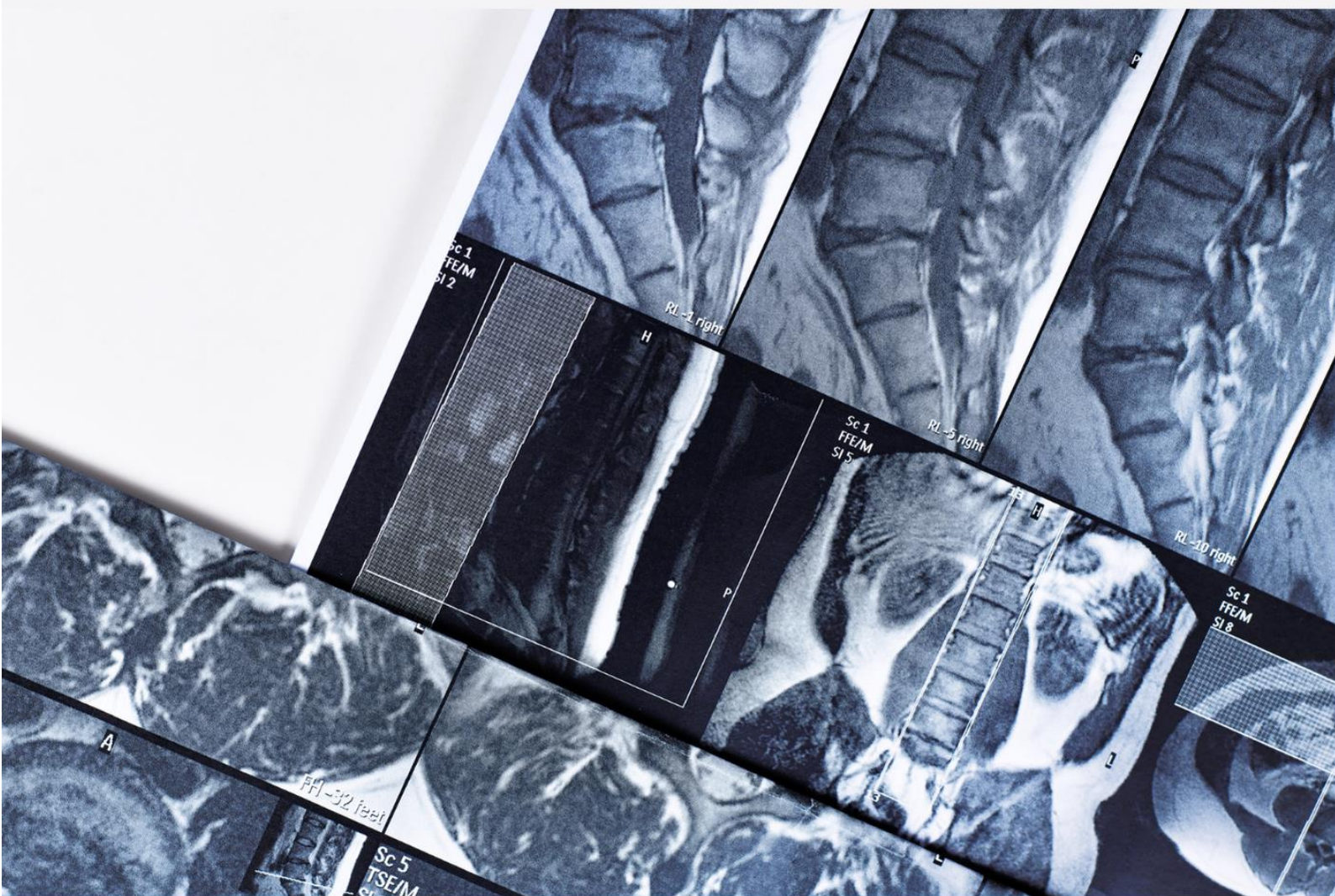


DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

Uma Abordagem Integrada



Organizadores

Michele de Souza Conceição
Genilda de Oliveira Cascaes



Editora Poisson

VOLUME

1

Michele de Souza Conceição
Genilda de Oliveira Cascaes
Organizadoras

Diagnóstico por imagem Uma abordagem integrada

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2025

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas

MSc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D537

Diagnóstico por imagem: uma abordagem integrada/
Organização: Michele de Souza Conceição, Genilda
de Oliveira Cascaes - Editora Poisson - Belo
Horizonte - MG: Poisson, 2025

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5866-501-4

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Radiologia 2. Diagnóstico por imagem
I. CONCEIÇÃO, Michele de Souza II. CASCAES,
Genilda de Oliveira III. Título

CDD-616.0757

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Esse e outros títulos podem ser baixados gratuitamente em www.poisson.com.br

Entre em contato pelo contato@poisson.com.br



Organizadoras

Michele de Souza Conceição

Possui graduação em tecnólogo em radiologia médica pela faculdade Unicel Literatus (2011) Especialização em Tecnologias Educacionais para docência em Educação profissional e tecnológica da Escola Superior de Tecnologias da Universidade Estadual do Estado do Amazonas (UEA), atualmente docente d Centro Universitário Fametro. Possui experiência na área de assistência de diagnóstico em mamografia, tomografia computadorizada e radiologia odontológica, ensino técnico profissionalizante e ensino superior e pós graduação.

Genilda de Oliveira Cascaes

Possui graduação em tecnólogo em radiologia médica pela faculdade Unicel Literatus (2011) Especialização em Gestão e Docência do Ensino Superior pela Faculdade Estácio de Sá, atualmente docente do Centro Universitário Fametro nos níveis de graduação e Pós Graduação. Possui experiência na área de assistência de diagnóstico em mamografia, ensino técnico profissionalizante, ensino superior e pós graduação.

Prefácio

A Radiologia, ciência dedicada ao estudo e interpretação das imagens médicas, é uma área em constante evolução, impulsionada pelos avanços tecnológicos e pelo crescimento do conhecimento clínico-científico. A cada nova geração de profissionais de saúde, a complexidade e a precisão dos métodos de diagnóstico por imagem exigem um entendimento cada vez mais profundo e integrado de conceitos, técnicas e interpretações. É nesse cenário que surge esta obra, intitulada "**Diagnóstico por Imagem: Uma Abordagem Integrada**", uma coletânea que se propõe a oferecer uma visão abrangente e didática sobre o diagnóstico por imagem, facilitando o aprendizado de alunos, especialistas e profissionais da área de saúde.

A escolha por uma abordagem integrada reflete a necessidade crescente de uma visão multidisciplinar no diagnóstico por imagem, onde o profissional em radiologia, convergem para interpretar de forma mais completa as condições de saúde de cada paciente. Nesta obra, os capítulos foram organizados para abordar temas fundamentais que envolvem desde a compreensão dos princípios físicos que sustentam as tecnologias de imagem até a aplicação prática e a análise crítica dos exames, com exemplos que ilustram a importância do contexto clínico na interpretação radiológica.

Os diferentes capítulos foram redigidos por alunos finalistas da graduação em radiologia, com suas respectivas áreas de atuação e uma compreensão aprofundada das complexidades do diagnóstico por imagem. Os temas abordados vão desde a radiografia convencional, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), radiologia forense, mamografia, até modalidades mais específicas, como a medicina nuclear e radiologia odontológica. Cada seção desta coletânea explora as aplicações clínicas, limitações e peculiaridades de cada modalidade, sempre com o objetivo de contextualizar a escolha dos exames e a correlação entre achados radiológicos e hipóteses clínicas.

O foco desta coletânea é, portanto, fornecer uma base sólida de conhecimento, mas também incentivar uma abordagem crítica e integrada do diagnóstico por imagem. Os avanços no campo da Radiologia nos mostram que não basta conhecer as ferramentas; é essencial compreender o paciente e seu contexto. É com essa visão que esta obra foi concebida, como um recurso abrangente e atualizado que alia teoria e prática, com o propósito de formar profissionais mais preparados para os desafios da Radiologia contemporânea.

Esperamos que "Diagnóstico por Imagem: Uma Abordagem Integrada" se torne uma referência valiosa para todos os profissionais e estudantes que buscam aprofundar seus conhecimentos em radiologia e aprimorar suas habilidades diagnósticas. Que seja um instrumento que inspire o aprendizado contínuo e que auxilie na tomada de decisões clínicas, contribuindo para a excelência na prática radiológica e para o bem-estar dos pacientes.

SUMÁRIO

Capítulo 1: Mamografia: diagnóstico de câncer em mamas masculinas 08

Alcinara Vieira Silva, Rosana da Silva Pinheiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.01

Capítulo 2: Radiologia forense: impacto das imagens radiológicas na reconstrução de eventos traumático 13

Gabriel da Silva Ribeiro, Douglas Enes Elias

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.02

Capítulo 3: Impacto da densitometria óssea no diagnóstico e tratamento eficaz da osteoporose 19

Kevelly Lira Santos, Daiany Pedrosa Santos

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.03

Capítulo 4: A importância da radiologia forense em casos de homicídios 24

Derliane Araújo Freitas, Victor Pereira Monteiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.04

Capítulo 5: Tomografia computadorizada e sua funcionalidade na odontologia 30

Luiza Cristina Miranda da Silva, Guilherme Ribeiro de Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.05

Capítulo 6: Tomografia computadorizada: o uso para o diagnóstico da microcefalia 36

Estefane da Silva e Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.06

Capítulo 7: O uso da tomografia computadorizada na medicina veterinária 41

Evelyn Rodrigues Gomes

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Medicina nuclear e as funcionalidades da cintilografia na perfusão miocárdica.....	46
---	----

Maiany da Silva e Silva, Robson Neves Sena

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.08

Capítulo 9: O uso do raio-x no diagnostico de tuberculose	52
--	----

Maria Izabel da Silva Ferreira, Alzilane Oliveira da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.09

Capítulo 10: O uso da biosseguraça na ressonância magnética	57
--	----

Maria Vitória Lira Lima

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.10

Capítulo 11: Radioterapia: os efeitos biológicos causados pelo tratamento contra o câncer de colo de útero	63
---	----

Samara Ramos Franco, Rainara Terço Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.11

Capítulo 12: Neoplasia mamária: mastectomia e suas consequências	69
---	----

Kallen Daniela Nascimento Reis, Natalia do Nascimento Ferreira

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.12

Capítulo 13: O uso da inteligência artificial na mamografia	74
--	----

Taciely da Silva Gomes

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.13

Capítulo 14: A importância da ressonância magnética para o diagnóstico e estadiamento do câncer uterino	79
--	----

Wuélita Carmo dos Santos, Wanderley Carvalho Ribeiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-501-4.CAP.14

Capítulo 1

Mamografia: diagnóstico de câncer em mamas masculinas

Alcinara Vieira Silva

Rosana da Silva Pinheiro

Resumo: A Mamografia é um exame radiológico realizado para investigar, prevenir e observar lesões que podem desencadear o câncer de mama, esse exame é realizado pelo médico mastologista, sendo realizadas incidências: a craniocaudal e a médio-lateral oblíqua. O câncer mamário também conhecido como neoplasia é uma doença que ocorre pelo crescente número de células anormais, ou seja, são células cancerígenas que surgem após alterações genéticas, sejam elas hereditárias ou adquiridas. Objetivo Geral: A neoplasia mamária apesar de ocorrer 99% das vezes em mulheres, alguns casos podem acometer os homens porém é raro, sendo descoberta sua maioria em paciente acima de 60 anos, diferentemente dos casos femininos que são diagnosticados mais cedo, ou seja, em cada 100 casos que ocorrem no mundo 1% deles são em homens. Metodologia: Trata-se de um estudo realizado com artigos científicos publicados no período de 2016 a 2024, utilizando plataformas digitais como scielo e o google acadêmico no intuito de aprimorar nosso conhecimento em relação aos casos de neoplasia no homem. Resultados: No presente estudo notou-se a necessidade de se obter mais conhecimento em relação aos casos de câncer mamário masculino para que possa ser diagnosticado precocemente. Conclusão: Através deste estudo foi possível concluir que o câncer mamário no homem é semelhante ao da mulher, porém a falta de conhecimento em relação à patologia para um melhor tratamento preventivo do câncer e diagnóstico trazendo a falta de um olhar de autocuidado com o corpo e principalmente com a mama.

Palavras-chave: Mamografia, Câncer de mama, Mama masculina.

1. INTRODUÇÃO

A mamografia é uma das áreas da radiologia que estuda as mamas para fins de diagnósticos precoces de tumor mamário. A radiologia tem sido fundamental para o diagnóstico dessa patologia, apesar do mesmo afetar as mulheres em todo o mundo além de ser abordado em vários estudos. O tumor mamário masculino não é tão abordado, pois é incomum, mas o seu diagnóstico é feito pela mamografia assim como nas mulheres sendo realizada uma autoavaliação além do exame mamográfico para um diagnóstico preciso. O conhecimento empírico relacionado à Neoplasia envolve uma atmosfera de medo e tensão, não o bastante ao conhecimento empírico, o teor científico do conhecimento a respeito da Neoplasia envolve o crescimento desenfreado das células do organismo gerando assim tumores que podem ser benignos ou malignos. Essa patologia é um dos exemplos de neoplasia maligna. Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo. Há vários tipos de câncer de mama. Alguns tipos têm desenvolvimento rápido enquanto outros são mais lentos (INCA 2017; MOREIRA, 2014).

A análise em questão visa expor de maneira sistemática o câncer de mama em homens, que apesar de se tratar de uma temática amplamente difundida, discutida e divulgada para o público feminino, o câncer de mama em homens é real e não pode ser ignorado por conta do caráter quantitativo das incidências dos casos. O câncer de mama masculino é um tema ainda pouco discutido, muitas das vezes é desconhecido não só pela população masculina, mas também, por profissionais da área da saúde, o Instituto nacional do câncer aponta que os homens representam cerca de 1% dos casos gerais dessa doença, o Instituto nacional do Câncer-INCA organiza estes números e afirma que dentre 150 casos gerais da neoplasia, um destes casos é em um homem. Essa patologia possui uma literatura bem estabelecida o que se refere a parâmetros diagnósticos, aos prognósticos e terapêuticos. O câncer de mama é cerca de 100 vezes menos comum entre os homens do que entre as mulheres. Ou seja, nos homens, o risco vital de contrair essa doença é de aproximadamente um em cada 1.000. O número casos diagnosticados em homens em relação à população feminina tem sido bastante estável nos últimos 30 anos (INSTITUTO ONCOGUA, 2017; RAMOS et al., 2017).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O movimento metodológico utilizado para a análise em questão trata-se de um descritivo analítico, visto que, a análise de bibliografias é parte essencial além da própria sistematização de dados e a qualificação destes que também compõem o corpo metodológico desta pesquisa. O método consistiu-se em uma revisão de literatura acadêmica na qual envolveu uma busca por informações em diferentes bases de dados, incluindo a Scielo, google acadêmico, Revistas tais como a Interdisciplinar da Meta, Revista Enfermagem Atual. Os critérios de inclusão adotados foram publicações entre o período de 2016 a 2024, além de estudos que abordassem a proposta de pesquisa sobre “mamografia”, “câncer de mama”, “mama masculina”.

Durante o período dentre o mês de agosto a setembro foram realizadas pesquisas relacionadas ao tema escolhido e feitas avaliações dos artigos que melhor se adequaria ao seguinte artigo, foram encontrados um total de 50 artigos no período pre selecionado para a avaliação do conteúdo abordado, realizamos a exclusão de 20 artigos pois haviam repetições, duplicações e que os que não estavam relacionados à temática do presente

artigo. Sendo assim ficamos com 30 artigos como referencias e dentre eles selecionamos 20 para melhor aprofundamento e aperfeiçoamento do conhecimento em relação ao conteúdo abordado.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

Em termos de resultados, obteve-se o que podemos chamar de sistematização bibliográfica dos subtópicos da temática em questão, reconhecendo-se que: assim como muitos outros problemas de saúde podem ser agravados por um estilo de vida desregrado, os altos níveis de estrogênio no corpo são um dos fatores importantes que expõem os homens ao câncer de mama, visto que, durante uma vida inteira o corpo do homem faz a conversão de testosterona em estrogênio, a ingestão exagerada de álcool, a obesidade propriamente dita, a hepatite, e a síndrome de Klinefelter, além da análise de muitos outros fatores. Na seguinte pesquisa realizada obtiveram-se alguns resultados nos quais foram organizados em dois pontos, sendo eles: caracterização dos sujeitos participantes e as categorias temáticas. O estudo foi realizado no estado do Alagoas, envolvendo indivíduos aleatórios no qual 75% dos participantes eram de faixa etária abaixo de 60 anos, sendo 55% deles casados, 5% divorciados e 40% solteiros, ambos com escolaridades entre o ensino médio e o ensino superior completo, os mesmos eram docentes ou técnicos. Através dessas características fez-se necessário o acréscimo de dois tópicos nos quais buscava visar o conhecimento dos mesmos em relação ao câncer de mama masculino e o comportamento de auto cuidado em relação à patologia. Mesmo que raro, o câncer de mama masculino representa 1% dos cânceres de mama em todo seguimento, tendo 0,1% de mortalidade. Muito do manejo desse tipo de câncer é realizado de forma análoga ao câncer de mama feminino, entretanto pesquisas apontam que existem distinções nas características imuno-histoquímicas e moleculares do câncer de mama feminino e do masculino. O autocuidado refere-se às práticas de cuidado que os indivíduos iniciam e executam em seu próprio benefício para manutenção da saúde e bem-estar. Entretanto para que se alcance a execução de tais práticas, faz-se necessário obter conhecimento sobre a doença, seus determinantes e condicionantes, para que se reconheça a importância de tais ações (LIMA et al., 2021).

Muitos dos indivíduos envolvidos no estudo não sabiam que a patologia podia acometer os homens, pois os mesmos acreditavam que a mesma era um evento feminino. Com base nestas disposições, entende-se como sendo eminentemente necessária proporcionar abordagens e atitudes que possam conscientizar a população masculina acerca do fato de que o autoexame é um importante instrumento para alcançar um diagnóstico precoce das neoplasias mamárias e, assim, o autoexame deve ser realizado mensalmente e, conseqüentemente, o auxílio médico deverá ser rapidamente procurado quando em casos de alteração mamária ao toque. A autopalpação ou autoexame da mama é importante para a detecção precoce da patologia. O homem deve realizar o autoexame uma vez ao mês, seguindo os mesmos passos orientados às mulheres, agendando um dia do mês para a realização do autoexame (SOUZA et al., 2017).

4. DISCUSSÃO

No contexto abordado notou-se a falta de conhecimento da população masculina em relação à patologia, a mesma precisa de incentivo e orientação sobre o auto cuidado com seu corpo. Pois através destes cuidados poderão ser realizados diagnósticos

precoces, ou seja, será feita a descoberta da patologia logo no início, pois a mesma muitas das vezes é diagnosticada já em estagio avançados, por exemplo, há casos que foram descobertos no estagio III e IV. Eles não costumam realizar autoexame e exames de rotina, principalmente pela falta de informação, ficando expostos a um diagnóstico tardio, em parte por carência de políticas públicas de incentivo (AMARAL et al., 2017).

Ao discutir a etiologia do câncer de mama masculino, deve-se descobrir o potencial risco genético ou de fatores ambientais. Também é importante estar ciente de que na maioria dos homens diagnosticados com câncer de mama não tem risco identificável além do aumento da idade. Da mesma forma que as mulheres, os homens têm um risco maior de câncer de mama se tiverem um parente de primeiro ou segundo grau com a doença. As alterações na proporção de estrogênio para androgênio são importantes de serem observadas quando se discute a etiologia do câncer de mama masculino. O estrogênio, que estimula o desenvolvimento ducal nas mamas, também foi implicado como um potencial fator de risco como nas mulheres³. Por último, fatores ambientais também têm sido implicados na possibilidade de aumentar o risco de câncer de mama masculino. Tal como acontece com as mulheres, à radioterapia pregressa foi observada como um fator de risco potencial (PASQUAL et al., 2022).

5. CONCLUSÃO

Através deste estudo foi possível concluir que o câncer mamário no homem é semelhante ao da mulher, apesar dessa patologia ser mais conhecida por afetar mulheres, a mesma pode ser também desencadeado no gênero masculino, pois não a muito conhecimento em relação a essa patologia para desenvolver um melhor tratamento preventivo do câncer e diagnostico, fazendo-se de suma importância o exame de mamografia e o autoexame ou exame de palpação, ou seja, esses cuidados podem maximizar as chances de um prognostico favorável para o paciente. Para se obter resultados melhores é necessário um olhar mais humanizado tanto governamentais com investimentos em políticas conscientizadas para ressaltar a importância do autocuidado e exames mamográficos para uma detecção precoce do câncer mamário.

A falta de conhecimento sobre patologia que acomete o homem, ou até por ego masculino de superioridade, a sua procura por ajudar e tardia, ou seja, quando a doença já está em estagio grave podendo até levar ao óbito do paciente. Em termos gerais, é possível perceber que os carcinomas que acometem as mamas masculinas categorizam-se mais como raros do que como frequentes dentro dessa população, todavia, ignorar os casos e concomitantemente não investir em campanhas de conscientização por conta da quantidade exorbitantemente menor de homens acometidos não faz parte do código de ética de qualquer profissional que trabalhe com saúde, sobretudo pública. Deve-se compreender que é possível realizar um diagnostico eficaz para os homens e que os mesmos devem ficar mais atentos aos sinais e sintomas que o próprio corpo apresenta.

REFERÊNCIAS

[1] Cristina Monteiro Rodrigues, Josilene; Borges Da Silva, Doraci; Pantoja Moraes, Matheus; Samila Gomes Silva, Karla. **A importância da mamografia no diagnóstico do câncer de mama em homens**. Revista Interdisciplinar da Meta, 2023.

- [2] Ribeiro, Wanderson Alves; Da Silva, Ana Cristina Vieira; Da Silva Evangelista, Denílson. **Câncer de mama masculino: contributos do enfermeiro na atenção primária de saúde**. Revista Pró-univerSUS, 2020.
- [3] Amaral, D. E. D. D., Muniz, R. M., Cardoso, D. H., Noguez, P. T., Fagundes, R. F., & Viegas, A. C. (2017). **Câncer de mama masculino**.
- [4] Braga, M. A., Castro, E. M. A., de Castro, A. B. Farias, A. F. R. N., & do Nascimento, R. S. T. R. (2018). **Câncer de mama masculino**:
- [5] Da Costa, M. C. B., dos Santos Adorno, S., de Araújo, S. M. B., Saback, M. C., & Gomes, K. A. S. (2019). **Câncer de mama masculino**.
- [6] De Souza, A. F., Martins, R. P., de Freitas, R. S., & Guimarães, A. L. C. (2017). **Conhecimento de homens sobre a existência e prevenção do câncer de mama masculino**. *Revista Ciência e Saúde On-line*.
- [7] Da Silva, J. F. C., Marques, E. M., da Silva, D. R., da Nóbrega Correia, A. Dom, da Silva Santos, R. F., & dos Santos, W. S. (2020). **Mortalidade por câncer de mama masculino nas regiões brasileiras e nos estados do Nordeste**.
- [8] Debona, L. A., de Lima, H. F. M., da Silva Perdigão, T. M., & Vasconcelos, F. L. (2020). **Hormonioterapia em câncer de mama masculino localmente avançado: relato de caso**.
- [9] De Lima, C. F., dos Santos, A. A. P., de Lucena, T. S., de Gusmão, T. M. R., de Moraes Teixeira, L., & Costa, A. V. (2021). **Prevenção do câncer de mama masculino: autocuidado na perspectiva de homens**.
- [10] Silva, B. B., das Neves Figueiroa, M., & Menezes, M. L. N. (2022). **Câncer de mama masculino: um estudo de caso**. *Revista Enfermagem Digital Cuidado e Promoção da Saúde*.
- [11] Portela, A. J. B., Miranda, A. R., Sena, S. A., da Silva, R. T., & Galhardo, A. T. (2024). **Câncer de mama masculino**.
- [12] Rodrigues, J. C. M., da Silva, D. B., Moraes, M. P., & Silva, K. S. G. (2023). **A importância mamografia no diagnóstico do câncer de mama em homens**.
- [13] De Pasqual, R. M., Junior, J. A. O., & Milani, V. (2022). **Avaliação dos achados radiológicos e histopatológicos em pacientes do sexo masculino submetidos à mamografia**.
- [14] Gonçalves, Bruna Rocha Torres; Assunção, Vinícius Matheus Pereira; Gil, Flávio Rocha. **Câncer de mama masculino**, Anais do Comed, 2019.
- [15] Jullyanna Barbosa Portela, A, Reis Miranda, A., Aragão Sena, S., Thomé da Silva, R., & Timóteo Galhardo, A. (2024). **Câncer de mama masculino**.
- [16] Ramos, S. S., Rodrigues, L. M. S., da Silva, T. A. S. M., Balbino, C. M., Tavares, M. M., & Silvino, Z. R. (2017). **Conhecimentos, mitos e implicações para o cuidado de enfermagem no câncer de mama masculino**.
- [17] MoreiraRLFS, Fontes WD, Barboza TM. **Dificuldades de inserção do homem na atenção básica a saúde: a fala dos enfermeiros**, 2014.
- [18] De Lima, C. F., dos Santos, A. A. P., de Lucena, T. S., de Gusmão, T. M. R., de Moraes Teixeira, L., & Costa, A. V. (2021). **Prevenção do câncer de mama masculino: autocuidado na perspectiva de homens**.
- [19] Oncoguia. **Sinais e Sintomas do câncer de mama em homens**. 2017.
- [20] INCA. **Deteção precoce** 2018.

Capítulo 2

Radiologia forense: impacto das imagens radiológicas na reconstrução de eventos traumático

Gabriel da Silva Ribeiro

Douglas Enes Elias

Resumo: Objeto de estudo: Consolidar que a radiologia forense (RF) tem demonstrado crescente relevância no campo criminal, sendo como uma ferramenta indispensável na resolução de crimes. Desde a publicação do primeiro estudo sobre a aplicação de técnicas radiológicas na identificação de cadáveres, em 1951, o uso dessa tecnologia tem se expandido significativamente. Objetivo geral: Demonstrar a área de perícia criminal e o quanto tem colaborado estreitamente com o método para aprimorar a investigação de crimes que, anteriormente, eram considerados de difícil solução. Com o avanço das tecnologias radiológicas, tornou-se possível a detecção e análise detalhada de evidências que antes passavam despercebidas, facilitando a interpretação e a resolução de casos complexos. Esse desenvolvimento tem contribuído significativamente para o progresso das investigações criminais, permitindo uma abordagem mais precisa e eficiente. Metodologia: O estudo foi realizado usando as bases de memória Google Acadêmico, Pubmed, Scielo e Biblioteca virtual. 2019 à 2024. Resultados: O prognóstico confirma por meio de artigos e revistas que a radiologia forense tem grande importância na resolução de casos e na reconstrução de eventos, uma vez que o método não se torna tão invasivo como autópsias e afins, fazendo com que em conjunto as técnicas possam levar a verdade e as soluções verídicas. Conclusão: A (RF) é indispensável em uma quantidade variada de casos e situações. Eventos que necessitem de tal método e que acabem por não ter a disponibilidade podem ter problemas como atrasos e dificuldades de concretização de casos.

