

Incidência de anomalias anorretais em uma grande zona de mineração: um estudo comparativo entre microrregião de óbidos e o território nacional no período de 2011-2020

Incidence of anorectal anomalies in a large mining area: a comparative study between the micro-region of óbidos and the national territory in the period of 2011-2020

Incidencia de anomalías anorrecales en una gran zona minera: un estudio comparativo entre la microregión de óbidos y el territorio nacional en el período 2011-2020

Recebido: 23/03/2023 | Revisado: 31/03/2023 | Aceitado: 03/04/2023 | Publicado: 08/04/2023

Thiago Said Daibes Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9392-838X>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: thiagodaibes@gmail.com

Mateus Souza de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5334-9441>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: mateussouzaalb.msa@gmail.com

Robinson Andrey dos Santos Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6916-8133>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: robinson_andrey@hotmail.com

Resumo

As Anomalias Anorretais (AAR) ainda não possuem causa definida. Podem ser detectadas de maneira precoce através de exames de imagem fornecendo aos profissionais de saúde informações essenciais para a adoção de condutas clínicas coerentes, visando uma melhor qualidade de vida para o paciente. A alta incidência de AAR em regiões contaminadas por resíduos de metais pesados viabiliza a realização de estudos acerca do assunto. Deste modo esse presente estudo tem como objetivo principal verificar a incidência de AAR em locais que utilizam produtos tóxicos em mineração, em nascidos-vivos, entre os anos de 2016 a 2020, comparando com a incidência em todo o território nacional dentro de suas devidas proporções de nascimento por região. Trata-se de um estudo epidemiológico descritivo, analítico, retrospectivo e de análise quantitativa. Foram utilizados dados de domínio público, cujo levantamento ocorreu por meio do aplicativo TABNET do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os dados foram coletados a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Há a necessidade de mais estudos que abordem a relação existente entre a presença de metais pesados no meio ambiente com a aparição de anomalias referentes à bioacumulação. As pesquisas relacionadas a tal tema são essenciais à medida que proponham soluções viáveis para a remoção de tais contaminantes além da adoção de políticas públicas que visem minimizar os impactos das doenças decorrentes da poluição para com as comunidades presentes em torno.

Palavras-chave: Anomalias anorretais; Mineração; Metais pesados; Monitoramento.

Abstract

Anorectal Anomalies (AAR) still have no defined cause. They can be detected early through imaging tests, providing health professionals with essential information for the adoption of consistent clinical conduct, aiming at a better quality of life for the patient. The high incidence of AAR in regions contaminated by heavy metal residues makes it possible to carry out studies on the subject. Thus, this present study has as main objective to verify the incidence of AAR in places that use toxic products in mining, in live births, between the years 2016 to 2020, comparing with the incidence throughout the national territory within its due proportions of birth by region. This is a descriptive, analytical, retrospective and quantitative analysis epidemiological study. Public domain data were used, which were collected through the TABNET application of the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS). Data were collected from the Notifiable Diseases Information System (SINAN). There is a need for more studies that address the relationship between the presence of heavy metals in the environment and the appearance of anomalies related to bioaccumulation. Research related to this topic is essential as it proposes viable solutions for the removal of such contaminants, in addition to the adoption of public policies that aim to minimize the impacts of diseases resulting from pollution on the communities present around.

Keywords: Anorectal anomalies; Mining; Heavy metals; Monitoring.

Resumen

Las Anomalías Anorrectales (AAR) no tienen una causa definida. Pueden ser detectadas precozmente a través de pruebas de imagen, proporcionando a los profesionales de la salud informaciones esenciales para la adopción de una conducta clínica consistente, visando una mejor calidad de vida para el paciente. La alta incidencia de AAR en regiones contaminadas por residuos de metales pesados permite realizar estudios sobre el tema. Así, el presente estudio tiene como principal objetivo verificar la incidencia de AAR en lugares que utilizan productos tóxicos en la minería, en nacidos vivos, entre los años 2016 a 2020, en comparación con la incidencia fechada en todo el territorio nacional dentro de sus debidas proporciones. de nacimiento por región estudiada. Se trata de un estudio epidemiológico descriptivo, analítico, retrospectivo y de análisis cuantitativo. Se utilizaron datos de dominio público, los cuales fueron recolectados a través de la aplicación TABNET del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud (DATASUS). Los datos fueron recolectados del Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN). Se necesitan más estudios que aborden la relación entre la presencia de metales pesados en el medio ambiente y la aparición de anomalías relacionadas con la bioacumulación. La investigación relacionada con este tema es fundamental, ya que propone soluciones viables para la eliminación de dichos contaminantes, además de la adopción de políticas públicas que apunten a minimizar los impactos de las enfermedades derivadas de la contaminación en las comunidades presentes alrededor.

