

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DE MICROCEFALIA

Júlio C. Ferreira Filho¹, Mariele Cristina Modolo Picka²

¹Graduando do curso de tecnologia em Radiologia na Fatec Botucatu

²Docente do curso de tecnologia em Radiologia na Fatec Botucatu

RESUMO

A microcefalia é uma condição médica caracterizada pelo desenvolvimento inadequado do perímetro cefálico (PC), por isso é um processo importante a ser considerado em crianças com suspeita dessa condição. A tomografia computadorizada (TC) vem sendo empregada quando o tamanho da fontanela impossibilita a realização da ultrassonografia transfontanela (US-TF) ou quando ainda persistem dúvidas no diagnóstico. Essa condição pode ocorrer por vários fatores, genéticos ou ambientais, no entanto o número de casos aumentou após o surto do vírus Zika, causador da síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika (SCZ). Este trabalho realizou uma revisão da literatura para demonstrar a contribuição da TC no diagnóstico de crianças com microcefalia. É um método confiável para o diagnóstico preciso de microcefalia proporcionando segurança e confiabilidade no diagnóstico dessa enfermidade.

Palavras-chave: Diagnóstico. Microcefalia. Tomografia computadorizada.

1 INTRODUÇÃO

A microcefalia é caracterizada pelo desenvolvimento inadequado do perímetro cefálico (PC) durante o período gestacional do feto em comparação com o PC de bebês da mesma idade gestacional e sexo. Esse desenvolvimento inadequado resulta em uma malformação, que se dá pela diminuição do PC do bebê, resultado de desenvolvimento cerebral anormal (PIRES *et al.*, 2019). A microcefalia é caracterizada quando o PC é menor que 33 cm (COFFITO, 2016). Essa medição é feita com 24 horas após o nascimento dentro da primeira semana de vida. Caso apresente medida menor que (-2) desvios-padrões abaixo da média específica é confirmado o caso de microcefalia e se o desvio-padrão for (-3) é considerado microcefalia grave (BRASIL, 2016).

O desenvolvimento da microcefalia pode ser influenciado por fatores genéticos e ambientais, afetando o crescimento e o desenvolvimento do cérebro do feto. As causas genéticas estão ligadas a anormalidades genéticas do indivíduo, hereditária, ou podem surgir de forma espontânea como anormalidades cromossômicas, mutações genéticas e síndromes como a de Cri-Du-Chat e de Rett. Já as causas ambientais estão relacionadas a fatores externos, como: produtos químicos ou radiação em doses nocivas, desnutrição, abuso de drogas ou por doenças infecciosas como o vírus Zika (SCZ) em mães infectadas durante o período gestacional (ARROYO, 2018).

Nos anos de 2014 e 2015, ocorreu um surto do vírus Zika na Polinésia Francesa - França e foram notificados 17 casos de microcefalia, sendo 12 com malformações cerebrais (VARGAS, A. *et al.*, 2016). No final de 2015, em Pernambuco - Brasil, houve cerca de 1.761 casos suspeitos de microcefalia, sendo declarado estado de emergência (REIS, 2015).

De acordo com o Ministério da Saúde (2023), entre os anos de 2015 e 2022, ocorreram 21.196 casos suspeitos da síndrome congênita associada à infecção pelo SCZ, com 1.857 casos confirmados. Dos 736 casos suspeitos notificados em 2022, apenas quatro casos foram confirmados para SCZ (BRASIL, 2023).

No desenvolvimento de crianças com microcefalia as alterações sensoriais mais comuns estão relacionadas a visão, audição, hipersensibilidade vestibular e gustativa/oral e, principalmente, tátil decorrente de déficit no registro sensorial (CARVALHO; ROCHA; FREIRE, 2020) Também pode apresentar lesões cerebrais, resultando em dificuldades cognitivas motoras e de aprendizado. No entanto, o cérebro possui capacidade de se arquitetar com base em estímulos recebidos e a fisioterapia pode apresentar melhoras no desenvolvimento motor da criança com microcefalia, possibilitando uma melhor qualidade de vida, já que ela pode apresentar limitação na aquisição de marcha, diminuição na amplitude de movimento e diminuição de equilíbrio (JUNIOR; FERON, 2018; COFFITO, 2016).

O diagnóstico da microcefalia deve levar em conta achados na neuroimagem. A ultrassonografia transfontanela (US-TF) é uma opção pois não deposita doses de radiação no paciente (MEHERJARDI *et al.*, 2017). No entanto, o fechamento da fontanela impossibilita a realização da US-TF e a tomografia computadorizada (TC) é indicada para que haja um diagnóstico confiável (COSTA *et al.*, 2021). Esses métodos também são úteis quando a US-TF deixa dúvidas na confirmação do diagnóstico (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura para demonstrar como a TC pode contribuir no diagnóstico de crianças com microcefalia, bem como o acompanhamento delas ao longo da vida.