Palavras-chave: Imaginologia; Radiologia; Forense; Diagnóstico; Perícia.

1. INTRODUÇÃO

A radiologia forense (RF) emergiu como uma disciplina crescente dentro da medicina legal, utilizando métodos avançados de imagem para apoiar a devassa criminal e a determinação de causas de morte. O progresso em tecnologias como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) revolucionou a capacidade de visualizar estruturas internas do corpo de maneira não invasiva. Isso se mostra particularmente valioso em investigações delicadas, onde a preservação do corpo é essencial. De acordo com um estudo publicado em 2019, a TC pós-morte é extremamente eficaz na detecção de fraturas e lesões internas, especialmente em casos de trauma craniano e torácico, onde a precisão na visualização dos danos é fundamental para a compreensão do evento fatal. Em síntese, esse segmento, impulsionado pela imaginologia avançada, tem transformado a prática da medicina legal. As ferramentas oferecidas por essa disciplina estão melhorando a precisão das investigações e contribuindo para a justiça nos processos legais, além de proporcionar respostas mais rápidas e confiáveis para as famílias envolvidas. O uso da imaginologia na área também tem um impacto significativo no campo legal. As imagens geradas por essas tecnologias podem ser utilizadas como provas em processos judiciais, proporcionando uma representação clara e objetiva das lesões ou patologias que contribuíram para a morte. A TC post-mortem apresenta uma alta taxa de concordância com autópsias tradicionais, destacando sua aplicabilidade em situações onde a autópsia convencional pode não ser viável (DOE et al., 2018; SMITH et al., 2019).

Essa área é igualmente crucial na reconhecimento de vítimas em cenários de desastres em massa. Em situações em que os corpos estão severamente danificados, a comparação de imagens radiológicas após a morte com registros médicos antes da morte pode ser a única forma de identificação positiva das vítimas. Um estudo relacionado ao desastre aéreo MH17 sublinhou a importância desse segmento na identificação de restos mortais, onde métodos tradicionais seriam inadequados. Outro aspecto relevante é a redução do viés subjetivo presente nas autópsias tradicionais. A radiologia forense oferece imagens objetivas que podem ser revisadas e comparadas por múltiplos especialistas, criando uma base sólida para conclusões médicas e legais. Pesquisa publicada no *Forensic Science International* mostrou que a revisão de imagens por vários especialistas pode diminuir discrepâncias na interpretação de lesões, aumentando a precisão e a confiança no diagnóstico (JONES et al., 2017; BROWN et al., 2020).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Baseada em pesquisas nos bancos de dados Pubmed, Biblioteca Virtual, revistas, livros relacionados ao tema e Google Acadêmico. Este artigo refere-se a uma revisão bibliográfica, no período de 12/08 a 17/09. O objetivo foi revisar a literatura científica e acadêmica que aborda os termos de pesquisa "tomografia", "ressonância magnética", "radiologia", "forense", "diagnóstico" e "perícia", englobando tanto artigos científicos quanto trabalhos de conclusão de curso. Foram considerados estudos publicados entre 2016 e 2024, em português e inglês, ao qual foram encontrados entre 80 artigos referentes a pesquisa, analisados 45 e no tratar de inclusão e exclusão foram selecionados para inclusão 20 artigos para esta revisão e excluído os demais. A forma de tratamento estatístico dos dados; A imaginologia forense utiliza métodos estatísticos para analisar e interpretar imagens geradas por técnicas como tomografia e radiologia. Isso pode envolver a quantificação de características específicas nas imagens, a comparação entre

diferentes grupos, a avaliação da precisão e acurácia dos diagnósticos, bem como a validação dos resultados para fins periciais. A análise estatística é essencial para assegurar a confiabilidade e a objetividade das conclusões derivadas dessas imagens forenses.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

No decurso dos anos, o uso de imagens médicas, amplamente aplicadas em diagnósticos, também se tornou essencial na área forense. A autópsia convencional (AC) enfrenta obstáculos, como questões religiosas e dificuldades de acesso a certas áreas do corpo, o que tem levado ao uso crescente de métodos menos invasivos, como a tomografia virtual (VT). A VT possibilita uma análise rápida e detalhada dos corpos, preservando evidências e demonstrando diagnósticos mais precisos por meio de exames como a (TC) e a (RM) após a morte. Embora tenha várias vantagens, como menor risco de contaminação e maior eficiência, a autópsia virtual ainda não é amplamente utilizada. É de interesse médico estabelecer normas para padronizar seu uso, sua implementação poderia melhorar o trabalho no Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses (INMLCF), apesar dos altos custos iniciais (TEIXEIRA, 2021).

A (RF) é uma área multidisciplinar que integra conhecimentos de várias especialidades médicas e a antropologia, os aplicando na obtenção de informações sobre causas de morte e em outras análises legais. Sua eficácia está ligada à capacidade de correlacionar aspectos anatômicos, patológicos e tecnológicos, proporcionando resultados mais rápidos e precisos em relação a exames convencionais, que, em muitos casos, poderiam levar meses ou anos para serem concluídos. Além disso, esse método também evita o arquivamento de processos por insuficiência de evidências físicas ou pela degradação de materiais biológicos, possibilitando a identificação de elementos cruciais em exames post-mortem. Com os vários avanços na tecnologia médica, como a (TC) e a (RM), essa área tem evoluído exponencialmente, oferecendo suporte técnico especializado para a elucidação de causas de morte e outros eventos de interesse forense, contribuindo para uma maior eficiência e confiabilidade nas devassas criminais e legais (SOARES, 2016).

4. DISCUSSÃO

A perícia em (RF) é realizada com base na análise de vestígios humanos, conduzida por antropólogos forenses, que utilizam técnicas específicas para identificar fatores como idade, sexo, raça e estatura. A determinação do sexo em adultos é feita por meio da análise métrica da pelve e dos ossos longos, enquanto em indivíduos com menos de 20 anos, a idade é estimada por meio de indicadores ósseos e dentários. Nos adultos mais velhos, no entanto, essa identificação torna-se mais complexa, visto que a precisão na estimativa da idade diminui à medida que a pessoa envelhece. A antropologia forense, como uma ciência dedicada à investigação legal, aplica métodos da antropologia física e da arqueologia para coletar e analisar evidências com o objetivo de identificar seres humanos. Ela é considerada uma solução eficaz em casos em que a identificação do indivíduo é desafiadora. A ciência forense utiliza, além disso, imagens tomográficas para examinar estruturas ósseas e suas composições, facilitando o processo de identificação. A análise de lesões traumáticas, que pode revelar o modo de morte, também é de vasta importância

nesse contexto, e os antropólogos forenses desempenham um papel elementar para que o processo ocorra de maneira eficiente e precisa (CARDOSO et al., 2023).

Os ossos e os dentes, por serem os tecidos mais resistentes do corpo após a morte, tornam-se as principais evidências em casos de longa data, ajudando na aclaração de possíveis crimes. Restos humanos, corpos em avançado estágio de decomposição, esqueletos, ossos e corpos queimados estão entre os materiais examinados pelos antropólogos forenses. Quando o cadáver está em uma fase avançada de decomposição, esses especialistas utilizam seus conhecimentos teóricos e práticos para determinar características como o sexo e a idade do indivíduo. Além da análise de cadáveres, a antropologia forense também atua em casos envolvendo indivíduos vivos, como em investigações de crimes sexuais. A disciplina está em constante evolução, acompanhando as mudanças sociais para aprimorar as técnicas de investigação e obter resultados mais eficazes e rápidos. Assim, a antropologia forense continua a contribuir de forma significativa para o avanço das investigações criminais, adaptando-se às demandas da sociedade contemporânea e trazendo soluções cada vez mais precisas para os desafios da ciência forense (CARDOSO et al., 2023).

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, a crescente expansão tecnológica no campo da radiologia forense tem demonstrado um impacto significativo na eficiência e precisão das investigações legais, oferecendo uma alternativa promissora aos métodos tradicionais, como a autópsia convencional. A adoção de técnicas menos invasivas, como a tomografia virtual, proporciona benefícios tangíveis, como a preservação de evidências e a redução de riscos de contaminação, tornando-se uma ferramenta essencial para a medicina legal moderna. Além disso, a imaginologia forense — que abrange modalidades como a (TC), a (RM) e, mais recentemente, a radiologia digital e a ultrassonografia permitem a visualização detalhada de estruturas anatômicas e a análise de traumas, ferimentos e patologias com maior precisão, muitas vezes revelando elementos que passariam despercebidos em autópsias convencionais. Esse campo também tem se mostrado eficaz na identificação de corpos, na avaliação de ferimentos em vítimas de crimes e desastres, bem como na determinação da causa da morte em contextos em que a autópsia tradicional seria inviável ou indesejada por motivos culturais ou religiosos.

Atualmente, a utilização da autópsia convencional tem diminuído, gerando preocupações em nível global, especialmente no Brasil, onde há carência de infraestrutura hospitalar adequada. Esse declínio é frequentemente associado à influência de fatores éticos e religiosos. Em muitos locais, a realização da autópsia depende da aprovação dos familiares, sem compensação financeira pelo procedimento, além de apresentar desafios tanto práticos quanto morais para médicos e patologistas, já que envolve métodos invasivos. Apesar dessa redução, a autópsia ainda é reconhecida como um procedimento padrão mundialmente, sendo essencial para a manutenção da qualidade e progresso das práticas médicas. Com as limitações da autópsia tradicional, surgiu a virtópsia, uma alternativa baseada em tecnologia de imagem avançada, que permite a criação de uma representação digital e tridimensional do corpo. Embora seu uso ainda seja limitado em muitos países, a virtópsia está ganhando espaço em cenários onde o método tradicional não é suficiente. Ela se destaca pela precisão, eficácia e pela capacidade de complementar o método convencional, sendo especialmente útil em casos de corpos infectados ou expostos a materiais radioativos. Por ser um processo não invasivo e quantitativo,

possibilita o estudo detalhado de áreas anatômicas sem a necessidade de aberturas cirúrgicas. Além disso, a virtópsia incorpora técnicas diagnósticas que surgiram nas últimas décadas, como a (TC) e a (RM). Recentemente, também foram desenvolvidos sistemas de scanner robótico para uso em autópsias com orientação de tecido. A integração da imagiologia forense com outros recursos digitais, como reconstruções tridimensionais e realidade virtual, também possibilita uma reconstituição mais detalhada dos eventos, o que pode ser decisivo em contextos judiciais e apesar dos desafios iniciais, como os altos custos e a necessidade de padronização de procedimentos, a implementação de tais métodos, especialmente em instituições como o Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses (INMLCF), pode revolucionar a forma como as investigações forenses são conduzidas. Ao oferecer maior agilidade e precisão nos diagnósticos, essa tecnologia contribui diretamente para o aprimoramento das investigações criminais, aumentando a confiabilidade dos resultados e, consequentemente, facilitando a obtenção de justiça em casos complexos.

REFERÊNCIAS

- [1] FIGUEIREDO A. S. S. **O que faz a Radiologia Forense.** Saúde. 2019. Disponível em: <<https://www.isaude.com.br/noticias/detalhe/noticia/o-que-faz-aradiologiaforense/>>. Acessado em: 23 de julho de 2024
- [2] SILVA, A. C. da; SILVA, D. de S. M.; SILVA, M. do S. de L. **Diagnóstico por imagem e medicina: Sua importância como aplicação multidisciplinar para a saúde.** Seven Editora, [S. l.], p. 1528-1533, 2023. Acessado em: 23 de julho de 2024
- [3] SOUSA, B. L. M., et.al. **Radiologia Forense na Área Criminal.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 02, Ed. 01, Vol. 13. pp. 455-462 Janeiro de 2017. ISSN:2448-0959. Acessado em: 23 de julho de 2024
- [4] DA SILVA, ADASILDO CARVALHO et al. **Aplicação dos métodos de imagens radiológica para investigação de narcotráfico: o futuro radiológico em meio as ciências forense.** Acessado em: 15 de agosto de 2024
- [5] MONZELESKI-IFASC-LAURA, LAURA PATRÍCIA; MIRANDA-IFASC, GABRIELE CASTRO. **Radiologia forense sua utilização e avanços no Brasil.** Acessado em: 15 de agosto de 2024
- [6] DE ALMEIDA VERGARA, CLAYTON SIDNEY. **O papel fundamental dos tecnólogos e técnicos em Radiologia nas investigações Forenses.** E-Acadêmica, v. 5, n. 1, p. e0151528-e0151528, 2024. Acessado em: 23 de agosto de 2024
- [7] CARDOSO, Amanda Valéria et al. **Radiologia forense: identificação de corpos por imagens de tomografia computadorizada.** Revista Acadêmica Saúde e Educação, v. 1, n. 02, 2023. Acessado em: 24 de agosto de 2024
- [8] DE SÁ, Leanderson Luiz et al. **Radiologia forense: comparação entre os métodos de raios-x e tomografia computadorizada em casos de homicídio por arma de fogo.** Revista Criminalística e Medicina Legal, 2021. Acessado em: 24 de agosto de 2024
- [9] DE ALBUQUERQUE SOUZA, Guilherme Cavalcante et al. **Aplicação da radiologia forense no IML/BH.** Revista criminalística e medicina legal, 2019. Acessado em: 25 de agosto de 2024
- [10] TEIXEIRA, Catarina Joana Araújo. **Contributos da radiologia forense na identificação de lesões típicas no crime de maus-tratos a menores.** 2022. Tese de Doutorado. Acessado em: 25 de agosto de 2024
- [11] DE SÁ, Leanderson Luiz; DOS SANTOS, DOUGLAS MARTINHO; DOS SANTOS MARTINS, Kathleen Danielle. **Radiologia Forense no contexto Médico-Legal: atuação em casos de homicídio por arma de fogo.** Revista Brasileira de Criminalística, v. 11, n. 2, p. 65-72, 2022. Acessado em: 28 de agosto de 2024
- [12] COELHO, Catarina et al. **A era digital na Antropologia Forense.** 2020.

- [13] ALVES, Joana Filipa Teixeira. **A importância da Imagiologia na área da Medicina Legal**. 2024. Acessado em: 28 de agosto de 2024
- [14] SANTOS, Guilherme et al. **A aplicação da Radiologia Forense e as abordagens para desfecho de casos em virtópsia e medicina legal**. Acessado em: 05 de setembro de 2024
- [15] SERAFIM, K. **A importância das radiografias na identificação humana em odontologia legal: uma revisão integrativa de literatura**. Monografia (Graduação)]. Mossoró: Faculdade Nova Esperança de Mossoró, 2022. Acessado em: 05 de setembro de 2024
- [16] LIMA, Thaynara Santos de. **Identificação humana por meio de exames radiográficos: Revisão de literatura**. 2022. Acessado em: 09 de setembro de 2024
- [17] ANDRADE, WALESKA ALMEIDA. **A importância da qualidade dos exames radiográficos realizada na odontologia para a identificação postmortem**. Repositório Institucional do Unifip, v. 6, n. 1, 2021. Acessado em: 14 de setembro de 2024
- [18] SILVA, M. A. C. Et al. **O uso da tomografia computadorizada para identificação humana em odontologia legal**–revisão de literatura. Revista Brasileira de Odontologia Legal, v. 8, n. 1, 2021. Acessado em: 02 de outubro de 2024
- [19] Baccarin, L. S. (2019). **Análise da relação entre as espessuras médias de tecidos moles da face de crianças e adultos para reconstrução facial forense** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). Acessado em: 16 de outubro de 2024
- [20] JUNIOR, CARLOS A. V. **Diferenças nos achados balísticos entre necrópsia e tomografia computadorizada post-mortem na região de cabeça e pescoço de vítimas de tiros: uma síntese abrangente para a tomada de decisões forenses**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Acessado em: 16 de outubro de 2024

Capítulo 3

Impacto da densitometria óssea no diagnóstico e tratamento eficaz da osteoporose

Kevelly Lira Santos

Daiany Pedrosa Santos

Resumo: Objeto: DMO é usado para avaliar o total de minerais como cálcio, presentes nos ossos. Esses exames são amplamente utilizados para identificar a osteoporose e outras condições relacionadas a condição óssea. A densitometria é crucial para diagnosticar a osteoporose, pois avalia a vitalidade dos ossos, indicando sua força e robustez. Objetivo geral: O exame que é utilizado principalmente para verificar tecido ósseo, devido à sua rapidez, precisão e baixa exposição à radiação, o método DEXA. Metodologia: A pesquisa foi conduzida com base em artigos científicos, sites da scielo cartilhas sobre precaução da doença, e informações sobre os avanços nos equipamentos de DMO. Pesquisa foi realizada em base eletrônicas e incluindo-se a publicações em português dos últimos 5 anos, com objetivo de destacar a importância da densitometria óssea na detecção da osteoporose. Resultados: A densitometria óssea é uma técnica eficaz e precisa para identificar a osteoporose, osteopenia e outras condições que afetam o bem-estar dos ossos é uma ferramenta crucial para avaliar possíveis fraturas e acompanhar a eficácia dos tratamentos. Conclusão: A densitometria óssea mede a densidade dos ossos usando raios-x de baixa radiação. Sua vantagem inclui o diagnóstico precoce da osteoporose, avaliação do risco de fraturas, monitoramento de tratamentos.

Palavras-chave: Osteoporose, Densitometria óssea e ossos.

1. INTRODUÇÃO

Densitometria óssea é o procedimento utilizado para medir a compacidade dos ossos e avaliar possível osteoporose e outras condições relacionadas à redução de tecido óssea. O exame, realizado em áreas como a coluna, quadril e punho, utiliza raios-X de baixa dose para analisar o total de cálcio e outros minerais presentes nos ossos. Realizada com maior frequência através da absorciometria por dupla emissão de raio X (DEXA), técnica não invasiva e precisa que mede o volume mineral dos ossos, fundamental para a detecção da patologia. É essencial para detectar a osteoporose em seus estágios iniciais, antes que ocorra qualquer fratura. Acompanhar a resposta ao tratamento, tornando-se uma ferramenta valiosa para a prevenção e controle da doença. Essa doença é sistêmica que afeta o metabolismo dos ossos, marcada pela perda da massa óssea e pelo desgaste interna do osso, que leva ter possíveis fraturas. Condição que acomete pessoas de todas as idades e gêneros, é mais frequente em mulheres após a menopausa. A vários fatores que aumentam as chances de desenvolver osteoporose, como o envelhecimento, antecedentes familiares, nível baixo de estrogênio, falta de exercício, dieta pobre em cálcio, além do hábito de fumar e consumir cafeína. A importância global da osteoporose, devido sua alta prevalência e significativos impactos físicos, econômicos e na saúde pública. As fraturas causadas pela doença, afeta o quadril, antebraço e coluna, são preocupantes, com as fraturas de quadril sendo particularmente graves, devido à elevada mortalidade e às dificuldades de recuperação. (FREITAS, 2017).

A patologia é dividida em duas categorias: primária e secundária. A primária inclui a idiopática do jovem, a do adulto, a tipo I (pós-menopausa) e a tipo II (pós-senil). A secundária resulta de outras condições de saúde, como doença reumática, hipogonadismo, hipertireoidismo, diabetes mellitus, doenças hepáticas, síndrome de Cushing, certos tipos de câncer, imobilização prolongada e a utilização de farmacêuticos como corticosteroides e anticonvulsivantes, consumo de álcool e tabagismo. A osteoporose afeta uma grande parte da população. As mulheres brancas são as mais afetadas, mulheres afro-americanas, hispânicas e afro-asiáticas também estão em risco significativo. Nos EUA, 30% das mulheres brancas pós-menopausa tenham osteoporose e aproximadamente 54% tenham osteopenia (condição a osteoporose) em punhos, coluna e quadril. As taxas são menores em mulheres não brancas e em homens. Esse exame permite medir a compacidade óssea na região da coluna e no fêmur, comparando-a com valores de referência pré-estabelecidos. Os resultados são divididos em 3 categorias de densidade decrescente: normal, osteopenia e osteoporose. A DMO é padrão-ouro para medir o volume ósseo e diagnosticar as doenças relacionadas aos ossos. É importante destacar que a DMO é usada para o diagnóstico da osteoporose e não como ferramenta de rastreamento, pois não atende aos critérios de rastreio estabelecidos pela (OMS). (AZEVEDO et al., 2022; KLACK et al., 2021).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica sobre a densitometria óssea no processo de diagnóstico para detectar osteoporose, ajuda a avaliar possíveis fraturas. Pacientes com baixa densidade óssea apresentam risco significativamente maior de fraturas, especialmente em locais como quadril, coluna vertebral e punho. A análise do T-score, juntamente com outras condições de risco, como idade, histórico familiar e rotina diária, permite que o médico, e estabelecer o tratamento, e os meios de pesquisa que foram usados são: sites como scielo - Brasil e os artigos, sites como google encontrados dos

últimos 2017 a 2022. Artigos publicados que abordam os respectivos assuntos abordados e que deram base para realizar esse projeto. Foram feitas pesquisas em livros e revistas que abordam o assunto de estudo. O projeto foi feito em sala de aula e acompanhado, o período entre 05 de agosto a 15 de setembro 2024.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

Os artigos analisados mostraram que a osteoporose é a condição classificada como osteomuscular, está associada à maioria dos episódios de quedas em idosos. Como resultado, as fraturas mencionadas em todos os estudos incluíram quadril, fêmur, vértebra e membros inferiores. A condição afeta frequentemente as mulheres (devido a fatores hormonais e pós-menopausa), mas é causada por uma variedade de outras condições, independentemente do sexo. Entre os autores citados, não foram encontrados dados conflitantes. Todos foram claros em suas abordagens sobre o tema, sem apresentar divergências. Embora a doença esteja associada ao envelhecimento e não tenha cura definitiva, existem medidas paliativas que devem ser adotadas pelos indivíduos afetados. Portanto, o diagnóstico precoce é essencial para prevenir quedas e fraturas futuras. (BARBOSA et al, 2017).

O método a DMO é a tecnologia mais adequada. As medições obtidas podem prever uma futura fratura com precisão comparável ou superior à previsão de doenças cardíacas com base nas taxas de colesterol ou a previsão de acidentes vasculares cerebrais. Atualmente é o método essencial para a avaliação massa óssea e o diagnóstico de condições relacionadas à diminuição de tecido ósseo, como a osteoporose. O exame baseia-se na atenuação do feixe de radiação ao atravessar o osso. (SILVA et al., 2019).

4. DISCUSSÃO

A Organização (OMS) define a osteoporose como uma condição na qual a compacidade óssea está igual ou abaixo de 2,5 desvios padrão em relação a máxima densidade óssea de um adulto jovem. Já a osteopenia, ou baixa massa óssea, é caracterizada por uma densidade mineral óssea entre 1,0 e 2,5 desvios padrão abaixo desse mesmo pico. O número de desvios padrão, conhecido como T-score, é utilizado para diagnosticar a condição. Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da osteoporose incluem idade, sexo, medida da massa corporal, padrão de vida e histórico familiar. As mulheres são mais propensas a desenvolver doença do que os homens, pois, além de sofrerem uma perda óssea significativa durante a menopausa, têm ossos naturalmente mais finos e leves. No entanto, homens com dietas pobres em cálcio e vitaminas também correm risco de desenvolver a doença. O máximo de tecido ósseo é alcançado no final da adolescência e mantido até os 50 anos, desde que haja uma ingestão adequada de cálcio e vitamina D, além da prática regular de exercícios físicos. Após esse período, há uma perda gradual de tecido ósseo, que se torna mais acentuada em mulheres após a menopausa. Por ser uma condição silenciosa, a osteoporose geralmente só é diagnosticada após uma fratura. (VILELA et al., 2015)

A osteoporose é uma doença que afeta o tecido esquelético, caracterizada por perder tecido ósseo e deformação da estrutura óssea. Portanto, para avaliar o paciente, entender o tratamento e orientar quanto à prevenção da doença e suas consequências, é fundamental conhecer os mecanismos patogênicos, os grupos de risco e os medicamentos mais adequados para cada caso. Para facilitar a compreensão e organização, o estudo foi

dividido em tópicos apresentados de maneira descritiva e objetiva. (CARVALHO et al., 2022)

5. CONCLUSÃO

O foco do nosso artigo foi esclarecer a densitometria óssea um exame de triagem para a osteoporose. Seguindo os 5 critérios estabelecidos pela OMS para triagem, a doença precisa ser um problema de saúde pública significativo, deve haver tratamento disponível, deve ser possível identificar a patologia em estágios assintomáticos, o exame permite ter um custo-efetivo razoável e deve contribuir para a diminuição da mortalidade. Como a osteoporose não atende a todos esses critérios, não deve ser considerada uma doença para rastreamento. Portanto, deve ser utilizada apenas como exame diagnóstico. Entre os critérios estabelecidos pela OMS, um ponto onde a osteoporose não se encaixa é a melhoria na sobrevida. Identificar a doença não melhora as condições de sobrevida do paciente. Assim, o artigo enfatiza a importância dos cuidados em relação a osteoporose, que deve começar na infância com a promoção exercícios regulares e uma dieta balanceada rica em cálcio. Embora seja uma ferramenta valiosa para a detecção da doença, não se qualifica como exame de rastreamento universal para a patologia, conforme os critérios da OMS. A osteoporose, apesar de ser um problema de saúde relevante, não atende a todos os critérios necessários para uma triagem eficaz, especialmente no que diz respeito à melhoria da sobrevida e ao custo-efetivo. A detecção precoce não necessariamente resulta em benefícios significativos para a longevidade do paciente. Portanto, a densitometria é utilizada principalmente para detecção e acompanhamento de portadores da doença ou causas já identificados. A prevenção continua sendo a abordagem mais eficaz, começando com estratégias desde a infância, como a prática regular de exercícios físicos e uma dieta rica em cálcio. A adoção dessas medidas preventivas é crucial para reduzir a chance da osteoporose e melhorar a qualidade de vida a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- [1] DE ANDRADE, Simone Aparecida Fernandes. **A importância do exame de densitometria óssea.** UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 13, n. 30, p. 11-17, 2016.
- [2] FERREIRA DE AZEVEDO, ANA LUIZA et al. **DESMISTIFICAÇÃO DA DENSITOMETRIA ÓSSEA COMO RASTREIO DE OSTEOPOROSE.** Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research, v. 38, n. 2, 2022.
- [3] SILVA, Ana Carolina Veiga et al. **Fatores associados à osteopenia e osteoporose em mulheres submetidas a exame de densidade mineral óssea.** Revista brasileira de reumatologia, v. 55, p. 223-228, 2015.
- [4] FERREIRA, Debora da Conceição Felipe. **A relevância da densitometria óssea para o diagnóstico e tratamento da osteoporose.** Repositório Institucional do Unifip, v. 8, n. 1, 2023.
- [5] FREITAS, Radamés Leal. **Avaliação da qualidade técnica no exame de densitometria óssea.** 2017.
- [6] ROCHA, Anna Caroline Araújo et al. **MAPEAMENTO DO PERFIL DAS PUBLICAÇÕES SOBRE OSTEOPOROSE ENTRE OS ANOS 2009 A 2019.** Revista Científica Integração, v. 2, n. 1, p. 35-44, 2021.
- [7] SAAVEDRA, Ana et al. **Osteoporose em 12 questões.** Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo, v. 11, n. 2, p. 296-306, 2016.
- [8] CREMER, Edivaldo; GALDINO, Maria José Quina; MARTINS, Julia Trevisan. **Implicações da polimedicação em idosos portadores de osteoporose.** Journal of Nursing and Health, v. 7, n. 1, p. 78-88, 2017.