Palabras clave: Anomalías anorrectales; Minería; Metales pesados; Supervisión.

1. Introdução

Os defeitos congênitos são erros de desenvolvimento presentes ao nascimento, incluindo qualquer alteração estrutural ou funcional congênita que traga algum prejuízo ao bem-estar físico, intelectual ou social do indivíduo. A cada ano, estima-se que 7,9 milhões de crianças nasçam com alterações fetais congênitas graves, o que corresponde a 6% dos nascimentos mundiais. Apesar de uma parte das alterações fetais serem hereditárias, inclusive quando os pais não manifestam sintomas, essas condições também podem ser provocadas por erros espontâneos na divisão celular ou causas multifatoriais, onde há uma complexa interação entre fatores ambientais e genéticos. Além disso, 50% dos casos se devem a origens desconhecidas. (WHO, 2002).

Para entender o desenvolvimento da anomalia anorretal (ânus imperfurado alto), faz-se necessário conhecer o desenvolvimento embrionário do aparelho digestivo distal: o intestino primitivo se forma no fechamento do embrião em disco para um tubo, onde as extremidades do endoderma se aproximam e incorporam a parte de vesícula vitelina. A invaginação denominada de estomodeu é formadora da cavidade oral primitiva e a proctodeu, formadora do intestino primitivo, ambas revestidas de ectoderma (Marcuzzo, 2014).

Ao final da terceira semana do desenvolvimento embrionário, tem-se um embrião trilaminar, isto é, já com três camadas germinativas embrionárias diferenciadas. Essas três camadas germinativas – endoderma, ectoderma e mesoderma – são as precursoras de todos os tecidos embrionários e a sua diferenciação representa o início da morfogênese (Larsen, 2015). Na quarta semana de vida embrionária, tendo o embrião cerca de 4 mm, estão presentes a cloaca e a membrana cloacal. Quando o embrião tem entre 4 e 16 mm, a cloaca interna é dividida no plano coronal craniocaudal pelo septo urorretal ou septo de Tourneaux (SBP, 2018). Quando o septo urorretal alcança a membrana cloacal (16 mm), ela sofre atrofia por apoptose, abrindo o trato urogenital e o reto, levando à formação normal do intestino distal. (Nivelstein, 2002).

As Anomalias Anorretais (AAR) englobam um espectro de doenças amplo, podendo afetar ambos os sexos e envolver o ânus distal e o reto, bem como os tratos urogenitais. O tratamento cirúrgico dos defeitos varia entre alta e baixa complexidade, dependendo do tipo e da presença de outros defeitos congênitos associados, podendo evoluir com excelente resultado ou aumento da probabilidade de mau prognóstico funcional (SBP, 2018).

As AAR ocorrem variando entre 1 em cada 2 mil recém-nascidos vivos e 1 a cada 5 mil recém-nascidos vivos, sendo mais frequentes no sexo masculino em relação ao feminino. Além disso, seu diagnóstico isoladamente pré-natal é raro, sendo a maioria destes realizados já no período neonatal precoce e as sequelas continuam na idade adulta, podendo incluir incontinência fecal e disfunção sexual. (Wijers, 2010).

Sempre houve a necessidade de classificar essas anomalias para decidir o manejo e prevenir desfechos indesejados. Em 1995, percebendo-se através da anorretoplastia sagital posterior (PSARP) a influência da localização da fístula na evolução à longo prazo dos pacientes, foi proposta por Peña uma classificação baseada na presença e posição da fístula, onde a posição é o parâmetro usado para definir o manejo operatório (Jiaps, 2015).

Isso teve grande relevância para o surgimento de diversos estudos e sistemas de pontuação desenvolvidos para avaliar os resultados funcionais após a cirurgia. Dessa forma, a classificação de Krickenbeck foi proposta com o objetivo de classificar os pacientes após a operação definitiva em critérios que consideram também a evacuação voluntária, excremento e constipação (Makrufardi, 2020).

Dependendo do tipo de AAR, são realizadas diversas estratégias de manejo e procedimentos cirúrgicos. O procedimento principal para tipos baixos de malformações é a anorretoplastia sagital posterior, descrita pela primeira vez também por Peña e Pieter deVries em 1982. No entanto, quando a fístula reto-uretral está acima do nível do cóccix em pacientes do sexo masculino (fístula retoprostática alta, fístula retovesical), ela só pode ser alcançada e seccionada por via transabdominal. Nesses casos, pode-se realizar a técnica laparoscópica de abaixamento retal (Martynoy, 2022).