2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

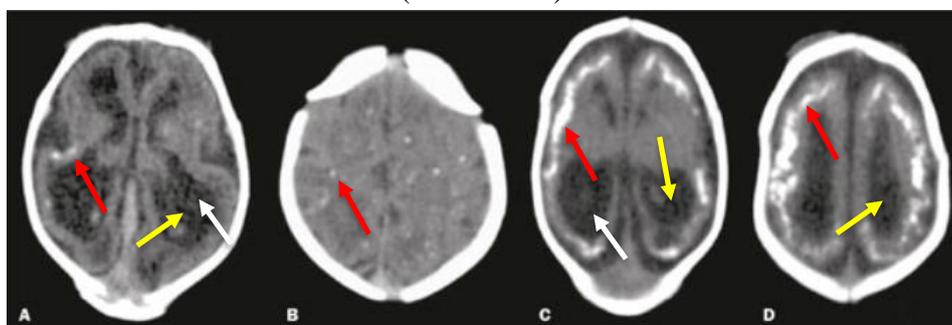
A observação do desenvolvimento do PC é um processo importante em crianças com suspeita de microcefalia. A SCZ atinge células neurais e da glia, ocasionando um processo destrutivo-disruptivo de forma aguda durante todo período de embriogênese.

Esse processo pode resultar em uma cerebrite viral com apoptose neuronal, levando a anormalidades neurológicas como a microcefalia e outras anormalidades neurológicas tornando o diagnóstico precoce importante (MOURA *et al.*, 2021).

A TC é um método de imagem de elevada resolução que utiliza raios X e permite reconstruções tridimensionais (3D) (BUGNO *et al.*, 2017). Tem sido muito útil em crianças com suspeita de microcefalia, principalmente quando a US-TF impossibilita o diagnóstico ou gere dúvidas (SOUZA; PALMEIRA, 2017). O exame consiste na realização de uma TC de crânio sem a administração de contraste endovenoso, mas é importante que a técnica seja otimizada por conta da radiação ionizante (SOUSA *et al.*, 2023). Aconselha-se que a TC seja feita em fase única, com limitações de áreas irradiadas, com exceção há indicações específicas para o exame (ABILIO *et al.*, 2021)

Algumas alterações notadas no exame de TC de crianças com SCZ incluem redução volumétrica do parênquima encefálico e malformações no desenvolvimento cortical. Ventriculomegalia supratentorial e global e a colpocefalia, associada à agenesia do corpo caloso, também estão entre os achados da SCZ. A presença do osso occipital proeminente está associada à microcefalia grave, com características de suturas cavalgadas, rugas cerebrais intrauterinas e encefalomalácia periventricular (FIGURA 1) (PETRIBU *et al.*, 2018).

Figura 1. TC do crânio sem contraste em recém-nascidos com SCZ. Na junção corticossubcortical, observa-se calcificação puntiformes (A, B) e grosseiras (C, D) (seta vermelha). Sinais de redução do volume encefálico e malformação do desenvolvimento cortical e ventriculomegalia (A, C, D) (seta amarela), bem como colpocefalia (A, C) (seta branca).

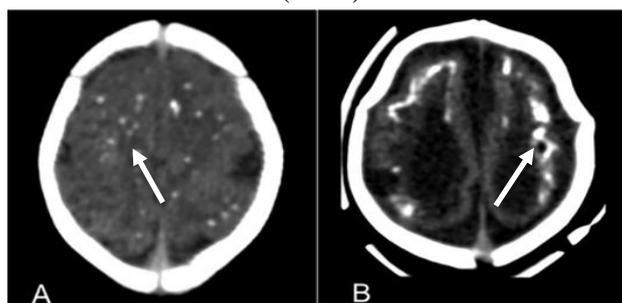


Fonte: Petribu *et al.*, 2018.