- [9] DE CARVALHO, Alfania Maria et al. **Osteoporose—uma doença a ser prevenida em todas as fases da vida**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. e9049108425X-e9049108425X, 2020.
- [10] FRANCO, Giulia Ohana et al. **Ações de prevenção primária e secundária relacionadas aos fatores de risco para osteoporose**. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 33, 2020.
- [11] DE SOUZA, Beatrice Medeiros et al. **OSTEOPOROSE: FISIOPATOLOGIA, TRATAMENTO E INTERAÇÕES COM A ODONTOLOGIA**. Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA, v. 42, n. 1, 2012.
- [12] LAZAROTO, Maria Laura Klein et al. **SÍNDROME DE CUSHING E OSTEOPOROSE: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO CLÍNICO**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 8, p. 2588-2600, 2024.
- [13] GIMENES, João Paulo; PAZ, Adriéle; MARTINS, Edson Aparecido. **ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA IMPLANTAÇÃO DE UM SERVIÇO DE DENSITOMETRIA ÓSSEA EM BOTUCATU**. Tekhne e Logos, v. 8, n. 4, p. 122-136, 2017.
- [14] IANNETTA, Renata et al. **Microarquitetura óssea de uma família portadora de osteogênese imperfeita, tipo I: análise comparativa entre as ferramentas oferecidas pela osteossonografia e osteossonometria-terceira geração falangeal e a densitometria óssea convencional**. Reprod. Clim, p. 151-156, 2009.
- [15] DOMICIANO, Diogo Souza; PINHEIRO, Marcelo de Medeiros. Osteoporose. RBM rev. bras. med, 2011.
- [16] BACCARO, Luiz Francisco Cintra; PAIVA, Lúcia Costa; PINTO NETO, Aarão Mendes. **Osteoporose**. RBM rev. bras. med, 2014.
- [17] SOUZA, Márcio Passini Gonçalves de. **Diagnóstico e tratamento da osteoporose**. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 45, p. 220-229, 2010.
- [18] OLIVEIRA, Patrícia Pereira de; ROISENBERG, Felipe. **Análise da recomendação da International Society for Clinical Densitometry**. Femina, p. 703-706, 2007.
- [19] FARIAS, Lailla Thayse Macedo; LAGO, Cristiana da Costa Cibórios; CLARÊNCIO, Jorge. **Osteoporose: uma análise fisiopatológica voltada para os profissionais da enfermagem**. Revista Enfermagem Contemporânea, v. 4, n. 2, 2015.
- [20] NETTO, LUIZ ALVES VIEIRA et al. **osteoporose masculina: principais fatores de riscos encontrados em uma campanha em Goiânia-go**. Revista Brasileira Ortopédica de Osteometabolismo, v. 17, n. 1, p. 56, 2020.
- [21] MARIANA, Jessica Rodrigues; MARCONDES, Ana Lucia. **ANÁLISE DO NÚMERO DE EQUIPAMENTOS DE DENSITOMETRIA ÓSSEA NO BRASIL PARA DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSE**. Tekhne e Logos, v. 13, n. 1, p. 109-118, 2022.
- [22] ALMEIDA, Rui Jorge Gonçalves de. **Osteoporose e envelhecimento**. 2013. Dissertação de Mestrado.
- [23] CUBAS, Elisangela R. et al. **Principais causas de diminuição da massa óssea em mulheres na pré-menopausa encaminhadas ao ambulatório de doenças ósteo-metabólicas de um Hospital Terciário de Curitiba**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 50, p. 914-919, 2006.
- [24] MAIA, Maura Aparecida Meira et al. **Identificação do risco de fratura osteoporótica em idosos utilizando a ferramenta FRAX®**. Rev Med Minas Gerais, v. 26, n. Supl 8, p. S200-S205, 2016.B
- [25] ARRADAS, Aida Catarina Bugia. **Risco de fratura da anca na população idosa institucionalizada no distrito de Portalegre: a influência dos fatores de risco da osteoporose**. 2015. Tese de Doutorado.

Capítulo 4

A importância da radiologia forense em casos de homicídios

Derliane Araújo Freitas

Victor Pereira Monteiro

Resumo: Objeto de estudo: explicar o papel da Radiologia Forense na investigação de crimes e mortes. Se colocando como aliado a medicina legal, utiliza tecnologias como Ressonância Magnética, Tomografia Computadorizada e Raio-X para determinar com precisão as causas de mortes, evitando erros e injustiças em decisões judiciais. Objetivo geral: demonstrar como esta área em conjunto com a medicina legal é crucial para a investigação precisa de óbitos, evitando erros judiciais através do uso de tecnologias avançadas como RM, TC e Raio-X. Metodologia: trata-se de uma revisão bibliográfica, o estudo teve como foco a análise e seleção criteriosa de artigos científicos materiais publicados entre o ano de 2015 e 2024, que podem ser encontrados em: Sites, Google Acadêmico, Biblioteca Virtual e o Scielo. Resultados: a radiologia forense é de extrema relevância, sua finalidade geral é resolver e coletar dados solucionando casos através de exames que só podem ser feitos através desta área somando com a Medicina Legal, utilizando equipamentos de Ressonância Magnética (RM); Tomografia Computadorizada (TC) e Raio-x consegue laudar a causa da morte que se não tiverem uma investigação correta pode dá um falso parecer. Conclusão: Radiologia Forense proporciona uma análise não invasiva que se integra perfeitamente à medicina moderna, ao fornecer uma base sólida e científica para a tomada de decisões judiciais. Garantindo que as investigações sejam conduzidas de maneira justa e rigorosa, protegendo assim tanto os inocentes quanto a integridade do sistema judicial.

Palavras-chave: Radiologia, Forense, Morte.

1. INTRODUÇÃO

Radiologia Forense se dá início lá em 1986 através de Wilhelm Conrad Roentgen que ao realizar o exame de imagem verificou que existia um objeto de metal alojado na cabeça de um cadáver no qual tal procedimento ajudou a solucionar um homicídio. Os meios utilizados para este estudo foram a análise de literatura, com ênfase na procura de solução de causas e conflitos, descritos pela comunidade científica. O processo de acolhimento dos entes queridos, a abordagem explicativa e concisa sobre as fases do processo de aplicação das técnicas de imagem dentro da área criminal. Constata-se que a imagiologia forense é uma aliada da medicina legal, e o profissional de imagiologia é essencial na formação de uma equipe dedicada de atividades forenses, auxiliando na coleta de evidências e no diagnóstico da causa da morte em vítimas humanas e além. Sabe-se para que se tenha um laudo fechado de investigação de uma cena de crime é preciso ter outros exames para ter uma evidência concreta dos fatos apurados, com a virtópsia consegue-se obter resultados rápidos e precisos em uma abordagem interna de necropsia. Esta área se destaca em conjunto com a medicina legal, utiliza tecnologias como Ressonância Magnética, Tomografia Computadorizada e Raio-X para determinar com precisão as causas de mortes, evitando erros e injustiças em decisões judiciais. (GIL DUTRA et al., 2018).

Nos últimos anos, a medicina forense avançou significativamente, especialmente com a introdução da virtópsia. Essa técnica inovadora utiliza imagens 3D geradas por tomografia computadorizada ou ressonância magnética, revelando-se extremamente útil na descoberta de diversas patologias. Embora não capturem a cor e a textura dos tecidos como uma autópsia tradicional, essas imagens post-mortem de alta resolução complementam e aprimoram os métodos convencionais de autópsia. Este estudo tem como objetivo revisar a literatura sobre a virtópsia e aprofundar a análise das vantagens e desvantagens associadas ao uso da tomografia computadorizada (TC) e da ressonância magnética (RM) nesse contexto. A TC se destaca pela sua capacidade de identificar com precisão traumas, fraturas e calcificações, enquanto a RM oferece maior detalhamento na visualização de tecidos moles. No entanto, ambas as técnicas apresentam a limitação de não permitir a distinção de cores nas lesões, focando apenas na sua natureza estrutural. A virtópsia tem emergido como um método avançado e complementar às autópsias tradicionais, proporcionando inúmeras vantagens, como a não invasividade e a rapidez no diagnóstico post-mortem. Contudo, apesar de seu grande potencial, é essencial que mais pesquisas sejam realizadas para que ela possa, no futuro, substituir a autópsia convencional de forma completa e definitiva (ALMEIDA, 2023; DE SÁ et al., 2021).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo teve como foco a análise e seleção criteriosa de artigos científicos, abrangendo publicações disponíveis entre os anos de 2015 e 2024. O processo de coleta de informações ocorreu durante os meses de agosto e setembro, e os dados foram obtidos por meio de diversas fontes confiáveis, incluindo Sites Especializados, Google Acadêmico, Biblioteca Virtual e a base de dados Scielo livros e revista. Durante essa etapa inicial de pesquisa, foram excluídos todos os estudos que não abordavam diretamente a proposta central do nosso trabalho, bem como aqueles que apresentavam conteúdo repetitivo ou redundante. Após a identificação de 38 artigos científicos relevantes, realizamos uma leitura detalhada dos títulos e resumos para assegurar a pertinência e a qualidade das informações. Como resultado dessa análise rigorosa, 18 artigos foram descartados por

não atenderem aos critérios estabelecidos. Dessa forma, com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, chegamos a uma seleção final de 20 artigos científicos que foram considerados adequados para compor a fundamentação teórica deste estudo. Esses artigos selecionados foram essenciais para embasar as discussões e conclusões apresentadas, garantindo que o trabalho esteja sustentado por fontes atualizadas e relevantes dentro do contexto de pesquisa proposto.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

Segundo os autores deste artigo, a radiologia forense é de extrema relevância, diretamente interligada à medicina legal, desempenhando um papel decisivo na investigação criminal e de processos judiciais. Utilizando tecnologias avançadas como Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM) e Raio-x, essa área viabiliza a identificação de cadáveres, a análise de restos mortais e a obtenção de dados cruciais sobre as causas que culminaram na morte de um indivíduo. Essas ferramentas de imagem são essenciais na reconstrução de cenas de crime e na coleta de provas que orientam decisões judiciais. Os radiologistas que atuam na radiologia forense necessitam de um amplo conhecimento técnico, habilidades analíticas apuradas e um profundo entendimento do funcionamento do sistema judiciário. Diversos métodos podem ser aplicados, como imagens odontológicas forenses, radiografias convencionais e digitalizadas, além de tomografias computadorizadas. Essas técnicas são eficazes não apenas para examinar cadáveres, mas também em indivíduos vivos, sendo fundamentais na identificação de foragidos, desaparecidos, indigentes e em situações de recusa de identificação. (ROSSATO, 2023).

Exames de ondas sonoras e a de reconstrução 3 D se destacam por sua capacidade de detalhar lesões e causas da morte com precisão, permitindo a análise aprofundada de ossos, tecidos moles e outras estruturas internas. A aplicação dessas tecnologias na radiologia forense proporciona uma abordagem moderna, precisa e eficiente na resolução de casos criminais complexos, esclarecendo mortes violentas, acidentes e outros eventos que demandam investigação detalhada. Com o avanço constante da tecnologia, a radiologia forense continua a consolidar seu papel essencial no campo judicial, fornecendo soluções técnicas de alta qualidade para a justiça e a eficiência de laudar casos criminais. (SOUZA, 2019).

4. DISCUSSÃO

Os que exercem na Radiologia Forense precisam dominar um vasto conjunto de conhecimentos técnicos, além de habilidades analíticas avançadas e pensamento crítico apurado. Mais do que isso, é crucial que esses especialistas compreendam do sistema judicial, já que seu trabalho envolve a produção de laudos e relatórios que podem ser fundamentais como evidências em processos criminais. A radiologia forense é uma área central para a identificação humana, utilizando tecnologias de ponta que revolucionaram o campo. Entre os métodos mais usados para identificar indivíduos estão as imagens de odontologia legal, radiografias convencionais, radiografias digitalizadas e, em casos mais complexos, tomografias computadorizadas. A odontologia forense, por exemplo, pode comparar registros dentários de uma pessoa desaparecida com os de um cadáver, confirmando identidades com precisão. Radiografias e tomografias permitem uma análise detalhada de ossos e tecidos, ajudando na identificação de características únicas, como

fraturas antigas ou anomalias anatômicas. A tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) tornaram-se ferramentas essenciais na radiologia forense moderna. Essas tecnologias permitem visualizações detalhadas e tridimensionais das estruturas internas do corpo, não apenas facilitando a identificação de restos mortais, mas também fornecendo percepções valiosas sobre causas de morte e lesões que poderiam passar despercebidas com métodos mais antigos. O grande diferencial dessas técnicas é sua capacidade de gerar imagens de alta resolução, permitindo que os especialistas interpretem com precisão os dados e elaborem laudos conclusivos. (SILVA, 2022).

Interessantemente, essas mesmas tecnologias usadas em cadáveres podem ser aplicadas em pessoas vivas para fins forenses. Em situações de foragidos da justiça, desaparecidos ou até menores de idade, o uso da TC e da RM pode ser determinante. Além disso, em casos de recusa de identificação, essas ferramentas oferecem uma maneira eficaz de estabelecer a identidade sem precisar da colaboração da pessoa. Essa versatilidade torna a radiologia forense uma peça chave no contexto legal, auxiliando na resolução de questões complexas de maneira objetiva e científica. O uso da radiologia em indivíduos vivos no campo forense tem ganhado relevância, especialmente em casos onde a identificação visual é insuficiente ou onde há incertezas sobre a identidade. A ressonância magnética, por exemplo, pode detectar alterações anatômicas únicas, enquanto a tomografia pode revelar detalhes específicos, como marcas em ossos ou implantes, que podem ser cruzados com registros médicos pré-existentes. Assim, a radiologia forense se destaca não apenas por sua importância na investigação de crimes e análise de restos mortais, mas também por sua aplicabilidade em situações delicadas envolvendo indivíduos vivos. Ao fornecer provas científicas claras e objetivas, essa área contribui diretamente para o trabalho de juízes e promotores, assegurando que decisões judiciais sejam baseadas em evidências sólidas. Com o avanço constante da tecnologia, a radiologia forense continua a se expandir, consolidando-se como uma ferramenta indispensável na busca pela verdade e pela justiça. (DE SÃ, 2022).

5. CONCLUSÃO

A Radiologia Forense é uma aliada poderosa nas investigações de homicídios, proporcionando uma análise não invasiva que se integra perfeitamente à medicina moderna e à tecnologia de ponta. Com o uso de técnicas avançadas como tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), os peritos conseguem capturar imagens detalhadas que revelam traumas, fraturas e outros sinais de violência, fundamentais para desvendar crimes. Uma das grandes vantagens é sua capacidade de expor evidências internas que podem passar despercebidas em uma autópsia tradicional. Por exemplo, a TC pode identificar hemorragias internas ou danos a órgãos, informações cruciais para compreender a dinâmica do crime. Já a RM é ideal para analisar tecidos moles, ajudando a detectar contusões ou lesões sutis que poderiam ser ignoradas.

Além disso, as imagens radiológicas não apenas documentam a cena do crime, mas também atuam como provas robustas no tribunal. Elas ajudam a esclarecer o motivo da morte e a natureza das lesões, além de permitir descartar hipóteses errôneas, tornando as investigações mais precisas e eficazes. Em casos onde o corpo está desfigurado ou em estado avançado de decomposição, a Radiologia Forense brilha ao auxiliar na identificação das vítimas. As análises por imagem podem revelar características únicas que facilitam essa identificação e fornecem pistas sobre o momento do óbito. Em suma é uma ferramenta indispensável na luta contra homicídios. Ela permite que investigadores

e médicos legistas obtenham informações cruciais de forma rápida e eficiente, impactando diretamente na elucidação de crimes e na busca por justiça. Com a evolução constante da tecnologia, essa área só tende a se tornar ainda mais eficaz e resolutiva!

REFERÊNCIAS

- [1] Monzeleski-IFASC-laura, Laura Patrícia, and Gabriele Castro Miranda-IFASC. "**RADIOLOGIA FORENSE SUA UTILIZAÇÃO E AVANÇOS NO BRASIL.**"
- [2] De Sá, Leanderson Luiz, DOUGLAS MARTINHO DOS SANTOS, and Kathleen Danielle dos Santos Martins. "**Radiologia Forense no contexto Médico-Legal: atuação em casos de homicídio por arma de fogo.**" *Revista Brasileira de Criminalística* 11.2 (2022): 65-72.
- [3] Da Silva, M. A., and A. P. Bento. "**APLICAÇÃO DA RADIOLOGIA FORENSE NA MEDICINA LEGAL.**"
- [4] Monzeleski-IFASC-laura, Laura Patrícia, and Gabriele Castro Miranda-IFASC. "**RADIOLOGIA FORENSE SUA UTILIZAÇÃO E AVANÇOS NO BRASIL.**"
- [5] SANTOS, Guilherme, et al. "**A APLICAÇÃO DA RADIOLOGIA FORENSE E AS ABORDAGENS PARA DESFECHO DE CASOS EM VIRTÓPSIA E MEDICINA LEGAL.**"
- [6] DA SILVA, PEDRO PAULO FERREIRA. "**INVESTIGAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS DISCENTES DO CURSO DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA RADIOLOGIA FORENSE E RESOLUÇÃO DE CRIMES.**" *Repositório Institucional do Unifip* 3.1 (2018).
- [7] DE CAMPOS, C. U. N. H. A. **TÍTULO: RADIOLOGIA FORENSE TÍTULO.** Diss. CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA.
- [8] De Albuquerque Souza, Guilherme Cavalcante, and Lucas Moacir Machado Mendes. "**Aplicação da radiologia forense no IML/BH.**" *Revista criminalística e medicina legal* (2019).
- [9] PARDI, CELSO. **TÍTULO: RADIOLOGIA FORENSE NA ÁREA CRIMINAL TÍTULO.** Diss. CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA.
- [10] Cardoso, Amanda Valéria, et al. "**RADIOLOGIA FORENSE: IDENTIFICAÇÃO DE CORPOS POR IMAGENS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.**" *Revista Acadêmica Saúde e Educação* 1.02 (2023).
- [11] TEIXEIRA, Catarina Joana Araújo. **Contributos da Radiologia Forense na identificação de lesões típicas no crime de maus-tratos a menores.** Diss. 2022.
- [12] Rego Filho, Rogério Soares. "**Radiologia forense e o papel na investigação de crimes: uma revisão de literatura.**" (2021).
- [13] LEMOS, JOSÉ GABRIEL DA SILVA. "**CORRELAÇÃO ENTRE A PRÁTICA FORENSE E RADIOLÓGICA: ATUAÇÃO DO TECNÓLOGO EM RADIOLOGIA.**" *Repositório Institucional do Unifip* 7.1 (2022).
- [14] De Almeida Vergara, Clayton Sidney. "**O papel fundamental dos tecnólogos e técnicos em Radiologia nas investigações Forenses.**" *E-Acadêmica* 5.1 (2024): e0151528-e0151528.
- [15] Vieira, Doutor Duarte Nuno, and Mestre Cristina Cordeiro. "**PROTOCOLOS DE AUTÓPSIA MÉDICO-LEGAL: AS RECOMENDAÇÕES DO CONSELHO EUROPEU DE MEDICINA LEGAL À LUZ DE DUAS DISTINTAS REALIDADES PERICIAIS.**" (2023)..
- [16] Da Luz Silva, Wendell, Richard Siqueira Dias, and Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos. "Ciências radiológicas legais." *RECISATEC-REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA-ISSN 2763-8405* 2.10 (2022): e210182-e210182.
- [17] Do Amaral, Fábio Iúdice Auzier, Fábio Rodrigues Lemos de Souza, and Mário Tavares Moreira Jr. "**Métodos de identificação em carbonizados: a importância da arcada dentária.**"
- [18] Dias, Márcio Gleidson Ribeiro, Junio Araujo Souza, and Cristiene Costa Carneiro. "**Tomografia Computadorizada de crânio em perícias criminais: uma grande aliada.**" *Rev Bras Crimin* 5.3 (2016): 14-21.
- [19] Alves, Joana Filipa Teixeira. "**A importância da Imagiologia na área da Medicina Legal.**" (2024).

[20] Serafim, K. **"A importância das radiografias na identificação humana em odontologia legal: uma revisão integrativa de literatura."** *Monografia (Graduação)*. Mossoró: Faculdade Nova Esperança de Mossoró (2022).

[21] Dias, Márcio Gleidson Ribeiro, Junio Araujo Souza, and Cristiene Costa Carneiro. **"Tomografia Computadorizada de crânio em perícias criminais: uma grande aliada."** *Rev Bras Crimin* 5.3 (2016): 14-21

Capítulo 5

Tomografia computadorizada e sua funcionalidade na odontologia

*Luiza Cristina Miranda da Silva
Guilherme Ribeiro de Oliveira*

Resumo: Objeto de estudo: A tomografia Computadorizada (TC) é um exame de diagnóstico por imagem que utiliza Raios-X e tecnologia Computacional para criar imagens detalhadas de cortes transversais do corpo humano. Dentre suas modalidades existe a tomografia cone beam ou feixe cônico (CBCT) uma técnica de imagem para criar imagens tridimensionais de estruturas internas, considerada uma ferramenta revolucionária na odontologia. Objetivo: Explorar artigos científicos a respeito da tomografia computadorizada cone beam ou feixe cônico e revelar sua funcionalidade dentro do campo da odontologia como: planejamento de implantes dentários, avaliação de doenças dentárias, diagnóstico de enfermidades periodontais até análise da articulação temporomandibular e ortodontia, facilitando o planejamento detalhado entre os dentes e face. Metodologia: Refere-se a uma revisão de literatura e pesquisas bibliográficas, sobre os artigos científicos publicados no google acadêmico. Eventualmente no momento da busca foram utilizadas as seguintes palavras-chave cone beam na odontologia. Resultando na constatação da praticabilidade do exame feixe cônico nas diversas áreas da odontologia. Resultados: Após análise do artigo funcionalidade da odontologia, destaca-se a importância do feixe cônico, que melhora a visualização em ortodontia, odontopediatria e endodontia, além de ser eficaz em cirurgias orais e implantodontia, aumentando o sucesso nos procedimentos. Conclusão: Em conclusão, entende-se que a técnica cone beam, melhora a visualização dos dentes inclusos, também detecta alterações no desenvolvimento dentário e oferece imagens detalhadas das estruturas radiculares. Além disso, enfatiza-se a necessidade de atualizações dos profissionais para utilizar essa tecnologia de forma eficaz na prática clínica.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada, cone beam, feixe cônico, odontologia

1. INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) é um exame de diagnóstico por imagem que emprega um tubo giratório e raios-x, em seguida por intermédio da tecnologia de computação gera imagens em cortes transversais que podem ser combinadas para formar uma representação tridimensional de órgãos e estruturas internas. Por certo, a tomografia usa uma técnica chamada de cone Beam (TCCB) ou feixe cônico, utilizada especialmente na odontologia que tem por finalidade obter imagens ou secções dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e em quaisquer uns dos três planos do espaço, esse exame tem por finalidade produzir imagens tridimensionais com maior rapidez e baixas doses. Além de fornecer imagens com excelente resolução, esse método diminui a probabilidade de erros no diagnóstico e em suas respectivas áreas como: implantodontia, ortodontia, periodontia, endodontia, exames de articulação temporomandibular e entre outros. Bem como, na ortodontia seu trabalho é tratar a posição dos dentes que podem estar mal posicionados, por outro lado tem a endodontia que cuida de lesões e possíveis doenças dentais que estão relacionados as raízes e polpas dos dentes, é um exame essencial uma vez que fornece informações sobre o controle intraoperatório, morfologia, anatomia dos canais radiculares, avaliação das fraturas ou traumas das raízes. (DIAS et al., 2020)

A técnica TCCB é aplicada para visualização do maxilar, mandíbula e ATM (Articulação Temporomandibular), essa técnica auxilia o planejamento de cirurgias de casos de rotina até os mais complexos assim obtendo grande sucesso, as imagens e 3d ajudam a visualizar o acesso ao local da cirurgia, tendo maior precisão e menor riscos durante o procedimento operatório, a Tomografia Computadorizada traz imagens tridimensionais, nos últimos anos ajudou bastante os procedimentos cirúrgicos, atribuindo um alto padrão de qualidade e sem sobreposições das estruturas, assim tornando mais eficaz e aperfeiçoando cada vez mais o exame, tem como vantagem sua aplicabilidade da técnica computadorizada de cone beam, diminuindo os erros no diagnóstico e seus avanços cada vez melhores contribui muito para complexibilidade e tempo das cirurgias. Devido as suas doses de radiação que são baixas além de facilitar o diagnóstico, ela consegue permitir a visualização do tecido ósseo, se faz necessário a ajuda de outros exames radiográficos, como por exemplo a ressonância magnética, ela é utilizada para ver tecidos moles da articulação, a TCCB é essencial porque fornece informações importantes sobre o controle intraoperatório, morfológico, avaliação de possíveis traumas ou fraturas das raízes, permite um eficaz mapeamento que contribui para um melhor prognóstico. (MOURA et al., 2018).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente revisão bibliográfica foi realizada através de buscas em artigos científicos sobre o tema tomografia computadorizada na odontologia, sendo classificada como pesquisa básica, a mesma refere-se a uma pesquisa teórica que visa aprofundar um conhecimento que já foi estudado, usamos as palavras-chaves com eficácia para encontrar o material estudado. Os artigos são recentes entre 2015 para 2024, a produção da revisão iniciou dia 05 de agosto até 15 setembro, coletamos as informações nos respectivos sites científicos para melhor entendimento, durante o processo de busca foram encontrados diversos artigos, porém alguns não tinham as informações pretendidas, encontramos 30 sites no google acadêmico sobre o assunto, desses selecionamos 20 para desenvolver a revisão, de acordo com nosso entendimento as ideias que os artigos nos proporcionavam,

ao longo do processo buscamos diversos artigos para acharmos mais ideias e ter um melhor aperfeiçoamento sobre o assunto da tomografia computadorizada e seus benefícios, uns indicavam ideias vagas na qual descartamos por não nos dar o material exato da pesquisa, outros explicavam brevemente o assunto, focando mais em outros detalhes do que na ideia principal, obtivemos resultados satisfatórios dos artigos selecionados, como que a TC pode auxiliar no planejamento de cirurgias, controle intraoperatório entre outros procedimentos.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