Um dos princípios pilares da formação e aparecimento de anomalias congênitas é a relação da genética com o meio ambiente: a epigenética. Tem-se questionado muito acerca da prática da mineração ilegal e utilização de produtos tóxicos-metilmercúrio, principalmente- ao ser humano com o aparecimento de doenças genéticas, incluindo as AAR. O mercúrio pode interferir com a função de qualquer órgão, ao se ligar aos grupos sulfidrilas e selenohidrilas, prejudicando o controle da homeostase redox intracelular, entre outras desregulações celulares (Spiller, 2018). Os efeitos tóxicos e sua gravidade vão depender da forma química, dose, idade, duração da exposição, além da via de absorção. (WHO, 2008).

Os habitantes da região central da bacia do Rio Tapajós, são expostos ao mercúrio cronicamente devido às atividades de garimpo de ouro, desmatamento, queimadas, erosão do solo, represamento de rios e dieta, sendo essa representada principalmente, pelo consumo de peixes contaminados (HACON, 2020). Deste modo esse presente estudo tem como objetivo principal verificar a incidência de AAR em locais que utilizam produtos tóxicos em mineração, em nascidos-vivos, entre os anos de 2016 a 2020, em comparação com a incidência datada em todo o território nacional dentro de suas devidas proporções de nascimento por região estudada.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico descritivo, analítico, retrospectivo e de análise quantitativa. Estudos descritivos visam identificar a distribuição de doenças ou condições de saúde, em relação ao tempo, o lugar e/ou perfil dos indivíduos. A epidemiologia descritiva se baseia no uso de dados pré-existentes ou dados inéditos obtidos para a formulação do estudo, os quais podem ser utilizados para analisar como a incidência e a prevalência de doenças se comportam na população (Costa *et al.*, 2003).

Além disso, é necessário entender que os estudos epidemiológicos analíticos tentam interpretar a associação entre a exposição e determinado fator ou condição de saúde, o que implica em possíveis inferências sobre o futuro da dinâmica que está sendo avaliada (Costa *et al.*, 2003).

Foram utilizados dados de domínio público, cujo levantamento ocorreu por meio do aplicativo TABNET do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os dados foram coletados a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). O SINAN consiste no principal instrumento de coleta dos dados de notificação compulsória com abrangência sobre o território nacional e de caráter universal, com a finalidade de auxiliar na vigilância epidemiológica, apoiando assim, na tomada de decisões (Brasil, 2009).

Como critérios de inclusão foram considerados todos os casos em que a notificação estivesse presente na base de dados do DATASUS, classificada como anomalias ou defeitos congênitos, em nascidos vivos na microrregião de Óbidos e no território nacional, no período de 2011 a 2020. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), essa microrregião é formada pelos municípios de Óbidos, Oriximiná, Terra Santa, Faro e Juruti. Ademais, foram incluídos os Códigos Internacionais de Doença Q420, Q421, Q422, Q423, Q435, Q436, Q437, correspondentes respectivamente às doenças: ausência, atresia e estenose congênita do reto, com fístula; ausência, atresia e estenose congênita do reto, sem fístula; ausência, atresia e estenose congênita do ânus, sem fístula; atresia e estenose congênita do ânus, sem fístula; ânus ectópico; fístula congênita do reto e do ânus; e, persistência de cloaca, comparando os dados obtidos entre a microrregião e a federação.

Além disso, foi-se utilizada essa microrregião devido ao seu elevado potencial de mineração, a partir de dados obtidos por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia (SEDEME)- sobre as áreas de mineração no Brasil, demonstrando que a zona de mineração da microrregião de Óbidos possui um destaque notável a nível nacional visto que dentre os principais produtos exportados pela indústria de extração mineral do Pará em 2021 a bauxita, principal minério da microrregião, foi responsável por 134 milhões de dólares no ano 2021. Mediante a coleta de dados no DATASUS e na ANM, foram construídos gráficos, tabelas e testes, por meio do software Microsoft Office Excel 2016..

Não houve a necessidade de submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa devido ao uso de um banco de dados de domínio público e à ausência de manipulação de dados e do atendimento direto ao paciente. Estatísticas descritivas foram usadas para resumir informações quantitativas sobre a amostra geral.

3. Resultados e Discussão

Comparando-se a incidência de AAR entre a região de Óbidos e adjacências perante o restante do país, faz-se necessária uma análise mais aprofundada das causas dessa diferença e também de como podem ser minimizadas, pois a presença de tal anomalia compromete profundamente a qualidade de vida da criança, sendo necessárias diversas intervenções clínicas, gerando uma problemática considerável tendo em conta a ausência de recursos financeiros e sanitários da região analisada.