Petribu *et al.* (2017) realizaram TC de crânio em 37 crianças com SCZ de 1 ano de idade e observaram padrões de calcificações grosseiras e pontuais principalmente nas junções cortical-matéria branca, gânglios basais, tálamo, tronco cerebral, área

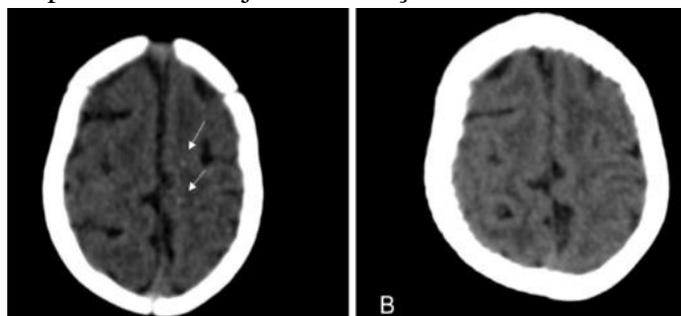
periventricular e cerebelo (FIGURA 2). A distribuição das calcificações da junção cortical-matéria branca teve predominância nos lobos frontais, seguidas dos lobos parietal, temporal e occipital. Nas TCs de acompanhamento, as calcificações diminuíram em número, tamanho ou densidade em 34 crianças e, uma delas, após o acompanhamento de um ano, as calcificações não foram mais visíveis (FIGURA 3) (PETRIBU *et al.*, 2017).

Figura 2. TC inicial de crianças com SCZ: calcificações pontuais (A) e grosseiras (B) (setas)



Fonte: Petribu *et al.*, 2017.

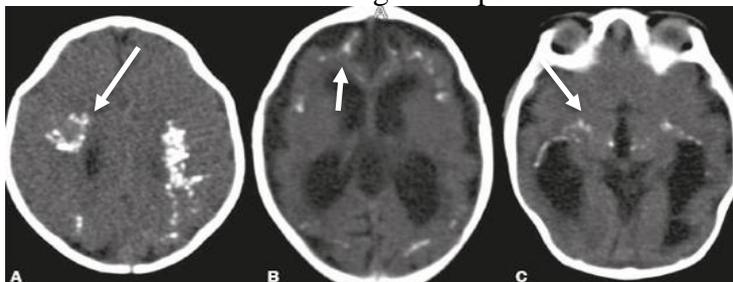
Figura 3. A: TC inicial de criança com SCZ com calcificações pontuais (setas) e após 1 ano de acompanhamento cujas calcificações não eram mais visíveis (B).



Fonte: Petribu *et al.*, 2018.

Peixoto Filho *et al.* (2018) realizaram TC de crânio em bebês de até 7 meses com SCZ e demonstraram presença de calcificações parenquimatosas que variavam em número e localização. Foram vistas na substância branca profunda e nas regiões cortical-subcorticais no nível da coroa radiata com aspecto confluyente nas regiões cortical-subcorticais no nível dos ventrículos laterais. Calcificações no tálamo e nas regiões capsulonucleares também foram observadas (FIGURA 4).

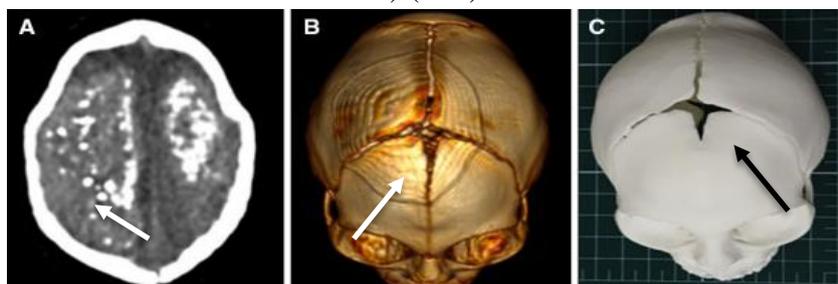
Figura 4. TC com calcificações no parênquima cerebral em pacientes com SCZ (setas). A: substância branca profunda e regiões corticossubicortais, ao nível da coroa radiada e retificação dos ossos frontais. B: regiões corticossubicortais ao nível dos ventrículos laterais. C: tálamos e regiões capsulonucleares.



Fonte: Peixoto Filho *et al.*, 2018.

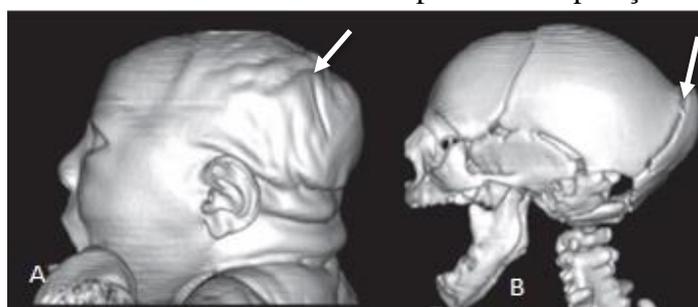
A TC, além de ser um método sensível para detecção de calcificações parenquimatosas, também é eficiente em demonstrar deformidades cranianas associadas, vistas nas reconstruções 3D (FIGURAS 5 e 6) (MEHRJARDI *et al.*, 2017).