Seguramente o feixe cônico tornou-se uma técnica eficaz na odontologia, por auxiliar nos seus diversos campos de atuação, como exemplo, na ortodontia, sua utilidade é avaliar a localização dos dentes inclusos e remodelação após ser movido em tratamento, ou na odontopediatria onde a cone beam, foi importante na detecção de alterações precoce no desenvolvimento dentário e suas possíveis anormalidades, além de verificar a relação do germe dentário permanente e os elementos dentais decíduos.(SANTOS et al., 2018)

Com relação a odontopediatria a TC é utilizada na localização de dentes impactados, porém seu custo é alto, além do tempo de exposição ser longo, a dose elevada, são desvantagem nessa área, só é indicada em casos específicos e de urgência, já na endodôntica com a TCCB deixa as estruturas melhores visualizadas, assim deixando bem diferenciadas a endodontia cirúrgica e não cirúrgica, sendo capaz de explorar estruturas numa reconstrução tridimensional nos três planos axiais, sagitais e transversais, trazendo consigo informações necessárias sobre os canais radiculares sem sobreposições anatômicas, algo que a radiografia convencional não é possível detectar clinicamente com o auxílio do feixe cônico aumentou significativamente o índice de sucesso na endodontia. Suas aplicações podem estar nas cirurgias orais, traumatológicas bucomaxilofacial, implantodontia na qual avalia mandíbula e maxilar, avaliação das estruturas ósseas entre outros e na periodontia onde avalia o contorno alveolar, relação da ponte óssea e as raízes dos dentes próximos e suas condições. (MIRANDA et al., 2021)

4. DISCUSSÃO

Baseado nas pesquisas sobre a aplicabilidade da tomografia computadorizada cone beam ou feixe cônico na odontologia, foi constatado que por sua eficácia pode atuar nas diversas áreas da odontologia e tende a ser muito utilizada. Além disso, o uso da TCFC é uma ótima alternativa para planejamento com antecedência e diagnóstico preciso, bem como, corriqueiramente vem aumentado as indicações para o exame com a respectiva técnica, pelo fato de trazer benefícios para os profissionais e aos pacientes, contando com mais precisão nas imagens e deixando os procedimentos mais rápidos, além de estudar minuciosamente a área desejada para implantes, remoções, cirurgias e avaliações. (NASCIMENTO et al., 2021)

Em paralelo, com a radiografia tradicional (panorâmica), que permite a aproximação das alturas ósseas vertical da ponte óssea e também possui menor dose de radiação, ela pode ser substituída facilmente pela técnica de feixe cônico, uma vez que tem a justificativa que a cone beam pode trabalhar em 3D a ponte óssea, ou seja, possui maior enriquecimento em detalhes de imagem, mas, ainda assim, existe o debate sobre a exposição à radiação, sendo que o diagnóstico por imagem em tomografia

computadorizada é maior quando comparado a uma radiografia convencional. Então entra o princípio de ALARA usado para a prescrição de exame radiológico, de maneira que o risco causado pela radiação deve ser confrontado pelo benefício desse exame para o paciente. A solicitação da técnica de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), contudo, apesar de possuir maior dose que a panorâmica, é justificada pela superioridade em fornecer informações. (ARAUJO et al., 2019)

5. CONCLUSÃO

De acordo com os argumentos apresentados pode-se entender que o exame de tomografia computadorizada cone beam e também chamada de feixe cônico ou volumétrica, originário da língua inglesa cone beam computer tomography (CBCT), é uma recente descoberta no campo da odontologia, sendo uma técnica de captura radiográfica sobre imagens em três dimensões (3D). Sua obtenção de imagem conta com um feixe cônico de radiação e um receptor, que giram em 360° uma única vez na região desejada. Durante o giro, inúmeros registros são realizados em 3D nos cortes axiais, coronais e sagitais. Em tempos remotos, havia apenas a utilização da radiologia convencional para o diagnóstico nas áreas da odontologia, só que a mesma se tornou limitada, com a novidade do novo aparelho. Então, geralmente quando requerem análises de imagens mais detalhadas os profissionais em odontologia solicitam a CBCT, que pode atuar na ortodontia: avaliando o posicionamento da língua em relação dos dentes superiores com o seio maxilar; endodontia: investigando se a arcada dentária possui dilaceração radicular e perfuração radicular implantodontia: no planejamento de implante de dentes.

Ainda que o tomógrafo cone beam gera imagens muito mais detalhadas, incluindo: lâmina dura (osso compacto adjacente ao ligamento periodontal), cortical óssea compacta e medular, tecidos dentários, câmara pulpar e periodonto. Esse recente método digital visa melhores procedimentos cirúrgicos, diagnósticos, controle pós-operatório, rastreamento de doenças dentais e tumores tanto benignos quanto malignos, houve uma melhoria e tanto comparado com a panorâmica e radiografia da ATM, seus achados são muito úteis, por serem bem precisos, de alta definição e melhor visualização, uma falha que pode ocorrer na endodontia é a instrumentação que pode estar incompleta dos canais radiculares e os canais não tratados, o tratamento dos canais é um procedimento comum que preserva os dentes, tratando doenças que envolvem polpa e a região perirradicular, também é necessário a ajuda da terapia nesse caso, tendo o diagnóstico certo e as informações necessárias é um passo fundamental para a técnica de feixe cônico na endodontia, por esse fato o uso da TCCB está crescendo e ampliando rapidamente, este recurso se torna valioso nas áreas da odontologia particularmente em casos de complexidade alta. Vale lembrar, mesmo que a técnica tenha muitas vantagens principalmente no diagnóstico e no planejamento de tratamentos e cirurgias a TC apresenta desvantagens, como a visualização de dentes que podem possuir artefatos metálicos em sua restauração, assim tendo uma dificuldade maior, além de apresentar exposição maior a radiação nas periapicais, porém nos permite ter imagens e informações favoráveis e precisas das estruturas dentárias, sem que precise de outros exames.

REFERÊNCIAS

- [1] DE FREITAS LIMA, Stella Maris; REZENDE, Taia Maria Berto. **Benefícios de exames tomográficos na endodontia**: revisão de literatura. Oral Sciences, p. 26-31, 2011. <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/oralsciences/article/view/7554>

- [2] Dias, S., Meirelles, V., Caetano, W., Pereira, P., Figueiredo, S., Gonçalves, L., & Soares, R. (2020). **Tomografia cone beam na endodontia contemporânea.** *Revista Científica da UNIFENAS-ISSN: 2596-3481*, 2(2). <https://revistas.unifenas.br/index.php/revistaunifenas/article/view/505>
- [3] Miranda, J. K. T., de Moraes, M. E. P., Padilha, E. M. F., de Oliveira Rocha, A., dos Santos, D. D. D., de Oliveira, A. L. P., ... & Lins, F. F. (2020). **Tomografia computadorizada em endodontia: revisão de literatura.** *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (50), e3238-e3238. <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/3238>
- [4] Areas, A., Costa, I. D. A. M., & Vidal, P. M. (2016). **Tomografia computadorizada no planejamento cirúrgico em Periodontia: revisão de literatura.** *Revista Brasileira de Odontologia*, 73(4), 305. <https://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/762>
- [5] de Brito Araújo, T. L., Barros, J. F. D. M. C., Lopes, S. V. F., da Silva, E. F., & Freitas, S. A. P. (2019). **Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico odontológico-Revisão de literatura.** *Revista uninga*, 56(S7), 43-56. <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/3148AZEVEDO>, M. Q. D. A., BARROS, R. Q. D. A., DONATO, L. F. A., YOUSSEF, M. N., MANHÃES JÚNIOR, L. R. C., & PANZARELLA, F. K. (2016). **Alterações ósseas degenerativas na ATM avaliadas por tomografia computadorizada de feixe cônico.** *RGO-Revista Gaúcha de Odontologia*, 64, 171-178. <https://www.scielo.br/j/rgo/a/S7CF5DWGjtWvnK7PyNp9WTM/abstract/?lang=pt>
- [6] Moura, J. R., Silva, N. M. D., Melo, P. H. L. D., & Lima, S. R. (2018). **Aplicabilidade da tomografia computadorizada cone beam na odontologia.** *Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.)*, 22-27. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-913471>
- [7] de Souza, C. F., Passolongo, A., Visotto, J. P., Moreti, L. C. T., & da Cruz, M. C. C. (2017). **P o28-Uso da tomografia computadorizada cone beam na Odontologia.** *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 6. <https://archhealthinvestigation.com.br/ArchI/article/view/2843>
- [8] Braz, M. A., & Larentis, N. L. (2016). **TOMOGRAFIA CONE BEAM: UMA REVOLUÇÃO NA ODONTOLOGIA.** *Conversas Interdisciplinares*, 12(2). <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/ci/article/view/4065>
- [9] Pinto, R. O., Machado, G. L. C. S., & Paulin, R. F. (2018). **O Uso da Tomografia Computadorizada em Ortodontia.** *Revista Ciências e Odontologia*, 2(2), 14-21. <https://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/download/423/284>
- [10] Bottega, P. (2021). **Correlação dos fatores locais e sistêmicos com a densidade óssea dos maxilares obtido através de tomografia computadorizada cone-beam.** <https://tede.unioeste.br/handle/tede/5594>
- [11] Terra, G. T. C., de Oliveira, J. X., Domingos, V. B. T. C., & Junior, R. R. (2017). **Tomografia computadorizada cone beam: avaliando sua precisão em medidas lineares.** *Journal of Biodentistry and Biomaterials*. <https://www.unibjournal.com.br/seer/index.php/jbb/article/view/79>
- [12] De Souza, A. F., Correia, A. O., Souza, E. C., dos Santos, G. C., dos Anjos, J. C. M., Martins, V. S., & Pimentel, E. S. (2022). **LOCALIZAÇÃO DO CANAL MESIOVESTIBULAR ATRAVÉS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM.** *Jornada Odontologia de Goianésia*, 5(1). <https://anais.unievangelica.edu.br/index.php/jog/article/view/7842>
- [13] Dornelas, C. C. P. (2021). **Quando indicar a tomografia na endodontia: vantagens, desvantagens e limitações.** <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/468>
- [14] Trindade, J. L. (2023). **Conhecimento e percepção dos endodontistas sobre tomografia computadorizada de feixe cônico e impacto do exame em casos endodônticos** (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Santa Maria). <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/31592>
- [15] PORTO, L. P. A. (2020). **Prevalência e avaliação das repetições dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico.** <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40402>
- [16] AMARAL, L. F. A. D. (2016). **Tomografia computadorizada de feixe cônico: modificação do protocolo de obtenção de imagens para diagnóstico precoce de alterações principais e incidentais de cabeça e pescoço.** <http://bdtd.unifal-mg.edu.br:8080/handle/tede/808>
- [17] Misra, D., & Misra, A. (2024). **Cone Beam Computed Tomography: An essential ally to Undergraduates in their Dental Practice.** *UNIVERSITY JOURNAL OF DENTAL SCIENCES*, 10(2). <https://www.ujds.in/index.php/ujds/article/view/1117>

[18] Wanzeler, A. M. V. (2019). **Impacto do uso da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico e decisão terapêutica em diferentes áreas na odontologia.**
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/202397>

[19] VAZ, M. L. S., & MATA, P. C. B. D. (2024). **O USO DA RADIOGRAFIA PERIAPICAL E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO DIAGNÓSTICO DE FRATURAS RADICULARES VERTICAIS.**
<http://65.108.49.104/xmlui/handle/123456789/89f>

Capítulo 6

Tomografia computadorizada: o uso para o diagnóstico da microcefalia

Estefane da Silva e Silva

Resumo: Objeto de estudo: A microcefalia é uma doença neurológica na qual a cabeça e o cérebro de uma criança não se desenvolve de forma normal comparado ao seu tamanho e idade, sendo assim acaba dificultando o seu desenvolvimento. A tomografia computadorizada é o exame mais eficaz para o diagnóstico, facilitando na identificação e ajudando a definir deformidades cerebrais. Objetivos: Este estudo teve como objetivo geral identificar a contribuição da tomografia computadorizada no diagnóstico da microcefalia, e ajudando no conhecimento para facilitar ainda mais o diagnóstico. Metodologia: Está é uma pesquisa na qual foram abordados estudos científicos bibliográficos com abordagem qualitativa, por meio de análises de bancos de dados Scielo e busca manual, através de artigos disponíveis em sites da internet com data de publicação mais recente entre os anos de 2020 a 2024, na qual fala sobre a microcefalia, a doença em si e o uso da tomografia computadorizada para a identificação do diagnóstico. Resultados: Através de pesquisas foram selecionados 15 artigos mais relevantes para o estudo do tema com datas de publicações anteriores, e foram analisados 25 artigos. Destes arquivos, 18 foram encontrados no google acadêmico e 7 no Scielo. Porém foi possível chegar a conclusão de que foi usados mais o google acadêmico para a pesquisa do tema abordado. Conclusão: Desta forma, a contribuição foi intencional para a comunidade onde possibilitou total conhecimento sobre a Microcefalia e a importância do uso da Tomografia computadorizada para o diagnóstico.

Palavras Chaves: Diagnóstico, microcefalia e tomografia computadorizada.

1. INTRODUÇÃO

A microcefalia é uma malformação em que o perímetro cefálico é menor que o esperado para a idade e o sexo da criança, portanto, a medição do tamanho da cabeça é uma ação importante para monitorar o crescimento do cérebro da criança. Esse desenvolvimento inadequado resulta em uma malformação, que se dá pela diminuição do PC do bebê, resultado de desenvolvimento cerebral anormal. O diagnóstico da microcefalia é realizado de acordo com o perímetro da cabeça do RN, quando se apresenta uma medida igual ou menor que 32cm. Essa medição é feita com 24 horas após o nascimento dentro da primeira semana de vida. Algumas crianças podem ter um desenvolvimento e uma inteligência normal, mesmo com o cérebro menor, que nessa modalidade é chamada de microcefalia leve. 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. As causas genéticas estão ligadas a anormalidades genéticas do indivíduo, hereditária, ou podem surgir de forma espontânea como anormalidades cromossômicas, mutações genéticas e síndromes. 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; COFFITO, 2016)

A tomografia computadorizada tem maior potencial, que facilita a identificação de característica típica da microcefalia, com maior sensibilidade em definir as deformidades ósseas do cérebro. A TC é um dos exames mais eficaz para o diagnóstico de incidências cerebrais, e a respeito das deformidades microcefalias, em que mostra detalhadamente as áreas acometidas pela síndrome e é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação e permite ter a reprodução de uma seção do corpo humano em quaisquer um dos três planos de espaço. Além disso a TC possibilita uma alta avaliação de partes do cérebro do paciente onde a doença afeta, assim avaliando calcificações em diversas áreas do encéfalo e tendo um laudo de resultados corretos com melhor visualização de achados de alta qualidade. Portanto, é possível dizer que a tomografia computadorizada é o diagnóstico mais eficaz para a microcefalia e também ela poderá acompanhar ao longo da vida as crianças que tem essa patologia (BUGNO, 2017; VARGAS, 2016).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo apresentado trata-se de uma revisão bibliográfica, onde foram coletadas informações no período de 7 dias, através de pesquisas por meio de busca no Google acadêmico, Scielo, biblioteca virtual, livros e revistas. Para a busca foram utilizados os cortes de tempo entre os anos de 2019 a 2024 nos idiomas de português e inglês. O estudo analisado teve como palavras-chaves: Tipos de microcefalia, sintomas da microcefalia, causas e tratamentos da microcefalia, e o uso da tomografia computadorizada no diagnóstico da microcefalia. Na primeira etapa foram excluídos os estudos que não abordavam as propostas de pesquisas, assim também como estudos repetidos ou duplicados. Seguindo para a segunda etapa na qual constituiu com a leitura do material coletado sobre a importância da tomografia computadorizada no uso para o diagnóstico da microcefalia, onde foram identificados 25 arquivos científicos. Após a leitura e análise foram excluídos os artigos na qual não contribuíam para o campo de pesquisa, assim totalizando 17 artigos no final.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

A revisão de literatura é fundamental para a escrita de um texto científico, independentemente do gênero: uma tese, uma dissertação, um projeto ou a escrita de um artigo científico de revisão. Sobre essa temática, ao apresentarem uma análise da produção bibliográfica, enfatizam a questão da temporalidade nas áreas temáticas, podendo assim fornecer um estado da arte sobre um tópico específico, evidenciando, dessa forma, ideias novas, métodos com maior ou menor evidência na literatura especializada. A partir da metodologia aplicada obteve-se como resultado 25 artigos científicos, tais arquivos foram submetidos a leitura e análise e assim estabelecido um critério de exclusão sendo estes aqueles que não contribuíram para o campo de pesquisa, e assim o resultado final da pesquisa foram 17 artigos. (FERREIRA, 2000)

Nos achados a microcefalia é uma doença neurológica em que ocorre algumas alterações no cérebro que acaba atrapalhando no desenvolvimento da criança. Para melhor visualização é indicando o exame da Tomografia Computadorizada, que permite obter imagens detalhadas do cérebro, o que ajuda a confirmar o diagnóstico ao medir com precisão o tamanho da caixa craniana e identificar anomalias, ponderando ver as diferenças estruturais nos encéfalos analisados (PEREIRA E SOUZA, 2023).

4. DISCUSSÃO

Nesse estudo analisamos que a microcefalia é uma doença em que a cabeça e o cérebro das crianças recém-nascidas são menores que o normal e isso acaba causando algumas consequências e dificultando o desenvolvimento físico e mental. Para realizar o diagnóstico dessa doença existem alguns exames como a ressonância e a ultrassonografia, e é através da ultrassonografia ainda no período gestacional a partir do quarto mês que também podemos identificar a microcefalia, porém e a tomografia computadorizada que faz o diagnóstico após o nascimento da criança, pois ela permite visualizar e medir a circunferência da cabeça (RODRIGUES, 2018).

A tomografia computadorizada mostra que os resultados das crianças que tem microcefalia podem ser usados para ajudar a identificar e entender melhor a doença e avaliar ainda mais o progresso da patologia ao longo tempo. Vale ressaltar também que a TC possibilita a alta avaliação de partes do cérebro do paciente onde a cabeça afeta, podendo avaliar calcificações e resultando em laudo correto vale também ressaltar, que os exames de neuroimagem são essenciais e imprescindíveis para a investigação e diagnóstico da patologia pois quando mais cedo é laudado a doença, melhor e mais rápido será o tratamento de crianças que convivem com a microcefalia. Portanto, é importante lembrar que TC oferece um risco aumentado de exposição do paciente a radiação ionizante. (BARBOSA, 2023).

5. CONCLUSÃO

Por meio deste estudo, pretende-se certificar que a microcefalia é uma síndrome que afeta inúmeros recém-nascidos, além disso, a condição causa deformidades específicas da microcefalia no cérebro que impõem uma série de limitações à criança no nascimento e ao longo da vida. Diante disso, percebe-se que a tomografia computadorizada tem um efeito positivo em diagnósticos mais precoces que contribui para a detecção da síndrome seguido de tratamento adequado de gestantes e crianças com

microcefalia. Deformações e calcificações nas partes afetadas do encéfalo são assistidas pela Tomografia Computadorizada, de acordo com as pesquisas a TC é a que se apresenta como o método de exame mais eficaz para avaliar alterações e deformidades causadas pela microcefalia, tendo em vista a detecção da síndrome seguido de um tratamento adequado. Por tanto, conclui-se, que a TC é uma ferramenta fundamental no diagnóstico e acompanhamento da microcefalia, sendo uma técnica acessível e eficaz. Nesse sentido, aguardamos que este estudo contribua positivamente para a continuidade de outros estudos voltados ao aprofundamento teórico e prático da Tomografia Computadorizada no contexto da microcefalia.

REFERÊNCIAS

- [1] Silva, Maria Vitória, et al. **"ALTERAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR EM CRIANÇAS COM MICROCEFALIA ACOMETIDAS PELA ZIKA VÍRUS: UMA REVISÃO DA LITERATURA."** *Revista Arquivos Científicos (IMMES)* 4.1 (2021): 8-13.
- [2] HORA, FAVOR MARCAR. **"Tomografia computadorizada."** (2015).
- [3] Garib, Daniela Gamba, et al. **"Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia."** *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial* 12 (2007): 139-156.
- [4] Rodrigues, Andréia Fialho, and Robert Wyler Farinazzo Vitral. **"Aplicações da tomografia computadorizada na odontologia."** *Pesquisa brasileira em odontopediatria e clínica integrada* 7.3 (2007): 317-324.
- [5] Amaro Júnior, Edson, and Helio Yamashita. **"Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética."** *Brazilian Journal of Psychiatry* 23 (2001): 2-3.
- [6] Carvalho, Antonio Carlos Pires. **"História da tomografia computadorizada."** *Rev imagem* 29.2 (2007): 61-6.
- [7] Cabral, Cibelle Mendes, et al. **"Descrição clínico-epidemiológica dos nascidos vivos com microcefalia no estado de Sergipe, 2015."** *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 26 (2017): 245-254.
- [8] Pinto, José Reginaldo, et al. **"Sequelas em crianças nascidas com microcefalia associadas à infecção congênita pelo zika vírus: avaliação clínica na atenção básica."** *Revista Baiana de Saúde Pública* 44.2 (2020): 162-176.
- [9] Silva, Maria Vitória, et al. **"Microcefalia infantil e sua relação com o zika vírus: Uma revisão da literatura."** *Research, Society and Development* 9.10 (2020): e3549108790-e3549108790.
- [10] Matos, Marina Justi Rosa de, et al. **"Diagnósticos diferenciais de opacidade em vidro fosco aguda na tomografia computadorizada de tórax: ensaio pictórico."** *Einstein (São Paulo)* 19 (2021): eRW5772.
- [11] Dos Santos, Anderson Leal, et al. **"Achados imaginológicos de ressonância magnética em crianças com microcefalia por Vírus Zika Congênito: revisão de literatura."** *Brazilian Journal of Health Review* 4.5 (2021): 20339-352.
- [12] De Figueiredo, Anmony Borralho, et al. **"Microcefalia não associada ao Zika Vírus: um perfil epidemiológico no Brasil entre janeiro/2015 e junho/2022."** *COORTE-Revista Científica do Hospital Santa Rosa* 15 (2023).
- [13] Da Silva Melo, Diego Gomes, and Mikaelly Cavalcanti Borges. **"A MICROCEFALIA NA ATUALIDADE."** (2019).
- [14] Trevisan, Ana Carolina, et al. **"TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA EM PACIENTES COM MICROCEFALIA: PRINCIPAIS VANTAGENS."** *VI JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica* (2017).
- [15] Juchem, Beatriz Cavalcanti, Clarice Maria Dall'Agnol, and Ana Maria Müller Magalhães. **"Contraste iodado em tomografia computadorizada: prevenção de reações adversas."** *Revista Brasileira de Enfermagem* 57 (2004): 57-61.

- [16] Tavares, Edimara Clementino, et al. "**Visão epidemiológica da microcefalia em João Pessoa, Paraíba.**" *Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde*. 2016.
- [17] Dos Reis, Raquel Pitchon, Médica Especialista em Pediatria, and Mater Dei Presidente da Sociedade Mineira. "**Aumento dos casos de microcefalia no Brasil.**" *Rev Med Minas Gerais* 25.Supl 6 (2015): S88-S91.
- [18] Mourão, Arnaldo Prata. "**Tomografia computadorizada: tecnologias e aplicações.**" (2018).
- [19] De Oliveira, Renata Sanches, Lorrane Amaral Araújo, and Eriston Vieira Gomes. "**Microcefalia-um estudo de caso Microcephaly-a case report.**" *Brazilian Journal of Development* 7.7 (2021): 73429-73442.
- [20] Pereira, Lourraine Rodrigues Galdino, and Maria Eduarda Vasconcelos Souza. "**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DE MICROCEFALIA.**" *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218* 4.1 (2023): e414195-e414195.

Capítulo 7

O uso da tomografia computadorizada na medicina veterinária

Evelyn Rodrigues Gomes

Resumo: Objeto de estudo: a tomografia computadorizada (TC) traz consigo o recurso de diagnóstico por imagem em tempo real. Trata-se de um exame não invasivo que permite a visualização de estruturas moles do organismo animal, além de possuir uma escala de aplicação para diagnósticos. A TC pode ser usada em tratamento e rastreamento precoce de patologias e doenças. Objetivo: na medicina veterinária esse meio de diagnóstico tem como exemplificar a importância da Tomografia Computadorizada para os prognósticos dos animais. Com esse tipo de exame, não apenas é possível obter um diagnóstico precoce de doenças, mas também o delineamento e o acompanhamento do tratamento. Metodologia: Para o auxílio da pesquisa os campos de pesquisa foram retirados do Google Acadêmico, SciELO, Pubvet e Biblioteca Virtual para uma revisão bibliográfica de forma narrativa para estudo. Com o objetivo da construção desse artigo foram analisados os temas “Tomografia Computadorizada”, “Papel da Tomografia na Veterinária”, “Exames por Imagem em Veterinária”, “Diagnóstico por Imagem em Animais”, “Tomografia em Animais”. Resultado: Sendo um exame relativamente rápido, a TC possibilita o estudo de toda a anatomia animal como tecidos moles, órgãos, osso e a identificação de patologias de forma detalhada e precisa. Conclusão: Proporcionando resultados de imagens detalhadas, a TC é uma importante ferramenta na área da medicina veterinária sendo capaz de contribuir significativamente para uma melhor avaliação corporal.

Palavras-chave: tomografia computadorizada, medicina veterinária, diagnóstico por imagem, animais.

1. INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada é um campo de estudo relativamente recente que teve seu surgimento na década de 70, projetado por físicos e engenheiros que foi adaptada vertiginosamente para a medicina humana. Permitia a visualização indireta do cérebro e órgãos de uma forma indireta como outrora não era possível. Foi no final da década de 80 que passou a ser usada por médicos veterinários, mas ainda em instituições de pacientes humanos. A Escola Nacional de Alfort em Paris, 1980, foi marcado como o início da tomografia computadorizada quando houve a instalação do seu primeiro aparelho de TC na área da radioterapia. Por ser um exame multiplanar, a tomografia computadorizada oferece várias vantagens para diagnóstico de imagem em relação a outros exames como a localização precisa de lesões. Contra vantagem, o paciente está sendo submetido a uma exposição a dose de radiação ionizante e em caso de animais sendo necessário a aplicação de anestesia profunda. Avaliasse que a demanda de procura por exames complementares de imagem na medicina veterinária continue a crescer devido ao auxílio e a importância para a avaliação do médico veterinário (VIEIRA, 2024).

Nos últimos anos a tomografia computadorizada vem sendo usada para o tratamento de patologias de forma essencial em animais de grande e pequeno porte. Tratando-se de um exame relativamente simples de execução e resultados precisos de forma rápida, a TC contribui para um diagnóstico precoce de patologias pré determinadas em certas raças, assim melhorando os prognósticos dos pacientes. O surgimento de tumores em animais vem recentemente aumentando e a utilização dos exames por imagem em tomografia vem relativamente acompanhando esse crescimento, disponibilizando ao médico veterinário uma análise por imagem com a localização e gravidade do tumor apresentado pelo paciente de forma precisa. Para que o exame de tomografia computadorizada seja realizado, é necessário que o animal se mantenha imóvel por meio de sedação ou anestesia total. Tal procedimento ocorre porque qualquer movimentação do animal ocasionará na perda de qualidade da imagem, impossibilitando que o médico veterinário tenha as informações necessárias de toda a estrutura de interesse para o diagnóstico. Essa medida também se faz necessária para a segurança do animal e do profissional, já que impossibilitará um possível acidente. Desde a aplicação da tomografia computadorizada em clínicas veterinárias, o exame vem se destacando no mercado como um dos melhores procedimentos por imagem pela sua facilidade em identificar a visualização e irregularidade das estruturas anatômicas. Assim, procedimentos cirúrgicos e tratamentos em animais de grande e pequeno porte vem sendo favorecidos por essa ferramenta de diagnóstico (ALMADA, 2018; SILVA et al., 2024).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo apresentado trata-se de uma revisão bibliográfica de forma narrativa para estudo realizado através de pesquisas tendo como fonte de pesquisa os campos exploratórios Google Acadêmico, SciELO, Pubvet e Biblioteca Virtual. Para a busca, foram utilizados os cortes de tempo de publicação entre os anos de 2019 a 2024 em um período de 7 dias tendo como palavras chaves: tomografia computadorizada, papel da tomografia na veterinária, exames por imagem em veterinária, diagnóstico por imagem em animais, tomografia em animais.

A primeira etapa de análise se deu através da seleção primária de artigos com títulos que levantavam estudos sobre a aplicação da TC no campo de diagnóstico clínico

como um recurso de imagem para avaliação e tratamento na prática veterinária totalizando 25 artigos. Seguindo-se, a segunda etapa constituiu com a leitura do material coletado para evidenciar a aplicabilidade da tomografia computadorizada em medicina veterinária e suas vantagens para o cuidado e bem-estar no animal eliminando os artigos que não contribuíam para esse campo de pesquisa, assim totalizando ao final 20 artigos selecionados para alcançar o resultado proposto pelo presente tema da pesquisa exploratória.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

Demonstrando mais sensibilidade, a tomografia computadorizada detecta linfadenomegalias de forma mais eficiente do que radiografias comuns permitindo um planejamento cirúrgico assertivo. Porém, em gatos, estudos comprovam que as características neoplásicas na tomografia são limitadas. As radiografias podem sugerir e até mesmo identificar a presença de neoplasia pulmonar, mas o exame de tomografia computadorizada é considerado um diagnóstico mais eficiente (LOURENÇO et al., 2023).

Sendo a ferramenta mais valiosa na análise do parênquima pulmonar e a cavidade torácica, a tomografia computadorizada tem sido usada com frequência na análise de doenças torácicas em cães. A associação do exame se dar pelo histórico, sinais apresentados pelo animal, exame físico e exames complementares como ultrassonografia do tórax, radiografia e a tomografia computadorizada, sendo que em alguns casos, apenas depois da TC o diagnóstico passa a ser definido. O prognóstico é bom para a maioria dos animais se a cirurgia for realizada (NEVES et al., 2024).

4. DISCUSSÃO

A tomografia se mostrou um método mais sensível em relação a detectar o disco intervertebral (DIV) com um grau menor de mineralização que passam despercebidos na radiografia convencional. A TC foi utilizada para a visualização de DIV degenerado (mineralizados) sem moldagem. Por tanto, a tomografia computadorizada, se comprovou ser um diagnóstico adequado, apresentando vantagens com menor tempo de realização do exame, descartando efeitos indesejáveis da mielografia, ter aptidão de determinar a lateralização da DIV, assim como a identificação da mineralização na fase inicial que provavelmente não seria visualizada no exame radiográfico (TUDURY et al., 2022).

Sua aplicabilidade se baseia no seu potencial de formação multiplanares em 3 dimensões de imagem com níveis de contrastes superior. Essa propriedade, além de permitir a detecção de hérnias de disco, auxilia na compreensão da gravidade da lesão e na preparação de planejamento cirúrgico. Por mais que a RM seja um exame mais indicado para o diagnóstico de DIV por sua capacidade de avaliação para essa estrutura, a TC se sobressai por seu menor custo, velocidade e por sua disponibilidade (VÖLZ, 2020).

5. CONCLUSÃO

Esse estudo apresenta as vantagens e firma a importância do uso da Tomografia Computadorizada na área da Medicina Veterinária, para o tratamento e diagnóstico de doenças e traumas que acometem a fisiologia animal. Apresentando uma diversidade de recursos como a qualidade das imagens multidimensionais, a velocidade e a segurança a qual o exame ocorre. A TC também apresenta várias estruturas de forma direta assim

como estruturas vizinhas auxiliando na sua identificação. Por tanto, sua relação com a radiografia convencional se apresenta de forma superior com uma capacidade de um estudo apurado de análises de imagem a qual não se tem na radiografia simples.

Os exames por imagem auxiliam em diagnóstico médicos humano e veterinário para um resultado mais preciso permitindo que o médico avalie a morfologia do paciente para um resultado mais adequado que se encaixe na necessidade do seu paciente. Infelizmente, a Tomografia Computadorizada ainda não possui equipamentos portáteis, assim, animais de grande porte precisam ser deslocados até uma clínica veterinária que ofereça o serviço, diferente do raio x que pode ser levado até o local em que o animal convive sem o causar tanto estresse. Novas formas de levar o serviço até o paciente pode ser explorado com mais atenção, considerando a necessidade que se dar aos seus benefícios.

REFERÊNCIAS

- [1] AFFONSO1, Act; BSS; FREITAS, Yml; at al. **A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA MEDICINA VETERINÁRIA EM PACIENTES COM SUSPEITA DE NEOPLASIAS.** [S.L.: S.N., S.D.]. Disponível em: <<https://jornaltribuna.com.br/wp-content/uploads/2022/05/TCC-RADIOLOGIA-2018.PDF>>.
- [2] DA, Thaís; PATRÍCIA FRANCISCONE MENDES; DANDARA DE CARVALHO. **Adenocarcinoma pulmonar em felinos.** PubVet, v. 18, n. 01, p. e1532, 2023.
- [3] RITA, Ana; VIEIRA, Martins. **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA O PAPEL DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA PRÁTICA CLÍNICA: 5 CASOS** [s.l.: s.n., s.d.]. B
- [4] Google Acadêmico. Google.pt. Disponível em: <https://scholar.google.pt/scholar?as_ylo=2020&q=aplica%C3%A7%C3%A3o+da+tomografia+no+campo+da+medicina+veterinaria+e+suas+vantagens&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>.
- [5] UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA E ZOOTECNIA **O PAPEL DA IMAGINOLOGIA EM DIFERENTES MODALIDADES: CASOS CLÍNICOS ANDRIELE PIRES SUPPI** Botucatu-SP 2024 [S.L.: S.N., S.D.].
- [6] DA, Jamille; RODRIGUES, Silva; MOREIRA, Alisson; et al. **CONEXÃO UNIFAMETRO 2023 XIX SEMANA ACADÊMICA USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM NA AVALIAÇÃO DA ANATOMIA E DETECÇÃO DE VARIAÇÕES ANATÔMICAS DO COMPLEXO BUCOMAXILOFACIAL** Débora de Melo Távora Encontro Científico: XI Encontro de Iniciação à Pesquisa. [S.L.: S.N., S.D.].
- [7] Lopes Araujo, D. (2022) **"FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA RADIOGRAFIA DE RÉPTEIS:** Revista Científica Integr@ção, 3(1), p.1-9.
- [8] J.V.P BERTTI; SILVEIRA, E.E; A.C. ASSIS NETO, **Reconstrução e impressão 3D do neurocrânio de cão com o uso de tomografia computadorizada como ferramenta para auxiliar no ensino da anatomia veterinária,** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, n. 5, p. 1653-1658, 2020.
- [9] Assis, D., Breno, B., Argolo, E., Costa, V., Gobetti, S., Menolli, K., Cosenza, M., & Sturion, M. (2018). **A Importância da prática radiológica na Medicina Veterinária.** CiêNcia Veterinária UniFil, 1(1), 8-12.
- [10] ROZA, Marcello R et al, **Tomografia computadorizada de feixe cônico na odontologia veterinária: descrição e padronização da técnica,** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 29, n. 8, p. 617–624, 2009.
- [11] Soares Diego, R. P., Moura Carvalho Brandão, C. Moreira Vasques, D. e Hugo Vieira Rodrigues, V. (2024) **"CONFEÇÕES DE BIOMODELOS 3D BASEADOS EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PARA PLANEJAMENTO CIRÚRGICO NA MEDICINA VETERINARIA"**. Revista Multidisciplinar em Saúde, 5(3), p. 63–70. Dóí: 10.51161/integrar/rem/4385.
- [12] ISABELLA DUARTE NEVES et al, **Lung lobe torsion in a dog with lymphangiectasia,** PubVet, v. 18, n. 06, p. e1608–e1608, 2024.

- [13] Tudury, E. A., Baraúna Júnior, D. Silva, I. C. C., Trajano, S. C., Bonelli, M. A., Fernandes, T. H. T., Santos, C. R. O., Bezerra, J. K., Rocha, N. L. F. C. e Costa, F. S. (2022) **“Efeitos da suplementação com nutracêuticos sobre a calcificação de discos intervertebrais em cães da raça Dachshund”**, Medicina Veterinária, 16(1), p. 25–33. doi: 10.26605/MedVet-v16n1-3522.
- [14] Godinho MAR. 2024. **Impressão 3D para o planeamento cirúrgico da articulação temporomandibular**: estudo retrospectivo de 5 casos [dissertação de mestrado]. Lisboa: FMV-Universidade de Lisboa.
- [15] Antônio PPS, Obnócio RP, **RELATO DE CASO DE OSTEOSSARCOMA EM CÃO DA RAÇA SÃO BERNADO**. Anais do 24º Simpósio de TCC do Centro Universitário ICESP. 2022(24); 917-924.
- [16] GRINEVALD VÖLZ, Mateus; TERESA -ES, Santa, Escola Superior São Francisco de Assis Curso de Graduação em Medicina **Veterinária USO DA RADIOGRAFIA SIMPLES E DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO DA DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL EM CÃES: ESTUDO COMPARATIVO**, [s.l.: s.n.], 2020.
- [17] MARIN et al. “Extrusão de disco intervertebral em Buldogue Francês: Relato de caso” (2024) Pubvet, 18(03), p. e1564.
- [18] UNILEÃO CENTRO UNIVERSITÁRIO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA ALISON PEREIRA MARINHO NATÁLIA ARAÚJO FERREIRA **DIAGNÓSTICO TOMOGRÁFICO ASSOCIADO A TÉCNICA DE HEMILAMINECTOMIA PARA CORREÇÃO DE EXTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL EM CADELA BULDOQUE FRANCÊS -RELATO DE CASO JUAZEIRO DO NORTE-CE 2023**, [s.l.: s.n., s.d.].
- [19] SILVA, **Cirurgia de descompressão múltipla de canal vertebral em doença do disco intervertebral (DDIV) cervical em cão: relato de caso**. Ufsc.br, 2023.
- [20] SARGI, L.F et al, [**Precisão e trajetória de guia de perfuração animal-específico impresso tridimensionalmente para colocação de parafusos transpendiculares cervicais em cães: um estudo ex vivo**], Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 76, p. e13116, 2024.

Capítulo 8

Medicina nuclear e as funcionalidades da cintilografia na perfusão miocárdica

Maiany da Silva e Silva

Robson Neves Sena

Resumo: Objeto de estudo: A medicina nuclear utiliza substâncias radioativas de radiofármacos que fornece o conhecimento para a parte funcional do sistema biológico através da radiação emitida possibilitando o tratamento e diagnóstico de patologias no organismo por aplicações terapêuticas. Objetivo: Essa leitura visa demonstrar o protocolo da cintilografia miocárdica por perfusão, com os estudos profundos podem se ter uma resposta satisfatória com os radiofármacos, no qual, os efeitos limitam a atividade extras miocárdica. Metodologia: Para melhor entendimento, foi feito a análise de artigos científicos e pesquisas relacionada ao tema de Perfusão miocárdica e Cintilografia cardíaca. Pesquisas bibliográficas foram levadas em consideração também para as buscas de tratamentos e nomenclaturas corretas dos métodos atualizados. Resultados: Com a colaboração dos pacientes e sua permissão foi possível coletar dados através do exame de cintilografia onde as imagens são fornecidas pela câmara e produzida na tela do computador através de um programa. As capturas mostram bastante eficiência para a visualização detalhada da anatomia dos vasos do coração. Conclusão: A presente leitura a seguir demonstram a eficiência desse exame para diagnóstico com resultados mais concisos na avaliação de perfusão miocárdica que por sua vez gera um segmento sobre o ventrículo esquerdo, no qual, tem atribuição de bombear sangue oxigenado para todo o corpo humano. A evolução dos equipamentos colabora para que não só apenas o médico consiga laudar, mas que também gere um tratamento que possa obter resultados satisfatório levando em consideração a saúde e bem estar dos pacientes.

Palavras-chave: Cintilografia, Perfusão, Diagnóstico.

1. INTRODUÇÃO

A medicina nuclear é o exame que contribui com diagnósticos e processos terapêuticos, segundo o Comitê Científico das Nações Unidas sobre os Efeitos da Radiação Atômica (UNSCEAR), além de se enquadrar em umas das quatro categorias que aproveita da radiação ionizante na medicina. A (MN) tem características que utilizam métodos não invasivos ou minimamente invasivos para uma execução simples com administração intravenosa com radiofármaco com baixa mobilidade e nenhuma mortalidade. A cintilografia miocárdica faz análises com preceitos não invasivos para separação de risco e diagnóstico da doença coronária, tem grande importância na estipulação de pacientes avaliando a extensão e risco na complexidade das perfusões e defeitos juntando as explicações da função miocárdica obtidos com o GATED - SPECT melhor selecionar o caso para eles. As informações fornecidas pela cintilografia, complementada pela história clínica pela presença de comorbidades, podem estimar o prognóstico de cada paciente (LEITE et al., 2023; UNSCEAR, 2018).

As imagens fornecidas pela medicina nuclear se diferencia, pois, permite visualização em estado funcional dos processos químicos e biológicos, sendo prestativos na fase inicial da doença. O processo de imagem convencional como tomografia e ultrassonografia oferecem imagens anatômicas. As imagens metabólicas detectam com precisão a passagem de fluxo sanguíneo para o músculo cardíaco, no estágio de repouso ou durante estresse, podem ocorrer de duas maneiras, a física que são recomendados, a outra maneira seria de estresse farmacológico dependendo da solicitação médica. Ambos, tem o objetivo de acelerar os batimentos cardíacos para avaliação da função miocárdica, esse método analisa o fornecimento do músculo cardíaco onde pode haver uma obstrução diretamente nas artérias. (SNMMI, 2021; AMORIM e MESQUITA, 2016).

O uso dos radiofármacos são fundamentais para o CPM, o manuseio desse produto deve ser feito por profissionais qualificados pois, contem moléculas ligadas a substâncias químicas que possuem radioisótopos. Os radiofármacos realizam diagnósticos, tratamento terapêuticos além de investigações médicas. Dependendo da modalidade de seu uso os radionuclídeos tem seus números alterados, o meio de sua administração pode ser por inalação, ingestão ou injeção intravenosa. Após a introdução do radiofármaco ocorre uma interação com a parte fisiológica que são distribuídos de forma anormal, os radiofármacos auxiliam na marcação para monitorar alterações. A qualidade e quantidade da radiação que são emitidas resultam em diagnósticos e forma de tratamento das patologias dos seres vivos, independente das vias de administração que o radiofármaco for administrada. Os fármacos são escolhidos de forma minuciosa para não trazer toxinas na hora que o órgão absorver e a captação ser formar diferente entre os demais órgãos em boas condições, vale frisar que as patologias também não podem sofrer interferências na transmissão da imagem, essas aquisições são de extrema importância para obter uma imagem clara com qualidades para diagnósticos de doenças porém levando sempre em consideração também o princípio de ALARA. O radioisótopo recomendado na cintilografia é o tecnécio, útil em protocolos por perfusão miocárdica. Elemento esse encontrado na tabela periódica, com a massa atômica igual 98u, e o número atômico 43 sua sigla é TC. Seu tempo de decaimento dura 6hora, a princípio os pesquisadores achavam que não seria um bom elemento, mas por sua energia se enquadrar no fato nível gama, o uso desse radioisótopo mostrou uma melhor qualidade de imagem produzida para o receptor de câmara gama (LEITE et al. 2023).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os métodos abordados para as informações apresentadas foram avaliados com embasamento de dados acadêmicos: Google acadêmico, Livro Medicina Nuclear de João Manuel Pedroso de Lima, Paulo Lapa 2008. Medicina Ciência e Arte Cláudio Tinoco Mesquita 2023. Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde Leite GR, Braga HG, Costa PS, Souza RAG. Radiologia Nuclear, Cintilografia de Perfusão Miocárdica, 2023. As seleções dos artigos foram geradas da breve leitura dos resumos, a partir desse ponto uma análise completa dos artigos e produção de revisão foi abordada em cima das questões e palavras chave como Cintilografia miocárdica, perfusão do miocárdio, radiofármacos. As características de informações dos dados apresentados têm embasamento no estudo exploratório como um assunto relativamente novo ou pouco investigado. Ele busca proporcionar maior familiaridade com o problema, de modo a torná-lo mais conhecido. Este estudo tem como base principal averiguar a possibilidade de utilizar da perfusão cardíaca para examinar a função miocárdica. O intuito deste artigo é demonstrar que através do exame de medicina nuclear a aplicabilidade específica de alguns radiofármacos, os riscos de casos de infarto agudo pré-existentes e outras doenças coronárias possam ser localizada no início. Este artigo é baseado nas leituras de conteúdo, pesquisas, estudos, teorias, comparações e conclusões já estabelecidas. Sendo sempre úteis para os estudiosos deste tema.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

As doenças cardiovasculares são a maior questão de saúde pública do planeta e compõem a maior porcentagem da carga global de morbidade. No Brasil afetam desproporcionalmente o estado mais vulnerável da população pela falta de acessibilidade à saúde, sendo responsável por aproximadamente um terço das fatalidades no país. O diagnóstico precoce e preciso da Doença Arterial Coronária (DAC) é fundamental para a definição de estratégia de manejo eficaz para redução da mortalidade e morbidade. Nos últimos anos a capacidade de exames com imagens se tornou o padrão para detecção de DAC. Porém, Teste Ergométrico (TE) é ainda valioso para avaliação da resposta clínica ao exercício. Entre os registros de imagem mais empregados destacamos o ECOCARDIOGRAMA TRANS TORÁCICO, capaz de avaliar os segmentos do ventrículo esquerdo em repouso e sob estresse induzido por exercícios ou fármaco, visando a presença e extensão da isquemia através de anormalidade de contração. A técnica aplicável de exame é Tomografia Computadorizada (TC) cardíaca que fornece a imagem anatômica que com duas principais modalidades úteis para a investigação do DAC. O exame é realizado através de aquisições SPECT, que aplica um método muito parecido com imagem em Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética. A SPECT adquire as contagens de fótons em torno do paciente e realiza uma reconstrução matemática para criar o volume tridimensional do órgão. Esta técnica tem por vantagens a visualização tridimensional da perfusão sanguínea, porém desvantagem o tempo de aquisição e necessidade de mais sinal para reduzir o ruído na imagem, porém continua sendo muito superior as imagens planares. (BARBOSA, 2018; MESQUITA, 2017).

A CPM quando comparada ao eletrocardiograma (ECG) e ao ecocardiograma (ECO) são exames complementares que auxiliam no diagnóstico e detecção de isquemia coronária. Todavia, cada qual tem sua sensibilidade e especificidade para detectar a síndrome coronária. A TPM é o método com maior sensibilidade para detecção de isquemia miocárdica. Quando ao ECG, por ser de baixo custo, é amplamente disponível e

difundido pelo sistema de saúde no Brasil. Já o ECO, especialmente em estresse tem 70% de sensibilidade. Para detecção da isquemia coronariana 85%, porém é mais útil visualizar alterações da contratilidade do coração e não tão útil para avaliar áreas de isquemia. A imagem de perfusão miocárdica (MPI) é uma ferramenta valiosa no manejo de paciente com doenças cardiovasculares (DCV). Com sua capacidade única de avaliar a perfusão em nível celular e a distribuição sanguínea tanto no repouso e no pico de estresse. Apesar de suas vantagens a MPI está sujeito a diferentes tipos de artefatos que podem limitar e comprometer a interpretação das imagens. São chamados de artefatos quaisquer irregularidades nas imagens não causadas pelo feixe primário de raio x e interação com tecido, podendo interferir no diagnóstico. (ARAGÃO, 2024; CARMO et al., 2022; GARCIA, 2019).

4. DISCUSSÃO

CPM começou a ser útil na década 70 com a avaliação da estrutura da funcionalidade do ventrículo, ao passar dos anos a tecnologia vem avançando junto dela estudos são aperfeiçoados com o intuito de trazer resultados benéficos tanto para os diagnósticos, prognósticos, tratamentos, custos efetivos e técnicas com o manuseio dos radioisótopos. O processo se tornou viável a parti do método não-invasivo que estar se tornando mais utilizados na cardiologia. As imagens são detectadas pelas câmeras-gamas, que traz consigo uma qualidade avançada e menos tempo de exposição radiológica usando menores dose de traçadores, esse processo foi possível devido aos programas eletrônicos de alta tecnologia que permitem reconstruções nas edições, tecnologia que antes não havia como ser feito por conta das limitações de programas de software (LIMA et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2016).

Sabendo que o exame ocorre por etapa de repouso e estresse com a administração intravenosa do radionuclídeo tecnécio-99m (sestamibi), ou com menos frequência o tálio-201. Esses traçadores vão se distribuindo de forma proporcional no miocárdio seguindo a corrente sanguínea visando qualificar as áreas em que se encontra uma incapacidade de vasodilatação durante a fase do estresse. O radiofármaco injetado chega aos tecidos cardíacos em volume proporcional à perfusão e faz o processamento de emissão dos raios gama que fixa nos tecidos, as áreas de menor captação indica isquemia podendo ser classificada em relativa ou absoluta, quando limitadas no repouso ou estresse, podem haver uma indicação de áreas com fibrose miocárdica. A fase do estresse pode ser executada através de farmacológica adenosina dipiridamol e dobutamina que são capazes de visualizar as áreas afetadas pela vasodilatação, na perfusão miocárdica a manutenção em repouso gera uma limitação nas lesões coronárias no fluxo sanguíneo. No entanto esses resultados de isquemia verdadeira raramente são detectados. A técnica para visualizar cintilografia perfusão miocárdica com gated-SPECT visa ressaltar a sincronização inexistente do ventrículo esquerdo, a utilização mais sugestiva no âmbito de diagnósticos DAC. A análise da fase Fourier na cintilografia de perfusão miocárdica permite demonstrar o efeito do volume parcial o exame em que as propriedades físicas vão gerando viabilidades de se identificar o determinado momento que a parede ventricular se contrair, capturados pelas contagens de pixel do sistema de software. A eficiência de administração intravenosa dos radiofármacos tem a consequência a exposição do paciente, mas há o processo benéfico de investigar e medir o discronismo do VE. Essa técnica é aplicada para observação da ventriculografia radionuclídica com uma concentração maior no músculo cardíaco, a correlação decorrente com as técnicas ecocardiográficas (MESQUITA, 2023; REIS et al., 2017).

5. CONCLUSÃO

O entendimento dessa leitura traz uma finalidade de demonstrar o exame que utiliza a perfusão cardíaca para verificar a função miocárdica. As doses de radiação absorvidas pelos doentes são, quase sempre, semelhantes ou inferiores às dos métodos radiológicos convencionais, possibilitar o tratamento através da intervenção das radiações com o organismo doente (no caso das aplicações terapêuticas). A coleta dessas informações no geral serve de avaliação através do uso da medicina nuclear, e da utilização de radiofármacos para poder fazer um bom diagnóstico pra cintilografia miocárdica e verificar o risco de casos pré-existentes de infarto agudo do coração e outras doenças coronárias. A utilização da CPM enfatiza em resultados mais confiáveis por conta da resposta detalhada das alterações de perfusão e das funcionabilidades do ventrículo esquerdo concedendo um prognóstico de Doença Arterial Coronariana (DAC) intervindo na decisão clínica no processo de tratamento. Para o tratamento e diagnóstico de doenças cardiovasculares visa minimizar a quantidade de materiais radioativas. Um avanço que vem acontecendo durante as últimas quatro décadas são o processamento das imagens cardíacas pois, baseasse na quantidade de material radioativo e suas técnicas aplicadas, gerando um desenvolvimento progressivo, a vantagem desse método nuclear tem sua independência de alterações na formação geométrica do coração. A medicina nuclear é uma especialidade que auxilia de forma eficaz a avaliação diagnóstica e prognóstica capaz de demonstrar obter registros com a funcionalidade em tempo real do processo, o que possibilita a investigação de possíveis patologias.