A AAR pode apresentar-se de diversas formas sendo de fundamental importância a identificação e reconhecimento das mesmas visando a melhor intervenção cirúrgica possível. Segundo d'Azevedo *et al.* (2021), a presença de tal anomalia genética é mais incidente no sexo masculino que no feminino, com e sem a presença de fístula perineal e com fístula uretral, enquanto que no sexo feminino há a presença de fístula vestibular e fístula perineal.

A definição das causas específicas das anomalias congênitas, dentre elas as anorretais, não é algo completamente estabelecido na literatura. Muitos fatores estão associados a maior incidência, sendo estes principalmente os relacionados a alterações

De acordo com Zheng *et al.* (2019), a exposição ao tabagismo através do fumo passivo mostra-se um fator de risco importante para qualquer tipo de anomalia congênita, corroborando para os achados de Salmasi *et al.*(2010), que observou um aumento da estimativa geral de anomalias congênitas para exposição fetal ao fumo materno durante a gravidez. Além disso, a exposição a poluição do ar também colabora para o aumento dos casos observados no mundo todo, uma vez evidenciada a relação dos poluentes atmosféricos com o aumento do risco considerável no desenvolvimento de tetralogia de Fallot, estenose de válvula pulmonar e defeitos orofaciais. (Ravindra, 2021).

Segundo Kyung-Shin Lee *et al.*(2021), o uso de medicações como betabloqueadores e fluoxetina no primeiro trimestre de gestação torna-se um fator de risco evidente para o desenvolvimento de doenças congênitas. Ademais, a influência genética através do polimorfismo de diversos genes como *MTHFR* , *C677T* e *A1298C* que após o processo de mutação tornam-se fatores predisponentes de diversas anomalias congênitas

Somando-se a isso, tem-se a relação direta de interação entre metais pesados e a teratogenicidade. De acordo com Yu-Hsuan Shih et al (2021), em um estudo realizado com 125 pares mãe-bebê, a exposição ao chumbo e ao mercúrio durante o pré-natal evidenciou-se uma interação com o perímetro cefálico. Além disso, outras formas de anomalias como a Doença Cardíaca Congênita, também apresentaram forte relação com o contato pré-natal através da concentração de mercúrio e chumbo no plasma sanguíneo materno (Wang C, 2022). Isso ocorre através do acúmulo desses metais pesados em altas concentrações nos tecidos da placenta, permitindo assim o contato fetal e aumentando os riscos de doenças congênitas (Xin, 2018).

Nesse sentido, pode-se inferir uma possível correlação da incidência de AAR na microrregião de Óbidos com a prática da exploração mineral dessa área. De acordo com os levantamentos do mapbiomas, Oriximiná (área pertencente a microrregião de óbidos) se classifica em 4º lugar dentre os 10 municípios com maior área minerada, considerando a junção mineração industrial e garimpos, com uma área avaliada em 6.278 ha.

Devido à alta incidência desse tipo de malformação na microrregião de Óbidos, existe uma grande necessidade de medidas preventivas para que um diagnóstico precoce possa ser realizado, já que as gestantes possivelmente encontram-se em exposição contínua aos contaminantes presentes no ambiente. Além disso, de acordo com Brantberg *et al.* (2006) existe a possibilidade de um diagnóstico ainda durante o pré-natal através de ultrassonografia obstétrica que pode constatar a dilatação do reto e do intestino inferior além de calcificação intraluminal e fístulas. Uma avaliação radiográfica realizada precocemente tem por finalidade medir a distância entre a porção retal proximal e o ânus imperfurado a pele através da visualização de gás. Essa abordagem possui fundamental importância para a eleição da conduta cirúrgica mais adequada às condições do paciente.

Um diagnóstico precoce é essencial para além da escolha de condutas clínicas adequadas, pois uma abordagem tardia ou incorreta pode impedir a eliminação de fezes pela criança acarretando maiores consequências para a sua saúde além de piora de suas condições clínicas, dificultando futuras intervenções. A execução de um pré-natal bem feito depende também de uma estrutura de saúde adequada e no caso de comunidades afastadas depende da presença de uma equipe multidisciplinar de saúde qualificada a rastrear determinados riscos que a gestante pode correr, determinando as condutas a serem realizadas durante o processo gestacional (Lawal, 2019).