Figura 5. TC de crânio de criança com SCZ, com calcificações difusas na junção corticomedular (A) (seta). Microcefalia e fontanela pequena vistas nas imagens 3D (B e C) (seta).



Fonte: Mehrjardi *et al.*, 2017

Figura 6. Reconstrução 3D da TC de crânio. A: Microcefalia grave com dobras no couro cabeludo. B: Proeminência do osso occipital e sobreposição de suturas.



Fonte: Sousa *et al.*, 2023

No trabalho de Dantas e Silva (2019), em pacientes com microcefalia foram achados desproporção craniofacial, depressão dos ossos frontal e parietal, substituição de suturas, pequenas fontanelas, desmielinização e densidade anormal da substância branca.

Moura *et al.* (2021), estudaram 73 bebês com microcefalia (idade média de 8 dias), e 62 apresentaram achados anormais na TC de crânio. Destes, 46 apresentaram evidências de destruição tecidual, 21 crescimento atenuado e 6 crescimentos displásico. A TC revelou que as calcificações intracranianas, dilatações ventriculares e alterações na substância branca estão associados à destruição tecidual e ao crescimento displásico.

Outro estudo, TC de recém-nascidos com microcefalia, também revelou alterações cranioencefálicas e os autores concluíram que, embora exponha o paciente à radiação, é um exame confiável, apresenta alta sensibilidade na identificação de calcificações parenquimatosas e possibilita reformatações 3D, principalmente quando comparada à US-TF e à ressonância magnética (RM), que apresenta baixa sensibilidade para detecção de calcificações (SOUSA *et al.*, 2023; DANTAS; SILVA, 2019).

Segundo Bugno *et al.* (2017) a utilização da TC possibilita a avaliação de partes do cérebro do paciente onde a doença afeta, podendo avaliar calcificações em diversas áreas do encéfalo, deformidades no lobo frontal, parietal e occipital, podendo contribuir em um laudo correto possibilitando um estudo aguçado na visualização de achados na neuroimagem de alta qualidade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos a TC se apresenta como um método eficaz para avaliar alterações e deformações causadas pela microcefalia, pois possui alta sensibilidade de detecção de calcificações no sistema nervoso central. Desta forma, a TC de crânio sem contraste emerge como um método confiável para o diagnóstico preciso de microcefalia proporcionando segurança e confiabilidade substanciais, estabelecendo-se como uma alternativa viável e segura no âmbito do diagnóstico dessa enfermidade, mesmo expondo o paciente a doses de radiação.

4 REFERÊNCIAS

ABILIO, B. *et al.* **Otimização de protocolos em tomografia computadorizada no paciente pediátrico.** Congresso Nacional de Inovações em Saúde, 2021. Disponível em: <<https://doity.com.br/media/doity/submissoes/60c6b0d9-156c-448b-8cf9-03b90a883292-otimizao-de-protocolos-em-tomografia-computadorizada-no-paciente-peditricopdf.pdf>>. Acesso em: 16 Aug. 2023.

ARROYO, H. A. Microcefalia. **Medicina**, v. 78, p. 94–100, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802018000600018>. Acesso: 11 mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC)**. Emergência de saúde pública de importância internacional – ESPII, Brasília, 2016. Disponível em: <<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/ssauade/pdf/zika-cartilha-protocolo-microcefalia.pdf>>. Acesso: 25 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Anomalias Congênitas. Plataforma Integrada de Vigilância em Saúde**. Brasília, 2023. Disponível em: <<http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVSA-05-2023.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

BUGNO *et al.* Tomografia computadorizada em pacientes com microcefalia: principais vantagens. In: JORNADA CIENTIFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 6., 2017, Botucatu. **Anais...** Botucatu, Faculdade de tecnologia de Botucatu, 2017. P. 1-2. Disponível em: <<http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIJTC/VIJTC/paper/viewFile/908/1683>>. Acesso: 28 mar. 2023.

COSTA, H. M. G. E. S. *et al.* Microcephaly diagnosis: Maternal perspectives about the organization of the Health Care Network. **Aquichan**, v. 21, n. 1, p. 1–12, 2021. Disponível em: <http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3101&idioma=Portugues#:~:text=Existem%20alguns%20achados%20tomogr%C3%A1ficos%20predominantes,predominantemente%20na%20jun%C3%A7%C3%A3o%20corticossubcortical%20dos> Acesso: 28 mar. 2023.

CARVALHO, K. S.; ROCHA, A. DE S.; FREIRE, R. A. N. Crianças com microcefalia: Avaliação sobre alterações sensoriais e influência de estímulos ambientais no desempenho funcional. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 30, n. 1, p. 62–69, 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rto/article/view/149219>>. Acesso: 20 mar. 2023.