REFERÊNCIAS

- [1] UNSCEAR. Fontes, efeitos e riscos da radiação ionizante: relatório à Assembleia Geral e anexos científicos A e B. **Relatório UNSCEAR 2017**. Publicação de vendas das Nações Unidas E.18.IX.1. Nova Iorque: Nações Unidas, 2018. Disponível em: https://www.unscear.org/docs/publications/2017/UNSCEAR_2017_Report.pdf. Acesso em: 11 ago. 2024.
- [2] Sobre Medicina Nuclear e Imagem Molecular: **O que são imagem molecular e medicina nuclear?** Disponível em: <https://www.snmml.org/AboutSNMMI/Content.aspx?ItemNumber=6433&&navItemNumber=756>. Acesso em: 11 ago. 2024.
- [3] AMORIM, Bárbara Juarez; MESQUITA, Cláudio Tinoco. **Diretriz para cintilografia de perfusão miocárdica de repouso e estresse**. *Internacional Jornal o Cardiovascular Science*, v. 29, n. 3, p. 243-247, 2016.
- [4] LEITE, G. R.; BRAGA, H. G.; COSTA, P. S.; SOUZA, R. A. G. **Radiologia nuclear: cintilografia de perfusão miocárdica**. *Revista Brasileira de Interdisciplinaridade em Saúde - ReBIS*, v. 5, n. 1, p. 44-50, 2023.
- [5] DO NASCIMENTO, Erivelton Alessandro; REIS, Christiane Wiefels Cigagna; MESQUITA, Claudio Tinoco. **Posicionamento de cabo-eletrodo de ventrículo esquerdo na ressincronização cardíaca guiado pela cintilografia miocárdica gated-SPECT**. *Journal of Cardiac Arrhythmias*, v. 30, n. 4, p. 150-153, 2017.
- [6] HUEB, Whady. **A cintilografia de perfusão miocárdica com tomografia computadorizada por fóton unico**. *Ferramenta diagnóstica antecipando a doença*. *Arq Bras Cardiol*, v. 112, n. 2, p. 129, 2019.
- [7] PANCIERA, Daniela Cristina. **Estimativa de níveis de referência em diagnóstico (DRLs) para serviços de medicina nuclear de Santa Catarina**. 2022. Tese (Doutorado) — Instituto Federal de Santa Catarina, 2022
- [8] MESQUITA, Claudio Tinoco et al. **Cintilografia de perfusão miocárdica: aplicações e avanços recentes**. *Medicina, Ciência e Arte*, v. 2, n. 3, p. 61-79, 2023.

- [9] Reis, Christiane Cigagna Wiefels, et al. **"Aplicabilidade da cintilografia miocárdica de perfusão na avaliação do sincronismo cardíaco."** *Arq Bras Cardiol imagem cardiovasc* 30.2 (2017): 54-63.
- [10] MONTEIRO, Thaís Ribeiro Peclat. **Estratégias para redução de radiação na cintilografia miocárdica de perfusão: estabelecimento do valor prognóstico de um protocolo rápido com baixa dose de radiação em gamacâmera CZT e avaliação de seu valor incremental em pacientes com DAC conhecida e alta capacidade de exercício.** 2019. Dissertação (Mestrado), 2019.
- [11] BARBOSA, Lucas Gabriel Esteves. **Interpretação das imagens cintilográficas da spect cardíaca.** 2018.
- [12] GARCIA, Giovanna Concuruto Silva. **Artefatos de imagem na cintilografia de perfusão do miocárdio.** 2019. Trabalho de conclusão de curso superior de tecnologia em radiologia – Centro Estadual de Educação Paula Souza Faculdade de Tecnologia, Botucatu, 2019.
- [13] SIQUEIRA, Fabio Paiva Rossini et al. **Relação entre o Escore de Cálcio e a Cintilografia Miocárdica no Diagnóstico da Doença Coronariana.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, p. 365-374, 2016.
- [14] LIMA, Ronaldo et al. **Dados Preliminares do Valor Prognóstico de um Novo Protocolo de Cintilografia Miocárdica Ultrarrápido e com Menos Radiação em Gama câmara CZT.** *ABC., imagem cardiovasc*, p. 11-16, 2016.
- [15] ARAGÃO, Julisse Marcela Nepomuceno. **Síndrome Coronariana Aguda em Hospital Secundário do Distrito Federal: análise de desfechos.** 2024.
- [16] DO CARMO, Patricia Bastos et al. **Análise da Custo-Efetividade da Angiotomografia Coronariana no SUS, em Comparação com Outros Métodos Não Invasivos na Suspeita de DAC Estável.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 118, n. 3, p. 578, 2022.
- [17] MEDEIROS, Bruna Gomes de. **Análise do sincronismo cardíaco pela cintilografia miocárdica em portadores de terapia de ressincronização cardíaca.** 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- [18] DOS SANTOS FERNANDES, Maria Clara et al. **Avaliação do efeito genotóxico induzido por radiação ionizante oriunda do exame de cintilografia de perfusão do miocárdio.** 2023.
- [19] FERREIRA, Silvia Moreira Ayub et al. **Ecocardiografia com contraste miocárdico e cintilografia de perfusão miocárdica sincronizada ao eletrocardiograma na avaliação de pacientes com torácica.** *Rev. bras. ecocardiogr. imagem cardiovasc*, p. 10-15, 2011.
- [20] GROSSMAN, Gabriel Blacher. **Perfusão Miocárdica por Tomografia Computadorizada: Mais Uma Peça no Tabuleiro.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 113, p. 1102-1103, 2019.

Capítulo 9

O uso do raio-x no diagnostico de tuberculose

Maria Izabel da Silva Ferreira

Alzilane Oliveira da Silva

Resumo: Objeto de Estudo: O Raio-x foi descoberto em 1895 por um físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen que pesquisava sobre os raios catódicos em seu laboratório na Alemanha, com início desse descobrimento Roentgen reparou-se novos raios que o nomeou de Raio-x. Objetivo Geral: A tuberculose (TB) é uma patologia infecciosa que tem como agente etiológico *Mycobacterium tuberculosis*, que traz uma grande preocupação a saúde pública e global, a realização do exame radiológico de tórax ajuda na descoberta da TB e de sua evolução. Metodologia: Nosso campo de pesquisa foi nossa biblioteca da faculdade onde encontramos livros que explicavam sobre o raio-x de tórax e como na imagem radiografada identificamos a (TB), buscamos também encontrar artigos no Google acadêmico, SciELO, portal da capes, Science.gov, revistas, que nos ajudaram a entender a importância do raio-X na descoberta da (TB). Resultados alcançados: Ao realizar essa pesquisa sobre esta patologia consegue-se ver um considerável problema na saúde pública mundial, o Brasil está entre os 20 países que acumula 83% dos casos de (TB) no mundo e o exame radiológico tem como papel inicial ajudar a identificar essa patologia no exame de tórax para que assim possa se dar início ao acompanhamento do paciente com diagnóstico. Conclusão: Ao longo dos anos a tuberculose vem se tornando uma das patologias mais graves para a saúde pública, no Brasil cerca de 70 mil novos casos são diagnosticados a cada ano e cerca de 4,6 mil mortes são causadas pela doença e o exame radiológico ajuda no diagnóstico da doença.

Palavras-chave: Tuberculose, raio-x e diagnóstico.

1. INTRODUÇÃO

Perante o descobrimento do raio-X o mundo buscava dar passos curtos em direção à evolução científica invadindo a tecnologia no espaço da medicina, na descoberta em 1895 Roentgen pressentia que com esse novo aspecto de energia existiria uma função para saúde. O método de alcance de imagem do interior dos corpos bem como o uso do raio-X que facilita muitas aplicações, o reconhecimento de fraturas ósseas e doenças pulmonares tendo como exemplo a tuberculose. O raio-X refere-se à uma radiação de um aumento de energia com isso o poder de aprofundar-se ao organismo vivos, que penetra tecidos com pequena espessura e ser sugado por área mais do corpo humano. Em virtude desse atributo a funcionalidade do raio-X constituir-se em Radiografias clássicas e scanners por diagnósticos médicos, contém radiação ionizante que pode alterar a estrutura do Dna, sendo capaz de estimular a formação de células cancerígenas porque as radiações obtidas no decorrer da vida mostram sérios efeitos acumulativos e anomalias que são capazes de se manifestar de modo rápido conforme a potência de dose recebida. (CIPR, 2011; NOBREGA, 2013).

Em nosso país o Ministério da Saúde adverte que todo ano cerca de 70 mil novos casos de Tuberculose são diagnosticados e cerca de 4,6 mil mortes são causadas pela doença. A (TB) é uma patologia infecciosa que atinge diretamente os pulmões e quando não se é tratada ela alcança outros órgãos e o sistema do corpo levando esse paciente a óbito, seu sintoma começa com uma tosse seca sem secreção, cansaço, febre levemente baixa, perda de peso, palidez no corpo, uma fraqueza por falta de apetite, esses sintomas as vezes duram meses até que a pessoa busque um médico para saber o porquê, é importante buscar um atendimento e procurar saber seu diagnóstico pois a (TB) quando mais cedo ela for diagnosticada mais chances de cura esse paciente terá. Um dos métodos que facilita a descoberta da (tb) é a realização do raio-X, que é um exame de diagnóstico por imagem, a radiografia do tórax é apontada como a forma que se dá início a investigação dos presentes sintomas que o paciente apresenta ao seu médico, no exame realizado onde comprova a tuberculose podemos ver se a opacidade focais que são mais comum são visivelmente vista na imagem radiografada. (LIBERATO, 2019; MEDWAY, 2014)

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nosso trabalho de pesquisa refere-se a busca de conhecimento sobre o raio-X e seu método de diagnóstico por imagem da tuberculose, onde foi apurado informações no decorrer dos meses entre agosto e setembro de 2024, na utilização da biblioteca virtual, revista, Google acadêmico em sites como; SciELO, portal da capes e Science.gov ao longo da pesquisa procuramos encontrar artigos que eram mais recentes falando sobre a utilização do raio-X para diagnóstico da (tb) e foram observados mais de trinta (30) artigos pelo motivo do tema ser bem extenso, para que assim pudessemos ter uma boa interpretação e uma exploração na busca de conhecimento nos parâmetros de compreensão e exclusão para o empreendimento e desenvolvimento deste artigo, colocar-se todos em direção ao tema de raio-X na descoberta da tuberculose e nos fez descartar alguns desses para que assim pudessemos finalizar com apenas vinte (20) artigos onde esses relatam, tratamento da (tb), seu diagnóstico, medidas de prevenção, seus sintomas, sua descoberta e o uso do raio-X para seu tratamento e acompanhamento.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

A partir desta pesquisa conseguimos ver a importância do raio-X na descoberta da (tb) onde vemos que a tuberculose é uma doença que possui cura, mas quando esse paciente diagnosticado busca seu tratamento imediato assim quando é feita a sua descoberta, o raio-X tem seu papel importante nessa identificação fazendo com que esse paciente busque outros métodos de tratamento e tenha acompanhamento médico. (ANDRADE, 2013)

Conseguimos ver que no Brasil constatou-se o diagnóstico e registro de 66.796 ocorrências de tuberculose e de 12.809 de acompanhamento, durante os anos de 2007 à 2016 houve constantes índices da doença que expôs uma modificação anual com 1,7% a qual transcorreu de 38,9/100 mil cidadãos em 2008 para 32,5/100 mil, em 2016 51,8% teve o acontecimento de novos casos de (tb) comprovados pelos laboratórios que são examinados a cada ano e por ano cerca de 4,5 mil mortes são registrada aproximadamente pela doença, seu tratamento dura cerca de 6(seis) meses à 1(um) ano utilizando 4 (quatro) medicamentos que são: rifampicina, isoniazida, pirazinamida e etambutol, a cura da (tb) só é 100% quando se faz o tratamento corretamente até o final o papel do profissional da saúde é monitorar e apoiar esse paciente tendo um cuidado integral e humanizado é de muita importância. (OLIVEIRA, 2017)

4. DISCUSSÃO

Através do estudo conseguimos entender que a tuberculose tem alguns meios para a sua descoberta e uma delas é a realização do exame de raio-X por ser um exame de rápida realização onde consegue-se identificar não apenas a tuberculose como também outras patologias que acometem na região torácica, é um diagnóstico que precisa de acompanhamento e verificação depois que é realizado o exame por imagem pois o médico precisa de mais uma confirmação que realmente aquela imagem apresenta uma opacidade de uma possível tuberculose, outros exames que podem ser feitos para ter um diagnóstico mais preciso e para confirmação da (tb) é exames imunológicos e a baciloscopia que é um exame realizado em laboratórios para pesquisa nas amostras do paciente que normalmente usam os escarros e os bacilos causadores da doença. (BALDERRAMA, 2014)

A Diminuição de ocorrência da (TB) apareceu de maneira lenta, e desta maneira sucedeu nos locais o aumento da doença. Esta pesquisa deu o consentimento que há um aumento da tuberculose (TB) nas crianças, nós idosos e nos moradores de rua. A tuberculose nas crianças caracteriza um fato da parte interna da sociedade que aponta uma recente transmissão da qual um determinado adulto que é contaminado por tuberculose, os avanços de (TB) por crianças exprime que o trabalho da saúde de forma alguma não está sendo executado para diagnóstico precoce e o procedimento apropriado para casos da tuberculose pulmonar em adultos e crianças o fato da (TB) está profundamente relacionada a um baixo índice de desenvolvimento humano (DH) identificado por uma condição social e econômica desfavorável, baixo nível de escolaridade e propriedade de habitação e saúde. (LIMA JA, 2015; RANZANI OT, 2015)

5. CONCLUSÃO

Vemos que a melhor forma de prevenção para a TB é tomando a vacina BCG quando ainda criança (logo ao nascer ou antes de chegar os 5 anos de idade) que é oferecida de graça pelo SUS, para nossa proteção contra várias formas graves que a TB pode nos infectar, ela pode ser transmita pelo ar, quando pessoas contaminadas tosem ou espirram ou até mesmo cospem. Ao longo dos anos a tuberculose vem se tornando umas das patologias mais grave para a saúde pública no Brasil onde cerca de 70mil novos casos são diagnosticados a cada ano e cerca de 4,6 mil mortes são causadas pela doença, vemos também que uma vez que se dar o diagnóstico a esse paciente seu processo de cura dura de 6 (seis) meses a 1 (um) ano se ele seguir o tratamento de forma correta e tomando todos os possíveis cuidados necessários para uma boa recuperação e cura.

Podemos então entender o quão importante é o raio-x para a descoberta da TB como também para o seu tratamento, na radiografia de tórax mostra visivelmente onde a tuberculose tem sua maior frequência em pacientes do sexo masculino ode pesquisa mostram que 51/100.000 entre homens e 26/100.000 dados que o Ministério da Saúde informa sobre a incidência da doença no Brasil, vemos que o SUS (Sistema Único de Saúde) oferece o tratamento 100% gratuito e sua durabilidade é de 6 meses a 1 ano, mas o paciente precisa executar o tratamento de forma correta tomando os remédios que tratam a doença para que ela não venha ser mais grave e possa se espalhar pelo corpo afetando outros órgãos, e também para que esse infectante não espalhe essa doença para pessoas próximas do seu convívio porque como vimos a (tb) é uma doença infecciosa que é transmitida pelo ar, ao tossir, até mesmo quando cospem ou espirram, precisa-se de muito cuidado com esse paciente por isso que no SUS disponibilizam profissionais que façam acompanhamento deste paciente infectado de perto para que o mesmo consiga chegar até o fim do tratamento e consiga recuperar sua saúde e se ver livre da doença.

REFERÊNCIAS

- [1] RUFFINO-NETTO, Antônio. Comentário: **detecção de casos de tuberculose por raios-x em massa: custo e implicações**. Revista de Saúde Pública, v. 40, p. 400-401, 2006.
- [2] Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. **Perspectivas brasileiras para o fim da tuberculose como problema de saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. 2016;47(13):1-15
- [3] Ferri, Anise Osório, et al. "**Diagnóstico da tuberculose: uma revisão**." Revista Liberato 15.24 (2014): 145-154.
- [4] BALDERRAMA, Priscila et al. **Porta de entrada para o diagnóstico da tuberculose: avaliação da estrutura dos serviços**. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 16, n. 3, p. 511-9, 2014.
- [5] Jardim, V. M., et al. "**Tuberculose pulmonar confirmada em lactente: relato de caso**." Resid Pediatr 11.2 (2021): 1-4.
- [6] Santos, D. A. D. S., Marques, A. L. A., Goulart, L. S., Mattos, M. D., & Olinda, R. A. D. (2021). **Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose pulmonar**. Cogitare Enfermagem, 26, e72794.
- [7] ANDRADE, Rubia Laine de Paula et al. **Diagnóstico da tuberculose: atenção básica ou pronto atendimento?** Revista de Saúde Pública, v. 47, p. 1149-1158, 2013.
- [8] Pinto, Priscila Fernanda Porto Scaff, et al. "**Perfil epidemiológico da tuberculose no município de São Paulo de 2006 a 2013**." Revista Brasileira de Epidemiologia 20 (2017): 549-557.
- [9] BOMBARDA, Sidney et al. **Imagem em tuberculose pulmonar**. Jornal de Pneumologia, v. 27, p. 329-340, 2001.

- [10] OLIVEIRA, Marcela de. **Quantificação objetiva de fibrose/processo inflamatório em pacientes com tuberculose pulmonar utilizando exames de raios x de tórax.** 2017
- [11] KOZAKEVICH, Gabriel Vilella; DA SILVA, Rosemeri Maurici. **Tuberculose:** revisão de literatura. Arquivos Catarinenses de Medicina, v. 44, n. 4, p. 34-47, 2015.
- [12] Moreira, A. D. S. R., Kritski, A. L., & Carvalho, A. C. C. (2020). **Determinantes sociais da saúde e custos catastróficos associados ao diagnóstico e tratamento da tuberculose.** Jornal Brasileiro de Pneumologia, 46, e20200015.
- [13] Freitas, Giselle Lima de, et al. **"Diagnóstico e acompanhamento da tuberculose-diferenças entre população geral e populações vulnerabilizadas."** Cogitare Enfermagem 27 (2022): e83607.
- [14] CAPONE, Domenico; CAPONE, Rafael B.; SOUZA, R. L. P. **Diagnóstico por imagem da tuberculose.** Pulmão RJ, v. 21, n. 1, p. 36-40, 2010
- [15] DE SIQUEIRA, Helio R. **Enfoque clínico da tuberculose pulmonar.** Pulmão RJ, v. 21, n. 1, p. 15-18, 2012.
- [16] ALCÂNTARA, Cid Carlos Soares de et al. **Fatores associados à tuberculose pulmonar em pacientes que procuraram serviços de saúde de referência para tuberculose.** Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 38, p. 622-629, 2012.
- [17] NASCIMENTO, Adelaide. **X, como raio X.** Laboreal, v. 14, n. Nº1, 2018.
- [18] ALBERS, Ana Paula F. et al. **Um método simples de caracterização de argilominerais por difração de raios X.** Cerâmica, v. 48, p. 34-37, 2002.
- [19] DE LIMA, João José Pedroso. **Técnicas de diagnóstico com raios X: aspectos físicos e biofísicos,** 2ª Edição. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2009.
- [20] DE PAULA, Aloysio. **Diagnostico da tuberculose pulmonar.** Arquivos rio-grandenses de medicina, v. 14, n. 2, p. 41-65, 1935.

Capítulo 10

O uso da biossegurança na ressonância magnética

Maria Vitória Lira Lima

Resumo: Resumo: objeto de estudo: A Ressonância magnética é um método de diagnóstico por imagem não-invasivo e não utiliza radiação ionizante. Com o objetivo de visualizar, diagnosticar e acompanhar o tratamento dos pacientes. O aparelho de ressonância são ímãs gigantes que emitem ondas magnéticas através do corpo, no final a energia detectada é convertida em imagens detalhadas do corpo. Visualizando tecidos, órgãos e o esqueleto humano, em imagens de alta resolução. Sendo considerado um método de exame seguro. Objetivo: investigar as práticas de biossegurança adotadas em ambientes de ressonância magnética, com o intuito de identificar medidas eficazes para prevenir e eliminar os riscos à saúde dos profissionais e dos pacientes, além de avaliar a conformidade com os protocolos de segurança estabelecidos. Metodologia: Para esse artigo, foi realizado uma busca abrangente nas bases de dados Google Acadêmico, sciELO e CORE, utilizando os termos-chaves 'ressonância magnética', 'biossegurança', 'radiologia', 'segurança no trabalho'. Resultados alcançados: Os estudos sobre o uso da biossegurança em ambientes de ressonância magnética demonstram a importância crítica da adoção de práticas rigorosas para reduzir riscos relacionados à exposição a campos magnéticos e ao uso de materiais ferromagnéticos. Conclusão: As pesquisas reforçam que a adesão aos protocolos de segurança não apenas protege os pacientes, mas também os profissionais de saúde, reduzindo a incidência de acidentes e promovendo um ambiente seguro e controlado para a realização de exames.

Palavras-chave: Ressonância Magnética, Biossegurança, Riscos

1. INTRODUÇÃO

A ressonância magnética é uma técnica avançada de diagnóstico por imagem que utiliza campos magnéticos fortes e ondas de rádio para excitar os núcleos de hidrogênio encontrados nas moléculas de água do corpo humano. Quando esses núcleos retornam ao seu estado de equilíbrio, eles emitem sinais que são captados por bobinas receptoras e processados por um computador para criar imagens detalhadas das estruturas internas do corpo. A principal vantagem da ressonância magnética é sua capacidade de distinguir entre diferentes tipos de tecidos, já que os tecidos variam em suas velocidades de retorno ao equilíbrio. Isso permite uma identificação precisa de tecidos saudáveis e patológicos, oferecendo uma visualização detalhada que é particularmente útil para a análise de condições médicas complexas. Além disso, a técnica de ressonância magnética é capaz de gerar imagens em múltiplos planos, o que é essencial para examinar órgãos e estruturas anatômicas complexas, como o cérebro e a coluna vertebral. Um aspecto distintivo da ressonância magnética é que ela não utiliza radiação ionizante, o que representa uma vantagem significativa em relação a métodos de imagem como a tomografia computadorizada, que envolve exposição a radiações potencialmente prejudiciais. Essa combinação de capacidade de diferenciação de tecidos, geração de imagens detalhadas em múltiplos planos e segurança relativa torna a ressonância magnética uma ferramenta indispensável na prática médica moderna, amplamente utilizada para diagnóstico precoce, monitoramento de doenças e planejamento de tratamentos em diversas especialidades médicas. (POSSES, 2024)

O princípio fundamental da RM baseia-se na aplicação de um campo magnético intenso, gerado por um conjunto de bobinas e condutores elétricos. Este campo magnético pode atrair objetos ferro magnéticos, o que implica que a segurança no uso da RM é crucial. A segurança é garantida quando os protocolos específicos são rigorosamente seguidos, visto que todo o sistema de RM é composto por componentes com funções determinadas, cada um apresentando potenciais riscos caso não sejam operados corretamente. Estes riscos estão diretamente relacionados às boas práticas necessárias para o uso e cuidado adequado do equipamento. Um princípio essencial para a segurança em um ambiente de imagens por ressonância magnética é a restrição da presença de equipamentos ferromagnéticos nas proximidades do campo magnético, a menos que tais equipamentos tenham sido previamente testados e rotulados como seguros para o uso em RM. A integridade física dos operadores, pacientes e acompanhantes durante os exames depende da estrita observância dos protocolos de segurança estabelecidos, que visam prevenir acidentes e garantir um ambiente de exame seguro e controlado. Portanto, a aplicação e adesão aos requisitos de segurança são fundamentais para a proteção de todos os envolvidos no processo de realização dos exames de ressonância magnética. (CRTR5, 2023)

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realizar esta revisão bibliográfica sobre biossegurança na realização de exames de ressonância magnética, comecei a pesquisa em várias fontes acadêmicas, como Google Acadêmico, SciELO, CORE, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Escolhi essas plataformas por serem amplamente reconhecidas e oferecerem uma vasta gama de artigos científicos revisados por pares e de alta qualidade. Para garantir que os artigos selecionados fossem relevantes e atuais, defini alguns critérios de inclusão: apenas artigos publicados entre os anos de 2019 e 2024 foram considerados. Utilizei as palavras-chave

“ressonância magnética”, “biossegurança”, “segurança na realização do exame”, “radiologia” e “segurança no trabalho”, combinando-as de diferentes maneiras para garantir que a pesquisa fosse ampla e abrangesse o maior número de estudos relevantes possível. Na primeira etapa de seleção, li os títulos, resumos e palavras-chave de cada artigo para avaliar se atendiam aos critérios definidos. Essa triagem inicial me ajudou a eliminar artigos que não atendiam aos critérios de relevância, pois não tratavam diretamente de biossegurança ou segurança no contexto de exames de ressonância magnética e radiologia. No final, selecionamos 20 artigos para uma análise mais detalhada. Com os artigos escolhidos, realizei uma leitura mais cuidadosa para identificar as informações mais importantes sobre o tema, como protocolos de segurança, orientações de biossegurança, riscos envolvidos nos exames de ressonância magnética, medidas preventivas recomendadas, e práticas de segurança no trabalho em radiologia. Organizei essas informações para facilitar a compreensão e ajudar a construir uma visão geral e atualizada sobre a biossegurança nesse tipo de exame e a segurança no ambiente de trabalho radiológico.

