascer, aumentam o risco de desenvolver doenças crônicas na vida adulta, especialmente DCVs.^{16,17}

A desnutrição crônica leva a uma série de alterações fisiológicas, incluindo atrofia muscular, comprometimento da função imunológica e alterações no metabolismo basal. Essas mudanças impactam diretamente o sistema cardiovascular, aumentando a suscetibilidade a doenças cardíacas.¹⁸ Os mecanismos fisiológicos subjacentes incluem a desregulação do sistema nervoso autônomo, o aumento do estresse oxidativo e a inflamação crônica, todos exacerbados pela falta de nutrientes essenciais.¹⁹

Nos Yanomami, a desnutrição pode ser associada a uma série de problemas cardíacos, incluindo cardiomiopatia, hipertensão arterial e disfunções no ritmo cardíaco.⁵ Além disso, o estilo de vida (sedentarismo, dietas mais calóricas) e as condições ambientais (desmatamento, secas ou inundações) dessa população contribuem para a vulnerabilidade cardiovascular.²⁰

É importante reforçar a necessidade de, além da prevenção da desnutrição, controle de exposições ambientais nocivas, a partir de um acompanhamento a longo prazo de crianças, especialmente provenientes de populações vulneráveis. Este estudo, com uma revisão da literatura, traz a preocupação e a relevância do tema ao demonstrar que a desnutrição é um fator de risco significativo para o desenvolvimento de doenças cardíacas, inclusive para a população pediátrica Yanomami, e que os aspectos fisiológicos dessa população precisam ser mais bem estudados para intervenções eficazes.

Limitações

Esta revisão não é do tipo sistemática, apesar de ter tentado seguir a padronização proposta pelo protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). Com isso, a limitação inclui a falta de sistematização conforme recomendado, a não realização de nenhuma análise estatística, além da inclusão de trabalhos observacionais com potencial viés de seleção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desse modo, é imperativo que estudos observacionais, sejam transversais ou longitudinais, sejam realizados de modo a trazer respostas às lacunas que ainda persistem a fim de melhorar a qualidade de vida a longo prazo da população Yanomami. Também é importante que os esforços de saúde pública incluam medidas para prevenir e tratar essas condições, levando em consideração as necessidades específicas e os contextos culturais das populações indígenas.

Da mesma forma que é necessário implementar políticas públicas que foquem a autossuficiência desses povos, para que eles possam suprir suas necessidades de modo que não se crie dependência com não indígenas, é preciso investir de maneira incisiva no combate ao garimpo ilegal, que é a base do agravo desse cenário. Assim, são necessários mais estudos para analisar outros fatores de riscos associados às DCVs nessas populações, além de se mostrar necessária a elaboração de estratégias para prevenir e controlar os fatores de risco já evidentes para as DCVs, haja vista o fato de a população indígena no Brasil ser historicamente marginalizada.

CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

RPB: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Investigação, Metodologia. JVO: Análise formal, Escrita – revisão e edição, Metodologia, Supervisão, Validação.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Malnutrition [Internet]. 2024 [acessado em 26 jul. 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
2. World Health Organization. Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group joint child malnutrition estimates: key findings of the 2023 edition [Internet]. 2023 [acessado em 26 jul. 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/teams/nutrition-and-food-safety/monitoring-nutritional-status-and-food-safety-and-events/joint-child-malnutrition-estimates>
3. Brasil. Ministério da Saúde. Infância & Saúde. Em 2022, Brasil teve sete internações de bebês menores de um ano com desnutrição por dia [Internet]. 2023 [acessado em 26 jul. 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/janeiro/em-2022-brasil-teve-sete-internacoes-de-bebes-menores-de-um-ano-com-desnutricao-por-dia>
4. Alves LL, Ribeiro ECSA, Ferreira AA. Prevalência de desnutrição em crianças indígenas brasileiras menores de 5 anos. *Semear*. 2022;4(2):39-40.
5. Eroğlu AG. Malnutrition and the heart. *Turk Pediatri Ars*. 2019;54(3):139-40. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2019.03764>
6. Bresan D, Bastos JL, Leite MS. Epidemiologia da hipertensão arterial em indígenas Kaingang, Terra Indígena Xapecó, Santa Catarina, Brasil, 2013. *Cad Saúde Pública*. 2015;31(2):1-14. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00058714>
7. Pithan OA, Confalonieri UEC, Morgado AF. A situação de saúde dos índios Yanomámi: diagnóstico a partir da casa do índio de Boa Vista, Roraima, 1987–1989. *Cad Saúde Pública*. 1991;7(4):563-80. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1991000400007>
8. Povos Indígenas no Brasil. Yanomami [Internet]. 2018 [acessado em 30 jul. 2024]. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Yanomami>
9. Souza NP, Lira PIC, Fontbonne A, Pinto FCL, Cesse EAP. A (des)nutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. *Ciênc Saúde Colet*. 2017;22(7):2257-66. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.03042017>
10. Lelijveld N, Seal A, Wells JC, Kirkby J, Opondo C, Chimwezi E, et al. Chronic disease outcomes after severe acute malnutrition in Malawian children (ChroSAM): a cohort study. *Lancet Glob Health*. 2016;4(9):e654-62. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)30133-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(16)30133-4)

11. Araújo TS, Oliveira CSM, Muniz PT, Silva-Nunes M, Cardoso MA. Desnutrição infantil em um dos municípios de maior risco nutricional do Brasil: estudo de base populacional na Amazônia Ocidental Brasileira. *Rev Bras Epidemiol.* 2016;19(3):554-66. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201600030007>
12. Ferreira AA, Welch JR, Cunha GM, Coimbra Jr CEA. Physical growth curves of indigenous Xavante children in Central Brazil: results from a longitudinal study (2009–2012). *Ann Hum Biol.* 2016;43(4):293-303. <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1195445>
13. Jacques AD, Oliveira MAF, Silva MC, Hofer CB, Basta PC. Clinical, laboratory and neurodevelopmental findings children from the Yanomami-Ninam population chronically exposed to methylmercury. *Toxics.* 2024;12(3):193. <https://doi.org/10.3390/toxics12030193>
14. Adams K, Johnson L. Nutritional challenges in the Amazon: The case of the Yanomami. *Nutr Rev.* 2013;71(5):335-40.
15. Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet.* 2008;371(9609):340-57. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61692-4)
16. Barker DJ. Fetal origins of coronary heart disease. *BMJ.* 1995;311(6998):171-4. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.6998.171>
17. Eriksson JG, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ. Early growth and coronary heart disease in later life: longitudinal study. *BMJ.* 2001;322(7292):949-53. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7292.949>
18. Phornphatkul C, Pongprot Y, Suskind R, George V, Fuchs G. Cardiac function in malnourished children. *Clin Pediatr (Phila).* 1994;33(3):147-54. <https://doi.org/10.1177/000992289403300304>
19. Parenti M, McClorrry S, Maga EA, Slupsky CM. Metabolomic changes in severe acute malnutrition suggest hepatic oxidative stress: a secondary analysis. *Nut Res.* 2021;91:44-56. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2021.05.005>
20. Armstrong AC, Souza CDF, Santos JM, Carmo RF, Armstrong DMFO, Pereira VC, et al. Urbanization and cardiovascular health among Indigenous groups in Brazil. *Commun Med.* 2023;3(1):17. <https://doi.org/10.1038/s43856-023-00239-3>