Nesse sentido, a microrregião estudada apresenta dados preocupantes em relação a adesão necessária para prevenção de forma eficiente, visto que durante o período proposto a maior parcela das pacientes foram enquadradas como volume de consultas inadequadas. Isso se agrava quando os valores são somados às que não realizaram nenhuma consulta, superando os grupos de pacientes enquadradas como números adequados ou mais que adequados de consultas pré-natal. (Tabela 3.)

O tratamento ideal para pacientes portadores de tal anomalia é baseado em suas condições clínicas gerais, no entanto pacientes com anomalias mais graves onde também existem malformações urogenitais, sacrais e cardíacas, carecem de uma avaliação mais cuidadosa. A abordagem cirúrgica é a mais indicada e naqueles onde há uma alta incidência de constipação faz-se necessária a utilização de enemas e dietas especiais.

Desse modo, deve-se também avaliar a perspectiva futura dos pacientes acometidos, principalmente em relação a qualidade de vida. Segundo Hashish MS *et al.* (2010), dentre as possíveis sequelas de AAR, destaca-se um grande número de crianças apresentando problemas funcionais de defecação, o que está diretamente associado à má qualidade de vida. Em seu estudo também evidencia que os padrões de evacuação pioram com a evolução da idade. Isso sugere que crianças com AAR precisam de acompanhamento e aconselhamento a longo prazo, evidenciando a necessidade de uma estrutura de saúde adequada, o que resulta em aumento de investimentos a uma microrregião não pertencente dos grandes centros urbanos.

Após a cirurgia há a necessidade de treinamentos esfincterianos além de manejo intestinal, para que o paciente possa desfrutar de uma rotina normal, primeiramente junto à escola e posteriormente em outros ambientes (Santos *et al.*, 2012).

A finalidade de tais intervenções clínicas é minimizar o impacto que essas anomalias podem ocasionar ao cotidiano dos pacientes, havendo a necessidade de acompanhamento dos mesmos à longo prazo. A utilização de enemas e outros medicamentos

e viável quando existe um planejamento clínico bem executado, de maneira a proporcionar o maior conforto possível ao paciente que já possui condições clínicas delicadas, como o exemplo absorção nutricional comprometida o que acarreta deficiências vitamínicas e outros sintomas concomitantes (Pakarinen; Rintala, 2010).

O treinamento esfinteriano e recondicionamento intestinal deve ser planejado de maneira precoce visando condicionar o intestino à uma funcionalidade aceitável. Em casos mais complicados, esse planejamento inclui a aplicação de enemas diariamente. Além dessas condutas pode ser adotada uma dieta constipante e outros medicamentos para provocar a diminuição da motilidade intestinal. Outros procedimentos podem ser ofertados à família caso o anteriormente citado seja bem sucedido, sempre visando o bem estar geral do paciente durante a execução de suas atividades rotineiras (Peña; Hong, 2000).

De acordo com os dados obtidos através do DATASUS (Tabelas 1 e 2) podem ser avaliados o número de nascidos vivos e também o número de portadores de AAR na região de Óbidos em relação aos demais estados do Brasil, evidenciando uma diferença significativa relacionada à presença de contaminantes no ambiente da região analisada, de acordo com as Figuras 1 e 2. A presença de metais pesados devido aos processos oriundos da mineração acarreta a acumulação dos mesmos em organismos vivos, provocando anomalias genéticas devido ao processo de bioacumulação.

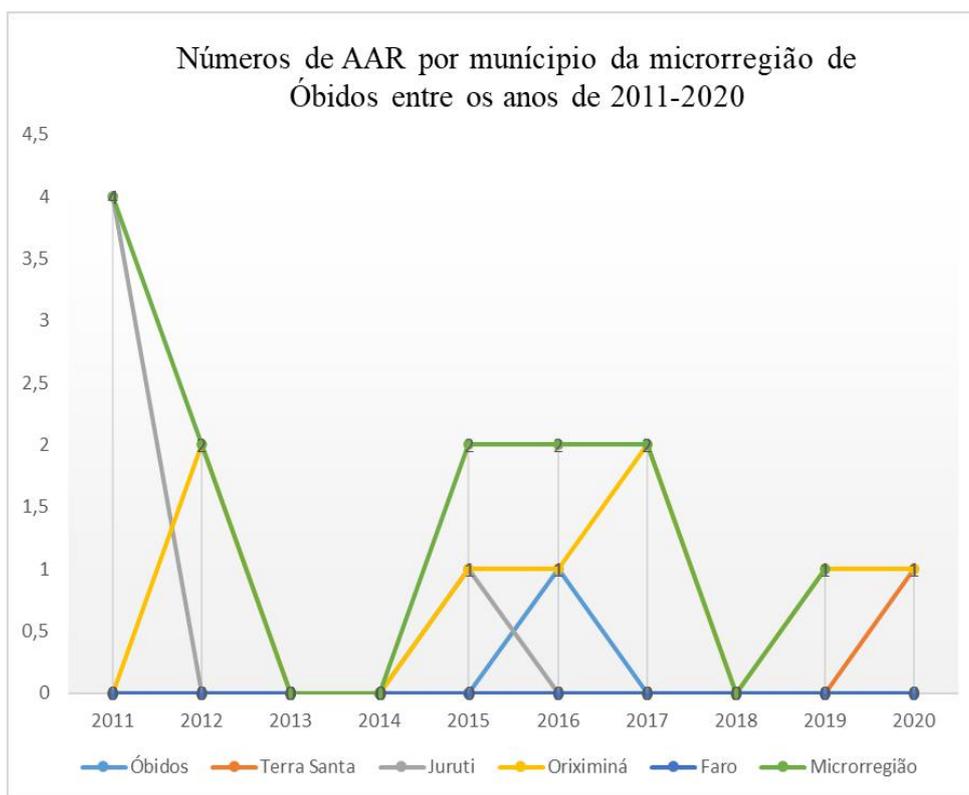
Tabela 1 - Incidência de casos de AAR na microrregião de Óbidos entre os anos de 2011-2020.