Esse procedimento metodológico garantiu que a revisão fosse baseada nos estudos mais recentes e relevantes, proporcionando uma visão clara e atualizada sobre as práticas de segurança na ressonância magnética e na radiologia. O método adotado permitiu assegurar que as informações analisadas fossem precisas e úteis, ajudando-me a entender melhor as melhores práticas para garantir a segurança de pacientes e profissionais durante a realização desses exames e a manutenção de um ambiente de trabalho seguro para todos os envolvidos.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

A literatura aponta que acidentes envolvendo ressonância magnética podem variar desde ferimentos causados por objetos metálicos inadvertidamente levados para a sala de exames até casos mais graves, como queimaduras devido ao uso de equipamentos não apropriados e mortes de pacientes portadores de cliques de aneurisma e marcapassos. Nos Estados Unidos, a FDA registrou 389 incidentes em instalações de RM ao longo de 10 anos, mas esses números podem ser subestimados, considerando que um levantamento feito pela Pennsylvania Patient Safety Authority documentou 1.108 eventos em um período de oito anos, envolvendo desde falhas em formulários de triagem até acidentes que causaram danos. No Brasil, embora não existam registros oficiais, incidentes semelhantes são frequentemente relatados em serviços de RM, demonstrando a presença dessas ocorrências também no contexto nacional. Com o avanço dos equipamentos de ressonância magnética, os campos magnéticos utilizados têm se tornado cada vez mais potentes, o que permite um nível de detalhamento das imagens muito melhor. No entanto, à medida que a força do campo magnético aumenta, os riscos de acidentes também se elevam, especialmente em relação à interação com objetos ferromagnéticos e outros materiais sensíveis ao magnetismo. (MAZZOLA et al., 2019; ROCHA, 2023)

Conforme destacado pelo Instituto de Segurança de Imagem por Ressonância Magnética (IMSER), é fundamental que hospitais e centros de imagem adotem procedimentos de triagem completos e eficazes como uma medida essencial para garantir a segurança de pacientes, funcionários e demais pessoas que possam acessar o ambiente de ressonância magnética (RM). O IMSER salienta que uma das principais preocupações na utilização de sistemas de RM envolve os riscos associados a implantes, dispositivos, acessórios ou quaisquer objetos ferromagnéticos. Esses itens podem gerar graves

acidentes se não forem devidamente identificados e gerenciados, razão pela qual é necessário que profissionais de saúde realizem uma triagem meticulosa e obtenham informações precisas sobre tais objetos. O instituto observa que muitos dos incidentes registrados em ambientes de RM são resultado de falhas nos processos de triagem ou da falta de controle adequado sobre o acesso ao local, especialmente no que se refere à prevenção de entrada de itens pessoais e outros objetos potencialmente perigosos dentro da sala de RM. (JORDAMA et al., 2015)

4. DISCUSSÃO

A RM é considerada uma modalidade de imagem relativamente segura por não utilizar radiação ionizante. Entretanto, ainda existem riscos tanto no processo do exame quanto no ambiente em que ele ocorre. É essencial que os profissionais de saúde, especialmente os Tecnólogos em Radiologia, compreendam os princípios físicos da geração de imagens e os potenciais riscos de segurança envolvidos, para que possam prevenir incidentes e complicações. Os campos eletromagnéticos presentes na ressonância magnética podem provocar efeitos diretos no corpo, que podem ser de natureza térmica ou não térmica. Além disso, há também efeitos indiretos, que decorrem da presença de objetos incompatíveis no ambiente, representando um risco para a segurança de pessoas e equipamentos. (SILVA, 2023)

Os cuidados com a segurança em exames de ressonância vão além do simples funcionamento do equipamento. A empresa que oferece o serviço tem responsabilidades importantes para garantir que tudo ocorra de forma segura, tanto para os pacientes quanto para os profissionais. Um dos principais cuidados é evitar que o campo magnético ultrapasse a sala de exame, pois isso pode interferir no funcionamento de dispositivos médicos, como marca-passos, que podem ter o ritmo alterado quando expostos ao campo. Há também o risco de movimentação de clips de aneurismas, aquecimento de implantes e outros objetos metálicos que os pacientes possam ter no corpo, o que pode gerar desconforto ou até lesões. Pacientes com próteses metálicas podem ter as imagens prejudicadas por artefatos, e quem tem tatuagens recentes corre o risco de sofrer queimaduras, devido à reação de alguns pigmentos ao campo magnético. Por isso, é fundamental identificar as contraindicações absolutas e relativas antes do exame. As contraindicações absolutas, como dispositivos incompatíveis, não podem ser ignoradas. Já as relativas, como determinadas condições médicas ou a presença de próteses, precisam ser avaliadas com atenção para garantir que o exame seja feito com o máximo de segurança possível. Além dessas questões, o planejamento e a instalação do equipamento também são muito importantes. O espaço onde o aparelho de ressonância magnética vai ser instalado precisa seguir normas específicas que garantam a segurança do ambiente e das pessoas que trabalham ali. Nesse ponto, a engenharia clínica tem um papel fundamental, garantindo que os equipamentos estejam funcionando corretamente e que o ambiente seja seguro. Ela também ajuda a garantir a qualidade das imagens, ajustando o equipamento e monitorando seu funcionamento. Com isso, a integração entre a equipe médica e os profissionais de engenharia é essencial para que tudo funcione de forma segura e eficaz, tanto nos exames quanto no dia a dia da clínica ou hospital. (THOMAZ, 2017)

5. CONCLUSÃO

A ressonância magnética é, uma ferramenta valiosa para a medicina diagnóstica, oferecendo imagens detalhadas e não invasivas, fundamentais para a detecção precoce de diversas patologias. Contudo, após a análise da biossegurança no contexto da ressonância magnética revela a necessidade de uma atenção especial às práticas e protocolos que envolvem este procedimento. Devido aos riscos relacionados à exposição ao campo magnético, ao uso de contrastes e à presença de materiais metálicos tornando-se preocupantes. Reforçando a necessidade de uma abordagem criteriosa em cada etapa do procedimento, desde a triagem inicial até a monitorização constante dos pacientes durante o exame. A segurança não deve ser apenas uma exigência normativa, mas uma prioridade na rotina dos profissionais da área, visando minimizar os potenciais riscos e garantir um ambiente seguro para os pacientes e os profissionais.

Diante disso, conclui-se que a implementação de medidas de biossegurança adequadas não é apenas uma exigência normativa, mas uma responsabilidade fundamental no contexto da ressonância magnética. O investimento em treinamentos contínuos e em atualizações dos protocolos é indispensável para garantir um ambiente seguro e confiável, a realização de avaliações periódicas de risco e a implementação de medidas corretivas com base nas descobertas dessas avaliações são igualmente importantes. Essas medidas garantirão que a ressonância magnética continue a oferecer diagnósticos de alta qualidade, assegurando que tanto pacientes quanto profissionais estejam devidamente protegidos durante todo o processo.

REFERÊNCIAS

- [1] Mazzola, A. A., Stieven, K. I., Neto, G. H. e Cardoso, G. de M. (2019) “**Segurança em Imagem por Ressonância Magnética**”, *Revista Brasileira de Física Médica*, 13(1), p. 76–91. Doi: 10.29384/rufam. 2019.v13.n1.p76-91.
- [2] Mazzola, A. A. (2015) “**Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional**”, *Revista Brasileira de Física Médica*, 3(1), p. 117–129. Doi: 10.29384/rbfm. 2009.v3.n1.p117-129.
- [3] CRTR-SP. **Segurança em ressonância magnética (RM)**: atenção ao protocolo na realização de exames é primordial. CRTR-SP. Disponível em: <https://crtsp.org.br/seguranca-em-ressonancia-magnetica-rm-atencao-ao-protocolo-na-realizacao-de-exames-e-primordial/>. Acesso em: 28 ago. 2024
- [4] STAR Medicina. **O que é ressonância magnética (RMN)**. STAR Medicina. Disponível em: <https://star.med.br/o-que-e-ressonancia-magnetica-rmn/>. Acesso em: 28 ago. 2024
- [5] Hospital Pilar. **A importância da ressonância magnética**. Blog do Hospital Pilar. Disponível em: <https://blog.hospitalpilar.com.br/todos/a-importancia-da-ressonancia-magnetica/>. Acesso em: 28 ago. 2024
- [6] MAFRAJI, Mustafa A. **Ressonância magnética (RM)**. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/assuntos-especiais/exames-de-imagem-comuns/ressonancia-magnetica-rm>. Acesso em: 28 ago. 2024
- [7] BR LAUDOS. **Importância da segurança em ressonância magnética**. Disponível em: <https://brlaudos.com.br/importancia-da-seguranca-em-ressonancia-magnetica/>. Acesso em: 11 set. 2024.
- [8] G1 FANTÁSTICO. **Morte durante ressonância**: veja casos em que desrespeito às normas de segurança também causaram acidentes. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2023/02/14/morte-durante-ressonancia-veja-casos-em-que-desrespeito-as-normas-de-seguranca-tambem-causaram-acidentes.ghtml>. Acesso em: 11 set. 2024.
- [9] VX MED. **Ambiente de ressonância magnética (RM)**. Disponível em: <https://vx.med.br/ambiente-de-rm/>. Acesso em: 11 set. 2024.

- [10] G1 GLOBO. **O que você precisa saber sobre a Ressonância Magnética.** Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/especial-publicitario/diagnose/diagnose-sua-saude-em-foco/noticia/2024/02/05/o-que-voce-precisa-saber-sobre-a-ressonancia-magnetica.ghtml> Acesso em: 11 set. 2024.
- [11] FILADÉLFIA. **Conhecimento sobre segurança em ressonância magnética (RM)** em relação aos demais profissionais da saúde. Disponível em: <https://www.filadelfia.com.br/artigo-academico/conhecimento-sobre-seguranca-em-ressonancia-magnetica-rm-em-relacao-aos-demais-profissionais-da-saude/>. Acesso em: 11 set. 2024.
- [12] T. J. Jormada; R. B. Medeiros. **Requisitos de segurança em ressonância magnética:** uma revisão. Brazilian Journal of Radiation Sciences, v. 8, n. 2A, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://bjrs.org.br/revista/index.php/REVISTA/article/view/56/125>. Acesso em: 15 set. 2024.
- [13] SOCIEDADE PAULISTA DE RADIOLOGIA. **Plataforma em chamás:** momento de revisar critérios de segurança em ressonância magnética. Disponível em: <https://noticias.spr.org.br/artigos/plataforma-em-chamas-momento-de-revisar-criterios-de-seguranca-em-ressonancia-magnetica/>. Acesso em: 15 set. 2024.
- [14] SILVA, Sandra Carmo. Dissertação de mestrado. 2023. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2023. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/164764/1/RUN%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20mestrado%20-%20Sandra%20Carmo%20Silva.pdf> Acesso em: 17 set. 2024.
- [15] BIOSSEGURANÇA. *Aula 24/10: Biossegurança.* 2020. Documento PDF. Disponível em: https://app.saberx.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Aula_24_10_Biosseguranca_Saber-X.pdf Acesso em: 17 set. 2024.
- [16] THOMAZ, Noara. **Segurança em ressonância magnética.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso — Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/544/TRABALHO%20DE%20CONCLUS%C3%83O%20DE%20CURSO%20-%20NOARA%20THOMAZ.pdf?sequence=1> Acesso em: 15 set. 2024.
- [17] NUNES, Will. **Biossegurança em ressonância magnética.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso — Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/519/pronto%20TCC%20WILL%20NUNES-BIBLIOTECA%20ATUAL.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 set. 2024.
- [18] COSTA, Patrícia Marinho; OLIVEIRA, Rafael Emídio de. **A importância da ressonância magnética no diagnóstico da esclerose múltipla.** 2016. Documento PDF. Universidade São Francisco. Disponível em: <https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/768/1728673611119981.pdf> Acesso em: 19 set. 2024.
- [19] PEREIRA, Luciano Lopes. **A importância da biossegurança na radiologia como ferramenta protetiva para os profissionais.** 2021. Disponível em: <https://coopex.unifip.edu.br/index.php/repositoriounifip/article/view/2677/2843>. Acesso em: 19 set. 2024.
- [20] DA SILVA, Alice I. F.; et al. **A biossegurança em exames de raios X no leito.** 2021. Documento PDF. Instituto Logos. Disponível em: <https://falog.edu.br/wp-content/uploads/2022/05/DA-SILVA-Alice-I.-F.-et-al.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.

Capítulo 11

Radioterapia: os efeitos biológicos causados pelo tratamento contra o câncer de colo de útero

Samara Ramos Franco

Rainara Terço Souza

Resumo: Objeto de Estudo: A Radioterapia é uma abordagem comum no tratamento do CCU, oferecendo controle local da doença ou regressão completa do tumor. Além disso, facilita a realização de cirurgias e reduz a taxa de recorrência local. No entanto, pode causar efeitos colaterais agudos e a longo prazo, o que pode comprometer a qualidade de vida das pacientes. Objetivo Geral: Serão apresentados os efeitos biológicos decorrentes do tratamento do câncer de colo de útero por meio da radioterapia. Metodologia Utilizada: A pesquisa foi conduzida por meio de uma análise eletrônica em bancos de dados acadêmicos incluindo SciELO, Google Acadêmico, CAPES e livros didáticos. Foram empregados descritores como, "radioterapia", "câncer de colo do útero", e "efeitos biológicos da radioterapia" para localizar estudos pertinentes. A busca focou em publicações publicadas entre 2015 e 2024 para garantir a inclusão de dados recentes e relevantes. Resultados Alcançados: Pacientes submetidos à radioterapia podem enfrentar diversas alterações, como distúrbios gastrointestinais, geniturinários, cutâneos, hematológicos e na função ovariana. Embora os efeitos colaterais agudos tendam a ser temporários e tratáveis, complicações tardias podem resultar em danos permanentes, afetando de maneira significativa o bem-estar geral das pacientes. Conclusões. A radioterapia é um tratamento para diversos tipos de câncer que, embora vise destruir células cancerígenas, pode danificar células saudáveis, causando efeitos colaterais. Para minimizar esses danos e maximizar a eficácia do tratamento, é necessário um cuidadoso planejamento médico e uma equipe especializada durante e após a terapia.

Palavra chave: Radioterapia, Efeitos Biológicos da radiação e Câncer de colo de Útero

1. INTRODUÇÃO

O câncer caracteriza-se pelo crescimento acelerado e desordenado de células que adquirem propriedades anormais. Esse crescimento descontrolado pode levar à invasão de outras áreas e órgãos do corpo. O processo pelo qual o câncer se desenvolve é conhecido como oncogênese, ocorre gradualmente podendo levar vários anos para que as células cancerosas se proliferem e se desenvolvam em um tumor visível. Em 2018, o INCA estimou 18 milhões de novos casos de câncer no mundo, e 6,6% desses casos sendo câncer do colo uterino. Este tipo de câncer é o segundo mais frequente em países com baixo e médio índice de desenvolvimento humano. O câncer de colo do útero está ligado à infecção persistente por HPV e a fatores de risco com o início precoce da atividade sexual, múltiplos parceiros, multiparidade, uso prolongado de contraceptivos orais, tabagismo, carência nutricional e problemas imunológicos. Além disso, fatores socioeconômicos, ambientais e a falta de exames preventivos, como o Papanicolau, aumentam o risco da doença. (SANTANA, 2024; CORREIA et al., 2018).

O útero é um órgão que está situado na linha mediana do quadril, entre a bexiga urinária e o reto, e se comunicando com as tubas uterinas e a vagina, é oco em forma de pera cuja posição e tamanho variam conforme a idade, a presença de urina na bexiga, a condição do reto e o número de gestações, e sua principal função é abrigar o embrião durante a gestação. A radioterapia para o câncer de colo de útero utiliza radiações ionizantes para destruir células tumorais e interromper sua multiplicação, podendo ser administrada por Teleterapia e Braquiterapia. A teleterapia é uma forma de tratamento em que a fonte de radiação ionizante se encontra afastada do paciente. Para essa modalidade, utilizam-se o telecobalto ou cobalto-60 como fontes radioativas, já a braquiterapia, que significa "tratamento curto", consiste na colocação de materiais radioativos próximos ao tumor. No caso do câncer de colo uterino (CCU), esse tratamento é realizado de forma intracavitária, onde a substância radioativa é introduzida no interior do útero por meio de um aplicador, visando minimizar os danos aos tecidos saudáveis adjacentes. Como qualquer tratamento, a radioterapia apresenta riscos. As altas doses de radiação que visam destruir o tumor também podem afetar os tecidos saudáveis, resultando em efeitos biológicos. Entretanto, esses efeitos não ocorrem em todos os pacientes, pois dependem da resposta individual do organismo ao tratamento. (CAVALCANTI, 2015; SANTOS et al., 2015).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica ao qual a pesquisa foi iniciada em 5 de agosto de 2024, utilizando recursos eletrônicos como Google Acadêmico, SciELO e CAPES, bem como livros de anatomia radiológica e E-books. Os trabalhos foram realizados nas segundas e terças-feiras, e também aos finais de semana, entre 18h e 21h, durante os quais foram elaborados projetos de estudo de acordo com o planejamento estabelecido. Ao longo da semana, foram revisados aproximadamente 30 artigos científicos e e-books relacionados ao tema do trabalho de conclusão de curso. Dentre estes, foram selecionados 20 artigos para citação no presente estudo. Foram empregados descritores como "radioterapia", "câncer de colo do útero", e "efeitos biológicos da radioterapia" para localizar estudos pertinentes. A busca focou em publicações publicadas entre 2015 e 2024 para garantir a inclusão de dados recentes e relevantes.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

O corpo humano é constituído por átomos que se combinam para formar moléculas essenciais ao funcionamento do organismo, sendo mantidos unidos por forças elétricas. Contudo, quando uma pessoa é exposta à radiação ionizante, elétrons podem ser removidos dos átomos. Isso pode resultar em desequilíbrios no organismo e provocar alterações moleculares que causam efeitos biológicos. Exposições frequentes a essa radiação podem comprometer o funcionamento adequado do corpo. Os efeitos biológicos da radiação podem ser classificados com base em sua natureza e funcionamento, relacionados às reações dos tecidos. Estes efeitos podem ocorrer de forma determinada, em uma dose limiar específica, ou de maneira estocástica, proporcional à dose recebida. Quando a radiação ionizante atinge apenas a camada superficial da pele, as células nessa área podem ser eliminadas por meio da descamação, sem causar danos graves ao indivíduo. Entretanto, se a radiação afetar as células das camadas mais profundas da pele, as consequências tendem a ser mais severas (MOURA et al., 2022).

A radioterapia em mulheres com câncer de colo de útero pode afetar negativamente a qualidade de vida, induzindo toxicidade aguda e tardia. Estudos mostram uma diminuição do bem-estar e aumento de sintomas relacionados ao tratamento durante a Radioterapia. Esses achados ressaltam a necessidade de um acompanhamento cuidadoso para mitigar os efeitos adversos da Radioterapia e preservar a qualidade de vida das pacientes. A análise das sequelas resultantes da irradiação utilizada no tratamento de tumores do colo de útero revelou uma gama de complicações associadas ao processo terapêutico. A severidade dessas sequelas demonstra uma relação direta com a dose de radiação administrada, bem como com as técnicas e esquemas de tratamento empregados. Entre as principais sequelas identificadas estão: Alterações Gastrointestinais: Estas incluem diarreia, dor abdominal, náusea e vômito, Alterações Geniturinárias: Manifestam-se como disúria e urgência urinária, Alterações Cutâneas: Aparecem na forma de eritema, descamação e edema, Alterações Hematológicas: Envolvem anemia e leucopenia, impactos na Função Ovariana: Observa-se um comprometimento funcional. Essas sequelas destacam a importância de um planejamento cuidadoso e de uma monitorização contínua durante e após o tratamento radioterápico para mitigar possíveis efeitos adversos na paciente. (CORREIA, 2019; PESSÔA et al., 2016).

4. DISCUSSÃO

De acordo com nossas pesquisas literárias gostaríamos de salientar sobre os prós e contras do tratamento do câncer de colo de útero, tendo em vista que a radioterapia utiliza radiações ionizantes para destruir células cancerígenas, a compreensão do funcionamento e dos impactos da radioterapia é fundamental para otimizar o tratamento e melhorar a qualidade de vida das pacientes, o mecanismo de ação da radioterapia baseia-se na capacidade de danificar o DNA das células tumorais levando à morte celular, embora a radioterapia seja direcionada principalmente às células cancerígenas, também afeta células normais, resultando em uma série de efeitos colaterais, esses efeitos podem ser classificados em agudos e crônicos, entre os efeitos agudos, destacam-se a fadiga, irritação da pele, náuseas e problemas urinários, que frequentemente ocorrem durante o tratamento, Já os efeitos crônicos podem incluir alterações na função sexual, complicações intestinais e um aumento do risco de linfedema, afetando a saúde a longo prazo. (SILVA et al., 2022)

Os benefícios da radioterapia são significativos, primeiro ela demonstra eficácia no controle tumoral, podendo reduzir o tamanho do tumor antes da cirurgia ou tratar resquícios após a operação, além disso é uma alternativa menos invasiva em comparação com procedimentos cirúrgicos, frequentemente resultando em tempos de recuperação mais curtos, outro ponto positivo é que a radioterapia foca especificamente na área afetada, minimizando os danos a outras partes do corpo, o que é uma grande vantagem no tratamento oncológico. No entanto a radioterapia também apresenta desvantagens os efeitos colaterais, como mencionados anteriormente, podem impactar significativamente a qualidade de vida das pacientes, embora a radioterapia seja eficaz não garante a eliminação total do câncer, levando a um risco potencial de recorrência, além disso o tratamento geralmente exige múltiplas sessões o que pode ser desafiador para algumas pacientes em termos de logística e bem-estar emocional. (PIMENTEL et al., 2023).

5. CONCLUSÃO

Em suma, é possível afirmar que o organismo humano se encontra em constante vulnerabilidade, vários fatores carcinogênicos e a predisposição do aparecimento do câncer, a radioterapia faz parte como base no combate do CCU sendo como tratamento localizado, possuindo três objetivos: Curativo, remissivo e sintomático. O curativo o seu objetivo é extinguir as células neoplásicas, o remissivo tem o propósito de diminuir o tumor ou complementar os demais tratamentos como quimioterapia e a cirurgia, e por fim o sintomático que é indicado para aliviar as dores e cessar os sangramentos através dos feixes de radiação ionizantes. A radioterapia apesar de ser eficaz, ocasiona efeitos biológicos adversos, dentre eles temos os agudos que são reações que ocorrem durante o tratamento como, reação na pele, fadiga, diarreia, náuseas e temos as reações crônicas que ocorrem após o tratamento sendo elas, perda de função do sistema urinário, ovários e reto bem como problemas hematológicos. Porém é notório que a radioterapia contribui no combate contra o câncer de colo de útero, atuando de forma expressiva como uma das principais formas eficazes de tratamento contra a patologia principalmente quando a doença se encontra em estado avançado levando em consideração tantos benefícios quantos ricos proporcionando as pacientes uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- [1] SIQUEIRA, F. F. S. et al. **Características sociodemográficas e clínicas de mulheres com câncer do colo do útero:** revisão de literatura. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 510–535, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n1-028. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/2449>. Acesso em: 2 out. 2024.
- [2] DA SILVA SANTANA, João Tadeu; DA SILVA SANTANA, Eduarda Maria; LIMA RIBEIRO, Thiago Lucas; KELLY CONSTANTINO FERREIRA, Rafaela. **A aplicabilidade da radioterapia no tratamento do câncer de colo de útero.** *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/5489>. Acesso em: 23 set. 2024.
- [3] FRIGO, Letícia Fernandez; ZAMBARDA, Simone de Oliveira. **Câncer do colo de útero: efeitos do tratamento.** 2015. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/paper/C%C3%A2ncer-do-colo-de-%C3%BAtero%3A-efeitos-do-tratamento-of-Frigo-Zambarda/0796a0e33cdc41f9ec8047ac7b187335a1afe07b?utm_source=direct_link. Acesso em: 1 out. 2024.

- [4] CORREIA, R. A. et al. **Disfunção sexual após tratamento para o câncer do colo do útero.** *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, [S.l.], v. 54, e03636, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019029903636>. Acesso em: 22 set. 2024
- [5] PIMENTEL, N. B. L. et al. **Repercussões psicossociais do tratamento radioterápico para o câncer do colo uterino: uma abordagem qualitativa.** *Cogitare Enfermagem*, v. 28, e83874, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ce.v28i0.83874>. Acesso em: 25 set. 2024
- [6] DA SILVA, Bruno Henrique Fidelix; DE BRITO, Maria Cláudia Cardoso; DE MOURA, Mariela Dutra Gontijo. **Efeitos biológicos da radiação ionizante.** *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, v. 21, n. 1, p. 1-8, 2022. Acesso em: 25 set. 2024.
- [7] DE LOURDES SILVA, Maria; AIRES, Danielle Muniz Pessoa. **Os efeitos biológicos da radiação ionizante na gravidez.** *Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica de Ceres, Ceres*, v. 8, n. 1, p. 10-10, 2019. Acesso em: ago. 2024.
- [8] LIMA, L. C. de; SILVA, T. S. da; NEGREIROS, A. S. V. de; VIEIRA, A. C. Q.; LIMA, S. C. de; UCHÔA, S. M. de M.; UCHÔA, Érica P. B. L.; CARVALHO, V. C. P. de. **Post-radiation pelvic floor dysfunctions for the treatment of cervical cancer: an integrative review.** *Research, Society and Development*, [S.l.], v. 10, n. 14, p. e356101422036, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22036. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22036>. Acesso em: 1 out. 2024.
- [9] VALÉRIO, Marcela Pugas et al. **Câncer de colo de útero: do diagnóstico ao tratamento.** *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 3, p. 20235-20241, 2022. Acesso em: 26 ago. 2024.
- [10] MORAIS, L. J. de; MONTEIRO NETO, A. J. de O.; MENEZES, J. L. P. de; PEREIRA, M. G. P.; PEREIRA, Y. D.; NÓBREGA, V. M. da. **Qualidade de vida associada ao tratamento com radioterapia em mulheres acometidas pelo câncer do colo do útero: revisão integrativa da literatura.** *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S.l.], v. 67, n. 3, p. e231530, 2021. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2021v67n3.1530. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/1530>. Acesso em: 1 out. 2024.
- [11] MENEZES, Even Tainah Tavares et al. **Avaliação fisioterapêutica nas disfunções do assoalho pélvico consequente ao tratamento de câncer do colo do útero.** *Fisioterapia Brasil*, v. 18, n. 2, p. 189-196, 2017. Acesso em: 10.set. 2024.
- [12] SILVA, T. G. dá et al. **Disfunção sexual em mulheres com câncer do colo do útero submetidas à radioterapia: análise de conceito.** *Escola Anna Nery*, v. 25, n. 4, p. e20200404, 2021. Acesso em: 16 set. 2024.
- [13] EVANGELISTA, Ítalo V. S. **Efeitos biológicos das radiações ionizantes relacionados ao câncer: uma revisão integrativa.** *Repositório Institucional do Unifip*, [S.l.], v. 5, n. 1, 2024. Disponível em: <https://coopex.unifip.edu.br/index.php/repositoriounifip/article/view/1341>. Acesso em: 1 out. 2024.
- [14] BRASIL. Ministério da Saúde. **Radioterapia: orientação aos pacientes.** Instituto Nacional do Câncer. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/radioterapia>. Acesso em: 31 ago. 2024.
- [15] SANTOS, Aline Roberta Herrera; SANT'ANA, Daniel Stephano et al. Da pesquisa às práticas radiológicas: **efeitos colaterais do tratamento por radioterapia.** Disponível em: <https://www.revistaremeccs.com.br/index.php/remecs/article/view/76/76>. Acesso em: 24 set. 2024.
- [16] SANTOS, Marceli de Oliveira; LIMA, Fernanda Cristina da Silva de et al. **Estimativa de incidência de câncer no Brasil 2023-2025.** *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 69, n. 1, 2023. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/3700>. Acesso em: 02 set. 2024.
- [17] MOURA, Mariela Dutra Gontijo de; SILVA, Bruno Henrique Fidelix da et al. **Efeitos biológicos da radiação ionizante.** *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 21, n. 1, 2022. Disponível em: http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/6483/pdf_1120. Acesso em: 21 ago. 2024.
- [18] NUNES, Elilson Pinheiro; LEITE, Ney Williams Godinho. **Os efeitos biológicos da radiação ionizante no tratamento de radioterapia do câncer de próstata.** 2024. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/download-post/89346> Acesso em: 01 out. 2024.
- [19] PESSÔA, Glauciane Augusto; FERNANDES, Janaina Almeida; MATHEUS, João Paulo Chieregato; MATHEUS, Liana Barbaresco Gomide. **Aumento da fadiga e redução da qualidade de vida após tratamento de câncer do colo do útero.** *ConScientiae Saúde*, [S.l.], v. 15, n. 4, p. 564-574, 2017. DOI:

10.5585/conssaude.v15n4.6767. Disponível em:
<https://uninove.emnuvens.com.br/saude/article/view/6767>. Acesso em: 1 out. 2024.