COFFITO. Sistema COFFITO/CREFITOs. **Diagnóstico: Microcefalia. E agora?**2016, 12p. Disponível em: <https://coffito.gov.br/nsite/wp-content/uploads/comunicao/materialDownload/CartilhaMicrocefalia_Final.pdf>. Acesso: 27 mar. 2023.

DANTAS, E. C.; SILVA, R. L. Neurodiagnóstico de microcefalia causada pelo vírus da zika. In: JORNADA CIENTIFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 7., 2018, Botucatu. **Anais...** Botucatu, Faculdade de tecnologia de Botucatu, 2018. P. 1-8. Disponível em: <<http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIJTC/VIJTC/paper/viewFile/1391/1719>>. Acesso: 28 mar. 2023.

JUNIOR, A. A. P.; FERON, S. Aedes Aegypti precursor do ZIKA vírus e a intervenção da fisioterapia na microcefalia: revisão sistemática. **Rev. Saúde Públ. Santa Cat.**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 36-45, ago. 2018. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/10/1127616/aedes-aegypti-precursor-do-zika-virus-e-a-intervencao-da-fisio_CJxdCws.pdf>. Acesso em: 13 Aug. 2023.

MEHRJARDI, *et al.* Neuroimaging findings of congenital Zika virus infection: a pictorial essay. **Japanese journal of radiology**, v. 35, n. 3, p. 89–94, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28074379/>>. Acesso: 13 mar. 2023.

MOURA, S. K *et al.* **Avaliação neurológica de crianças microcefálicas com síndrome da zika e infecção congênita por citomegalovírus.** Dissertação (Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente) apresentada a Universidade Federal Do Rio Grande do Sul/ RS. 2021. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/229480>>. Acesso: 25 mar2023.

OLIVEIRA, C. *et al.* **Plano Nacional de Enfrentamento à Microcefalia.** 2016. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_resposta_microcefalia_relacionada_infeccao_virus_zika.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

PEIXOTO FILHO, A. A. A. *et al.* Computed tomography and magnetic resonance imaging findings in infants with microcephaly potentially related to congenital Zika virus infection. **Radiologia brasileira**, v. 51, n. 2, p. 119–122, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rb/a/LxqKx5qxWhvJ5BsZGyYPGTb/?lang=en&format=html>>. Acesso: 15 mar. 2023.

PETRIBU, *et al.* Follow-up brain imaging of 37 children with congenital Zika syndrome: case series study. **BMJ (Clinical research ed.)**, p. j4188, 2017. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/359/bmj.j4188>>. Acesso: 28 mar. 2023

PETRIBU, *et al.* Achados frequentes na tomografia computadorizada do crânio em neonatos com síndrome congênita pelo vírus Zika confirmada. **Radiologia Brasileira**, v. 51, n. 6, p. 366–371, 2018. Disponível em: <http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3101&idioma=Portugues#:~:text=Existem%20alguns%20achados%20tomogr%C3%A1ficos%20predominantes,predominantemente%20a%20jun%C3%A7%C3%A3o%20corticossubcortical%20dos>. acesso em 19 jun. 2013.

PIRES, L. S. *et al.* Microcephaly: investigation and diagnostic approach. **Residência Pediátrica**, v. 9, n. 1, p. 70–79, 2019. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/residenciapediatrica.com.br/pdf/en_v9n1a14.pdf>. Acesso: 11 mar. 2023.

REIS, R. P. Increased cases of microcephaly in Brazil. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 25, n. 0, p. S88–S91, 2015. Disponível em: <<https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1848>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SOUSA, C. S. *et al.* Tomografia Computadorizada no diagnóstico de microcefalia, **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde**, v. 5, n. 1, p. 34-8. 2023. Disponível em: <<https://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis/article/view/460>>. Acesso: 20 mar. 2023.

SOUZA, H. D. S; PALMEIRA, R. B. Diagnóstico da microcefalia por meio da ultrassonografia, **Revista COOPEX/FIP**, v. 8, n. 1, p. 1-12. 2017. Disponível em: <<https://antigo-coopex.unifip.edu.br/pdf/cliente=3-cc11da9c94aeb5e2f8a597b90b48bb.pdf>>. Acesso: 20 mar. 2017.

VARGAS, A. *et al.* Características dos primeiros casos de microcefalia possivelmente relacionados ao vírus Zika notificados na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco **Epidemiol. serv. saúde**, p. 691–700, 2016. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-828763>> Acesso: 20 mar. 23.