Municípios	Nascidos Vivos	Incidência	Proporção em %
Óbidos	10.247	1	0,009%
Terra Santa	2.910	1	0,034%
Oriximiná	14.217	8	0,056%
Juruti	10.574	5	0,047%
Microrregião de Óbidos	39.388	15	0,038%

Fonte: Construção própria com base nos dados do DATASUS.

Observa-se na Tabela 1 uma taxa de natalidade baixa, podendo corroborar com uma alta taxa de incidência de AAR, devido a proporcionalidade incidência/nascidos vivos.

Figura 1 – Série anual do número de casos de AAR da microrregião de Óbidos entre os anos de 2011-2020.



Fonte: DATASUS.

Na Figura 1, percebe-se uma oscilação nos casos de AAR entre os anos de 2011 a 2020, com maior número de casos no ano de 2011 e com “platô” nos anos de 2015 a 2017, com posterior queda.

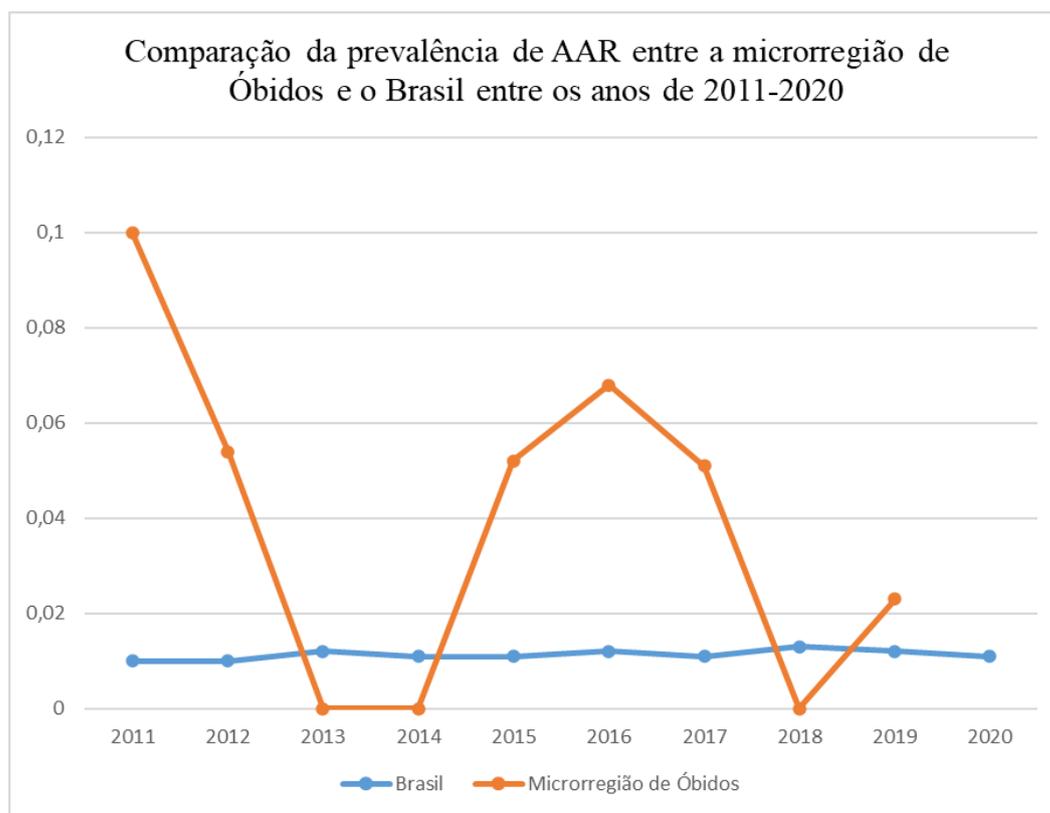
Tabela 2 - Incidência de casos de AAR no Brasil entre os anos de 2011-2020.

Brasil	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Incidência AAR	334	308	370	346	344	349	345	387	363	325	2471
Nascidos Vivos	2913160	2905789	2904027	2979259	3017668	2.857.800	2.923.535	2.944.932	2.849.146	2.730.145	29.025.461
Proporção em %	0,011%	0,010%	0,012%	0,011%	0,011%	0,012%	0,011%	0,013%	0,012%	0,011%	0,011%

Fonte: Construção própria com base nos dados do DATASUS.

Na Tabela 3, observa-se uma constância na proporção entre incidência de AAR/nascidos vivos no território nacional.

Figura 2 – Série anual do número de casos de AAR no Brasil entre os anos de 2011-2020. base nos dados do DATASUS.



Fonte: DATASUS.

Na Figura 2, pode-se inferir uma proporcionalidade global de incidência de AAR/nascidos vivos entre a microrregião de Óbidos e território nacional, denotando uma possível relação da mineração com impactos socioambientais, como exemplo, aumentos dos casos de AAR.

Isso pode ser explicado por uma possível contaminação ambiental existente nessa região devido às atividades relativas à exploração de minerais, como concentração de metais pesados a exemplo do mercúrio nos mananciais de água, podendo interferir nas fontes principais de consumo hídrico e de alimentos da população da região. Além disso, também associa-se a baixa adesão ao pré-natal pelas pacientes, visto que para o acompanhamento e prevenção adequados faz-se necessário o diagnóstico precoce e o número de consultas da maior parte das gestantes enquadraram-se em insuficientes.

4. Conclusão

Há a necessidade de mais estudos que abordem a relação que existe entre a presença de metais pesados no meio ambiente com a aparição de anomalias referentes à bioacumulação, a exemplo, medir a concentração de metais pesados na corrente sanguínea de população expostas à mineração e em pacientes com AAR, para uma relação mais fidedigna. As pesquisas relacionadas a tal tema são essenciais à medida que proponham soluções viáveis para a remoção de tais contaminantes além da adoção de políticas públicas que visem minimizar os impactos das doenças decorrentes da poluição para com as comunidades presentes em torno. Ademais, faz-se necessário intervenções e políticas locais de incentivo e conscientização populacional em relação à adesão no acompanhamento das pacientes na atenção básica, realizando as consultas em um volume adequado para prevenir e acompanhar desde o início os possíveis acometimentos.

Referências

- Brantberg, A., Blaas, H. G., Haugen, S. E., Isaksen, C. V., & Eik-Nes, S. H. (2006). Imperforate anus: A relatively common anomaly rarely diagnosed prenatally. *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 28(7), 904–910.
- Comunicação, S.-S. (2020, julho 22). *Economia Mineral*. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia - SEDEME. <https://sedeme.pa.go>
- d’Azevedo, N. N., & Gallindo, R. M. (2021). Perfil epidemiológico e avaliação das complicações a curto prazo em pacientes com anomalias anorretais tratados no instituto de medicina integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)—estudo descritivo Epidemiological profile and evaluation of short-term complications in patients with anorectal malformations treated at the institute of. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(4), 18253-18266.
- Hacon, S. S., Oliveira-da-Costa, M., Gama, C. S., Ferreira, R., Basta, P. C., Schramm, A., & Yokota, D. (2020). Mercury Exposure through Fish Consumption in Traditional Communities in the Brazilian Northern Amazon. *International journal of environmental research and public health*, 17(15), 5269.
- Hashish, M. S., Dawoud, H. H., Hirschl, R. B., Bruch, S. W., El Batarny, A. M., Mychaliska, G. B., Drongowski, R. A., Ehrlich, P. F., Hassaballa, S. Z., El-Dosuky, N. I., & Teitelbaum, D. H. (2010). Long-term functional outcome and quality of life in patients with high imperforate anus. *Journal of pediatric surgery*, 45(1), 224–230.
- Lawal T. A. (2019). Overview of Anorectal Malformations in Africa. *Frontiers in surgery*, 6, 7.
- Lee, K. S., Choi, Y. J., Cho, J., Lee, H., Lee, H., Park, S. J., Park, J. S., & Hong, Y. C. (2021). Environmental and Genetic Risk Factors of Congenital Anomalies: an Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Journal of Korean medical science*, 36(28), e183.
- Makrufardi, F., Arifin, D. N., Afandy, D., Yulianda, D., Dwihantoro, A., & Gunadi (2020). Anorectal malformation patients' outcomes after definitive surgery using Krickenbeck classification: A cross-sectional study. *Heliyon*, 6(2), e03435.
- Marcuzzo, S (2014). Desenvolvimento do sistema digestório. http://professor.ufrgs.br/simonemarcuzzo/files/desenvolvimento_do_sistema_digestório.pdf
- Martynov, I., Feng, X., Duess, J. W., Gosemann, J. H., Lacher, M., & Mayer, S. (2022). Global Development of Research on Anorectal Malformations over the Last Five Decades: A Bibliometric Analysis. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(2), 253.
- Moore, K. L. & Persaud, T. V. N.(2008) Embriologia clínica. 8. ed. Elsevier
- Nivelstein, R. A., Vos, A., Valk, J., & Vermeij-Keers, C. (2002). Magnetic resonance imaging in children with anorectal malformations: embryologic implications. *Journal of pediatric surgery*, 37(8), 1138–1145.
- Pakarinen, M. P., & Rintala, R. J. (2010). Management and outcome of low anorectal malformations. *Pediatric surgery international*, 26(11), 1057–1063.
- Peña, A., & Hong, A. (2000). Advances in the management of anorectal malformations. *American journal of surgery*, 180(5), 370–376.
- Pi, X., Qiao, Y., Wei, Y., Jin, L., Li, Z., Liu, J., Zhang, Y., Wang, L., Liu, Y., Xie, Q., & Ren, A. (2018). Concentrations of selected heavy metals in placental tissues and risk for neonatal orofacial clefts. *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)*, 242(Pt B), 1652–1658.
- Ravindra, K., Chanana, N., & Mor, S. (2021). Exposure to air pollutants and risk of congenital anomalies: A systematic review and metaanalysis. *The Science of the total environment*, 765, 142772.
- Salmasi, G., Grady, R., Jones, J., McDonald, S. D., & Knowledge Synthesis Group* (2010). Environmental tobacco smoke exposure and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analyses. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 89(4), 423–441.
- Santos, E. R., do Carmo Caetano, F. C., de Castro, L. G., Salles, L. R., Rocha, M. I., Lara, R. P., ... & Liu, P. F. (2012). Ânus imperfurado: revisão da literatura. *Rev Med Minas Gerais*, 22(Supl 5), S71-S75.
- Shih, Y. H., Chen, H. Y., Christensen, K., Handler, A., Turyk, M. E., & Argos, M. (2021). Prenatal exposure to multiple metals and birth outcomes: An observational study within the National Children’s Study cohort. *Environment international*, 147, 106373.
- Spiller H. A. (2018). Rethinking mercury: the role of selenium in the pathophysiology of mercury toxicity. *Clinical toxicology (Philadelphia, Pa.)*, 56(5), 313–326.
- Wang, C., Pi, X., Yin, S., Liu, M., Tian, T., Jin, L., Liu, J., Li, Z., Wang, L., Yuan, Z., Wang, Y., & Ren, A. (2022). Maternal exposure to heavy metals and risk for severe congenital heart defects in offspring. *Environmental research*, 212(Pt C), 113432.
- Wijers, C. H., de Blaauw, I., Marcelis, C. L., Wijnen, R. M., Brunner, H., Midrio, P., Gamba, P., Clementi, M., Jenetzky, E., Zwink, N., Reutter, H., Bartels, E., Grasshoff-Derr, S., Holland-Cunz, S., Hosie, S., Märzheuser, S., Schmiedeke, E., Crétolle, C., Sarnacki, S., Levitt, M. A., ... van Rooij, I. A. (2010). Research perspectives in the etiology of congenital anorectal malformations using data of the International Consortium on Anorectal Malformations: evidence for risk factors across different populations. *Pediatric surgery international*, 26(11), 1093–1099.
- WHO, U. (2008). Guidance for Identifying Populations at Risk from Mercury Exposure. Geneva, Switzerland.
- World Health Organization. [Cited 2018 May 10]. www.who.int **
- Zheng, Z., Xie, G., Yang, T., & Qin, J. (2019). Congenital malformations are associated with secondhand smoke among nonsmoking women: A meta-analysis. *Birth (Berkeley, Calif.)*, 46(2), 222–233.