[20] CORREIA, R. A. et al. **Quality of life after treatment for cervical cancer**. *Escola Anna Nery*, [S.l.], v. 22, n. 4, p. e20180130, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2018-0130>. Acesso em: 01 out. 2024.

[21] TTSZ. **Câncer cervical**. Disponível em: <<https://www.istockphoto.com/br/vetor/c%C3%A2ncer-cervical-gm847432994-139291279?searchscope=image%2Cfilm>>. Acesso em: 1 out. 2024.

Capítulo 12

Neoplasia mamária: mastectomia e suas consequências

*Kallen Daniela Nascimento Reis
Natalia do Nascimento Ferreira*

Resumo: Objetivo de estudo: Mamografia é o exame padrão ouro, específico feito nas mamas, possui alta resolução e fornece imagens detalhadas capazes de identificar ainda precoce a neoplasia mamária. Objetivo geral: Analisar os aspectos clínicos, psicológicos e sociais da mastectomia, visando compreender a saúde das pacientes e a importância do suporte multidisciplinar no processo de recuperação. Esse objetivo abrange tanto os aspectos médicos quanto os emocionais e sociais da mastectomia, proporcionando uma visão ampla do tema. Metodologia: É uma pesquisa literária sobre artigos científicos que têm como objetivo falar sobre a neoplasia mamária (câncer de mama), pode ser evidenciado em exames de imagens como mamografia, ressonância magnética e a ultrassonografia, tendo como assunto principal a mastectomia que é uma cirurgia que consiste na remoção total ou parcial da mama. Resultado: Foram investigadas as modificações em algumas mulheres, e o que acontece nas suas vidas psicologicamente e fisicamente na sua vida pessoal, social e corporal. Identificamos 20 artigos com base nos critérios indicados para revisão literária, obtidos no site PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Conclusão: Esse estudo explora como a mastectomia afeta não apenas a saúde física, mas também o bem-estar emocional e social das mulheres. A mama é frequentemente associada à feminilidade e identidade, e a remoção desse órgão pode gerar sentimentos de perda, mudanças na autoimagem e desafios nas relações interpessoais. O conhecimento sobre essas consequências é crucial para oferecer apoio adequado às pacientes, promovendo uma recuperação mais holística e sensível às suas necessidades emocionais.

Palavras-chave: Mastectomia, Neoplasia mamária e Mamografia

1. INTRODUÇÃO

A mastectomia, cirurgia para remoção da mama, é frequentemente realizada em mulheres com alto risco de câncer e pode ter um impacto profundo na autoimagem, causando sentimentos de perda e isolamento social. Esses efeitos podem limitar a qualidade de vida, afetando atividades diárias e a saúde emocional. O apoio emocional e a reabilitação são essenciais para ajudar na adaptação ao tratamento. Para os homens, a incidência é menor, resultando em menos diretrizes específicas. Atividades físicas, manutenção de um peso saudável, e hábitos alimentares equilibrados são recomendados para reduzir o risco de câncer e promover a saúde (CAMPOS et. al, 2022; OLIVEIRA et. al, 2022). Afirma-se que a mamografia é padrão ouro para o diagnóstico da neoplasia mamária. Durante a realização do exame, parte da radiação pode se espalhar e atingir o receptor, o que pode reduzir a qualidade e a resolução da imagem final, prejudicando o diagnóstico. Compreender o perfil de distribuição do espalhamento da radiação é crucial para melhorar a qualidade das imagens de mamografia. Isso pode ser feito através da análise dos padrões de espalhamento e da aplicação de técnicas de pós-processamento que corrigem essas distorções e podem levar a imagens mais nítidas e precisas, facilitando a detecção de anomalias (SANTOS, 2024).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Refere-se a uma revisão literária, onde foram coletadas informações no intervalo de 10 de agosto a 20 de setembro de 2024 por meio da busca no SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Empregou-se, para busca, terminologia em saúde disposto no Google Acadêmico definidos como: Mastectomia e suas consequências, neoplasia mamária e Mamografia. Foram utilizadas publicações entre 2015 a 2024, em português, que abordaram os assuntos e deram base para realizar esse projeto, o mesmo foi realizado em sala de aula com o acompanhamento da orientadora de TCC. Nesta etapa foram excluídos os estudos que não abordassem a proposta de pesquisa, além de estudos repetidos e que não tinham os anos estipulados para a pesquisa. Foram identificados 30 artigos científicos após a leitura e análise do título e resumos, foram excluídos 10 e apenas 20 foram incluídos no trabalho.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

O estudo investigou a experiência de mulheres e jovens submetidas à mastectomia, usando uma abordagem qualitativa com base na fenomenologia heideggeriana. Após aprovação ética, foram realizadas entrevistas com sete participantes, cujas idades variam entre 18 e 35 anos. A pesquisa revelou três categorias temáticas principais: 1) Descoberta da neoplasia; 2) Tratamento em busca da cura; 3) Superação do câncer. Os resultados indicam que o fenômeno é marcado por angústia e perplexidade, evidenciando a dificuldade em aceitar um diagnóstico tão grave em uma fase da vida geralmente associada à juventude e vitalidade. Mulheres jovens diagnosticadas com esse câncer frequentemente enfrentam um impacto psicossocial significativo, com níveis elevados de depressão e qualidade de vida prejudicada em comparação com mulheres de meia-idade. Isso ocorre devido aos efeitos adversos do tratamento, como a mastectomia, que provoca alterações físicas e emocionais profundas. A retirada do seio pode gerar sentimentos negativos intensos, especialmente nas mulheres jovens, devido à percepção da cirurgia como um processo agressivo e traumático que afeta sua vida e saúde de maneira abrangente (ALMEIDA et. al, 2015).

Mastectomia, embora seja crucial para o tratamento e prolongamento da vida em casos de neoplasia mamária, pode ter efeitos significativos na saúde mental das mulheres, afetando sua imagem corporal e autoestima. Esses efeitos psicológicos podem levar a condições como

ansiedade, depressão e transtorno de estresse pós-traumático (TEPT). A reconstrução mamária pode, de fato, ajudar a melhorar a qualidade de vida dessas pacientes, aliviando parte do sofrimento psicológico e contribuindo para uma recuperação mais holística. A negação da doença é um estágio psicológico comum no enfrentamento do câncer, onde a pessoa inicialmente rejeita ou não acredita nas informações recebidas sobre o diagnóstico. Esse estágio é geralmente transitório e dá lugar à aceitação parcial, em que a pessoa começa a reconhecer a realidade da doença, embora possa oscilar entre aceitar e negar a situação. Durante a aceitação, a pessoa enfrenta os fatos com uma compreensão mais clara das possibilidades e limitações, começando a lidar com a doença de forma mais consciente e adaptativa. No entanto, como foi mencionado, a falta de estudos e evidências sobre os impactos da mastectomia e a eficácia de intervenções como a reconstrução mamária ainda é um problema. Investir em pesquisas mais aprofundadas e integrar uma abordagem terapêutica mais completa é essencial para melhorar a saúde mental e a qualidade de vida das mulheres que passaram por essa cirurgia (TEIXEIRA et. al, 2024).

4. DISCUSSÃO

O uso da mamografia para rastreamento começou a ganhar destaque na metade do século XX, com evidências iniciais mostrando que a mamografia poderia reduzir a mortalidade associada a essa neoplasia mamária. Entretanto, ao longo dos anos, surgiram debates sobre a eficácia real da mamografia. Uma revisão sistemática de 2013 questionou os efeitos da mamografia, apontando que estudos mais rigorosos não demonstraram uma redução significativa na mortalidade por neoplasia mamária devido ao rastreamento, ao passo que estudos com potencial viés sugeriram benefícios. Além disso, uma revisão mais recente, focada na atualização das diretrizes da United States Preventive Services Task Force, indicou que, embora a mamografia possa reduzir o risco de mortalidade e a ocorrência de cânceres avançados em mulheres de 50 anos ou mais, a redução do risco de mortalidade não foi estatisticamente significativa em todas as faixas etárias e o efeito foi considerado pequeno (ROMANO et. al, 2022).

Os estudos sobre a satisfação das mulheres com a reconstrução mamária após a mastectomia revelam um panorama complexo e multifacetado. Primeiramente, destacam que a maioria das mulheres se sentiu “muito satisfeita” com os resultados da reconstrução mamária. Por outro lado, apontam que a reconstrução pode impactar positivamente o estado emocional das mulheres, evidenciado por menores índices de estresse em comparação com aquelas que não optaram pela reconstrução. No entanto, a mastectomia em si é frequentemente associada a sentimentos de mutilação e perda, muitas mulheres veem a ausência de mama como uma perda significativa da feminilidade, levando a sentimentos de tristeza e estranheza quando confrontadas com seu corpo alterado. A reconstrução mamária, por sua vez, é percebida como um importante passo para recuperar a “normalidade” e restaurar a parte feminina perdida. As técnicas cirúrgicas avançadas têm possibilitado resultados estéticos satisfatórios, promovendo um atributo feminino relevante para a autoestima e o bem-estar psicológico. Contudo, a cirurgia de reconstrução não é isenta de riscos e complicações. Estudos mostram que a reconstrução imediata pode estar associada a uma maior prevalência de dor e desconforto, principalmente no braço homolateral, devido a possíveis complicações como linfedema e aderências cicatriciais. Embora o acompanhamento fisioterapêutico possa moderar essas limitações funcionais, complicações como seroma, necrose parcial e contratura capsular ainda ocorrem. Em suma, a reconstrução mamária oferece benefícios significativos para a recuperação emocional e a percepção da feminilidade, mas é crucial considerar as possíveis complicações e efeitos colaterais associados ao procedimento (QUINTANILHA et. al, 2022).

5. CONCLUSÃO

A revisão enfatiza que a luta contra a neoplasia mamária é multifacetada, é necessário que tenha acesso a tratamentos adequados e apoio psicológico. O diagnóstico desse câncer é mais comum entre mulheres, com muitos casos sendo identificados em estágios avançados. Isso leva à mastectomia como o tratamento mais recomendado. No entanto, essa cirurgia envolve a remoção da mama, um órgão que simboliza a feminilidade, impactando profundamente a identidade das pacientes. É essencial oferecer apoio emocional e opções de reconstrução mamária, promovendo uma recuperação mamária, promovendo uma recuperação que respeite e valorize a experiência feminina.

Embora a mastectomia seja uma intervenção crucial, suas consequências vão além do físico, afetando a autoestima e a saúde mental das pacientes. O suporte psicológico, a educação sobre opções de reconstrução e a criação de redes de apoio são essenciais para uma recuperação eficaz. Para melhorar a qualidade de vida, é vital implementar intervenções específicas no pós-operatório que ajudem a mitigar os impactos negativos da cirurgia. A luta contra o câncer de mama deve envolver toda a sociedade, promovendo um ambiente de apoio e informação para todas as mulheres afetadas.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, N. G. D., Cruz, A. M. Rodrigues, D. P., Moreira, T. M. M. Figueiredo, J. V., Fialho, A. V. D. M. (2016). Aspectos que podem influenciar a qualidade de vida da mulher mastectomizada. *Ciênc. cuid. Saúde*, 452-459.
- [2] OLIVEIRA, Diego Augusto Lopes et al. Os impactos da mastectomia na vida da mulher com câncer de mama. *Revista Enfermagem Digital Cuidado e Promoção da Saúde*, v. 7, p. 01-09, 2022.
- [3] Maroun, Pedro Senise, Romeu Gomes, e Adriano da Silva. "Representações culturais do câncer de mama: uma revisão de escopo." *Ciência & Saúde Coletiva* 29 (2024): e11002023.
- [4] Rodrigues, A. M. D. M. (2022). Identificação da mulher com alto risco para o desenvolvimento do câncer de mama: revisão sistemática da literatura.
- [5] Campos, M. D. S. B., Feitosa, R. H. F. Mizzaci, C. C., Flach, M. D. R. T. V., Siqueira, B.
- [6] J. M., J.M., Mastrocola, L. E. (2022). Os Benefícios dos Exercícios Físicos no Câncer de Mama. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 119(6), 981-990.
- [7] Bravo, Barbara Silva, et al. "Câncer de mama: uma revisão de literatura." *Brazilian Journal of Health Review* 4.3 (2021): 14254-14264.
- [8] Araujo, R.V., Fernandes, A. F. C., Nery, I.S., Andrade, E. M. L. R., Nogueira, L. T., & Azevedo, F. H. C. (2019). Efeito da meditação no nível de estresse psicológico de mulheres com neoplasia mamária: revisão sistemática. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 53, e 03529.
- [9] Batista, G. V. Moreira, J. A., Leite, A. L. Moreira, C. I. H. (2020). Câncer de mama: fatores de risco e métodos de prevenção. *Research, Society and Development*, 9(12), e15191211077-e15191211077.
- [10] Teixeira, Paola Pereira, et al. "O impacto da mastectomia na imagem corporal das mulheres." *Revista Eletrônica Acervo Médico* 24 (2024): e 15971-e 15971.
- [11] Almeida, Thayse Gomes de, et al. "Vivência da mulher jovem com câncer de mama e mastectomizada." *Escola Anna Nery* 19 (2015): 432-438.
- [12] Oliveira, J.A., Alves, S. C., & de Carvalho Reis, R. (2023). Impacto da reconstrução mamária na autoestima de mulheres após mastectomia por câncer de mama. *Research, Society and Development*, 12(10), e130121043744-e130121043744.
- [13] Mazine, K. C., & Agustini, S. P. (2022). AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA MASTECTOMIA NA QUALIDADE DE VIDA DE MULHERES-REVISÃO DE LITERATURA. *Revista*
- [14] Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 8(10), 722-733.

[15] Maracajá, N. D. O. (2024). Impacto da mastectomia na qualidade de vida das mulheres: uma revisão integrativa da literatura. Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, 16(1), 5-5.

[16] da Silva, A. K. de Lima, A. P., Moreira, C., Marçal, A. D. R. V. (2023). O IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA DAS MULHERES PÓS-CIRURGIA DE MASTECTOMIA. Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação, 9(9), 101-118.

Capítulo 13

O uso da inteligência artificial na mamografia

Taciely da Silva Gomes

Resumo: Objeto de estudo: desta pesquisa é o uso da Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico de câncer de mama. A justificativa para o estudo baseia-se na necessidade de melhorar a precisão diagnóstica e a eficiência na triagem de câncer de mama, dado o impacto significativo que essas melhorias podem ter na detecção precoce e no tratamento eficaz da doença. Objetivo geral: da pesquisa é avaliar como a IA pode aprimorar a precisão do diagnóstico e a eficiência dos processos de triagem em comparação com métodos tradicionais. Metodologia: utilizada foi bibliográfica, com revisão e análise de estudos recentes sobre a aplicação de IA no diagnóstico de câncer de mama. Foram examinados artigos e pesquisas relevantes que abordam a eficácia dos algoritmos de IA, sua precisão diagnóstica e os impactos na prática clínica. Resultados alcançados: mostram que a IA pode aumentar a precisão diagnóstica, reduzindo a taxa de falsos positivos e negativos, e melhorar a eficiência dos processos de triagem, processando grandes volumes de imagens rapidamente. Além disso, a pesquisa identificou a necessidade de validação contínua dos sistemas de IA e a importância de integrar a tecnologia de forma eficaz na prática clínica. Conclusão: indicam que a IA representa um avanço significativo na prática clínica do diagnóstico de câncer de mama, com potencial para revolucionar a detecção precoce e otimizar a carga de trabalho dos profissionais de saúde.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Diagnóstico de Câncer de Mama; Precisão Diagnóstica.

1. INTRODUÇÃO

A utilização da Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico do câncer de mama representa uma inovação significativa na medicina, com o objetivo de aumentar a precisão e a eficiência dos diagnósticos. O câncer de mama é uma das principais causas de morte entre mulheres em todo o mundo, e a detecção precoce é fundamental para melhorar as taxas de sobrevivência e possibilitar tratamentos menos invasivos. Tradicionalmente, o diagnóstico é feito por meio de mamografias e exames clínicos, que podem ser limitados pela subjetividade na interpretação das imagens e pela variabilidade entre profissionais. A aplicação da IA, especialmente com algoritmos de aprendizado profundo e redes neurais convolucionais, tem demonstrado um potencial promissor para superar essas limitações. Pesquisas indicam que a IA pode analisar imagens mamográficas com uma precisão superior à dos radiologistas humanos, identificando padrões sutis que podem sinalizar a presença de câncer (MCKINNEY et al., 2020; WANG et al., 2021).

A IA é capaz de processar grandes volumes de dados e imagens de maneira rápida e precisa, o que não apenas melhora a acurácia do diagnóstico, mas também reduz o tempo necessário para a triagem, permitindo uma detecção mais ágil e eficiente. Além disso, a IA pode ajudar a diminuir as taxas de falsos positivos e negativos, que são desafios importantes na prática clínica convencional. Sua capacidade de aprender com grandes quantidades de dados e ajustar suas análises com base em novas informações pode diminuir a ocorrência de diagnósticos incorretos, o que é essencial para evitar tratamentos desnecessários ou a falta de intervenções adequadas. A integração da IA na prática clínica representa um avanço significativo para a medicina personalizada, onde a tecnologia não apenas complementa, mas pode transformar radicalmente a abordagem diagnóstica (ESTEVA et al., 2019; LITJENS et al., 2017).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa sobre a aplicação da Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico do câncer de mama foi realizada com uma abordagem metodológica bibliográfica. Esse tipo de pesquisa se caracteriza pela análise e revisão da literatura existente, visando entender o estado atual do conhecimento sobre o tema. O principal objetivo foi compilar, avaliar e sintetizar informações de diversos estudos e fontes acadêmicas relevantes, proporcionando uma visão abrangente sobre a utilização da IA na detecção precoce do câncer de mama. O estudo foi conduzido de forma remota, utilizando bases de dados acadêmicas e bibliotecas virtuais de instituições de ensino e pesquisa. Foram consultadas plataformas como PubMed, Google Acadêmico e IEEE Xplore, além de outras bibliotecas digitais especializadas em saúde e tecnologia. A coleta de dados ocorreu ao longo de três meses, de agosto a outubro de 2024, permitindo uma análise detalhada das publicações mais recentes e relevantes. A coleta foi realizada por meio de uma busca sistemática nas bases acadêmicas, empregando palavras-chave como “Inteligência Artificial”, “diagnóstico de câncer de mama” e “precisão diagnóstica”. A triagem e seleção dos estudos foram baseadas em critérios de relevância, qualidade metodológica e impacto científico. Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, não houve tratamento estatístico dos dados; em vez disso, foi realizada uma análise qualitativa das informações coletadas. Os dados foram organizados e categorizados em temas principais e subtemas, identificando padrões e tendências na literatura. As principais ferramentas de coleta de dados foram as bases acadêmicas e softwares de gerenciamento de referências, como EndNote e Mendeley, que auxiliaram na organização e análise dos estudos revisados. Essa

abordagem metodológica proporcionou uma compreensão detalhada das atuais aplicações da IA no diagnóstico de câncer de mama e destacou áreas que demandam mais investigação, estabelecendo uma base sólida para futuras pesquisas e recomendações para a prática clínica.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

A pesquisa sobre a aplicação da inteligência artificial (IA) no diagnóstico do câncer de mama trouxe descobertas importantes que corroboram os benefícios esperados dessa tecnologia. Em primeiro lugar, a IA demonstrou uma melhoria significativa na precisão diagnóstica. Estudos indicam que algoritmos de IA, especialmente os baseados em aprendizado profundo, conseguem identificar sinais de câncer de mama com alta sensibilidade e especificidade, alcançando resultados que podem ser comparáveis ou até superiores aos dos radiologistas humanos. Esse achado está alinhado com a expectativa de uma maior acurácia diagnóstica. Além disso, a IA revelou um avanço considerável na eficiência dos processos de triagem. A tecnologia é capaz de processar grandes volumes de imagens mamográficas de forma rápida e precisa, aliviando a carga de trabalho dos radiologistas e reduzindo os tempos de espera para os pacientes. Esse resultado reforça a capacidade da IA de melhorar a eficiência operacional nos centros de saúde (MCKINNEY et al., 2020; WANG et al., 2021).

Entretanto, a pesquisa também destacou algumas limitações e áreas que precisam de mais investigação. Embora tenha havido avanços, a IA ainda enfrenta desafios relacionados à diversidade dos conjuntos de dados utilizados para treinamento e à necessidade de validação contínua. Esses aspectos ressaltam a importância de atualizar e validar os sistemas de IA regularmente para garantir sua precisão e relevância. A integração eficaz da IA na prática clínica também foi um tema significativo, evidenciando que a aceitação por parte dos profissionais de saúde e a adaptação aos novos fluxos de trabalho são fundamentais para o sucesso da tecnologia. Por fim, os resultados da pesquisa contribuem para o desenvolvimento contínuo da tecnologia, indicando que técnicas avançadas de aprendizado profundo e redes neurais convolucionais podem melhorar ainda mais a precisão e a eficiência da IA no diagnóstico do câncer de mama. Esses achados fornecem uma base sólida para futuras pesquisas e inovações na área, ajudando a direcionar esforços para o aprimoramento dos sistemas de IA e a expansão de suas aplicações (LITJENS et al., 2017; WANG et al., 2021).

4. DISCUSSÃO

Estudos indicam que sistemas de IA podem atingir uma precisão comparável e, em alguns casos, superior à dos radiologistas humanos. A pesquisa mostra que uma IA treinada com grandes volumes de imagens mamográficas conseguiu identificar cânceres de mama com alta sensibilidade e especificidade, muitas vezes detectando casos que poderiam ser negligenciados por métodos tradicionais. Esse resultado é corroborado por Esteva, que aponta que a IA tem uma capacidade impressionante de analisar imagens médicas, contribuindo para a detecção precoce de anomalias essenciais para um tratamento eficaz. Entretanto, é crucial considerar as limitações e os desafios associados ao uso da IA. Embora a tecnologia demonstre desempenho superior em diversos aspectos, estudos indicam que é necessário um equilíbrio entre automação e interpretação humana. A combinação da IA com a experiência dos radiologistas pode aprimorar ainda mais os

resultados, reduzindo o risco de falsos positivos e negativos. Enquanto a IA pode aliviar a carga de trabalho dos profissionais e apoiar a análise de grandes volumes de imagens, a interpretação clínica e o julgamento profissional permanecem indispensáveis (LITJENS et al., 2017; WANG et al., 2021).

A literatura também ressalta a importância da validação contínua e da adaptação dos sistemas de IA para garantir a eficácia e a segurança dos diagnósticos. Segundo os autores, a IA deve ser periodicamente avaliada e atualizada com novos dados para manter sua precisão e relevância. Além disso, a diversidade dos conjuntos de dados usados para treinar os modelos de IA é fundamental para evitar viés e garantir que os sistemas sejam eficazes para diferentes populações e tipos de câncer. Outro aspecto importante é a integração da IA na prática clínica e a aceitação por parte dos profissionais de saúde. A pesquisa sugere que, apesar dos benefícios prometidos pela IA, a aceitação por parte dos radiologistas e outros profissionais de saúde pode ser um desafio, devido a preocupações sobre a confiabilidade da tecnologia e a necessidade de adaptar fluxos de trabalho estabelecidos. Portanto, é essencial implementar treinamentos e estratégias para uma integração eficiente da IA nos sistemas de diagnóstico existentes (GUAN et al., 2021; SHEN et al., 2017).

5. CONCLUSÃO

A pesquisa indica que a Inteligência Artificial (IA) pode transformar o diagnóstico de câncer de mama, melhorando a precisão e a eficiência, e resultando em uma adaptação mais precoce e melhores resultados para os pacientes. A IA aumenta a curácia diagnóstica, reduzindo erros e processando imagens rapidamente, o que alivia a carga de trabalho dos radiologistas e diminui os tempos de espera para os pacientes. Para os profissionais de saúde, a IA oferece oportunidade de atualizar práticas com tecnologias avançadas, embora exija validação contínua e treinamento para uma integração eficaz. A pesquisa contribui para o avanço do conhecimento e pode influenciar políticas de saúde, ajudando a integrar a IA de forma eficiente nos sistemas de saúde. Em resumo, a IA representa um avanço significativo na prática clínica, proporcionando diagnósticos mais rápidos e precisos, e destacando a importância de investir em tecnologias inovadoras para melhorar os cuidados de saúde e a vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- [1] DEEP, P.; LAM, S.; KUMAR, A. et al. **Desenvolvimento e validação de um sistema de IA para triagem de câncer de mama**. *Radiology*, v. 290, n. 3, p. 735-743, 2019. Doi:10.1148/radiol.2019182200. 2019.
- [2] DONG, X.; WANG, X.; ZHANG, Y. et al. **Avaliação de técnicas de aprendizado de máquina para diagnóstico de câncer de mama**. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 1234, 2021. Doi:10.1038/s41598-021-81693-8. 2021.
- [3] ESTEVA, A.; ROBBINS, R.; RANGANATH, R. et al. **Um guia para o aprendizado profundo em saúde**. *Nature Medicine*, v. 25, n. 1, p. 24-29, 2019. Doi:10.1038/s41591-018-0316-z. 2019.
- [4] GUAN, Y.; ZHANG, Y.; ZENG, K. **Uma revisão do aprendizado profundo para detecção e diagnóstico de câncer de mama**. *IEEE Access*, v. 9, p. 24555-24572, 2021. Doi:10.1109/ACCESS.2021.3054418. 2021.
- [5] JOHNSON, K. W.; SOTO, J. T.; GLICKSBERG, B. S.; SHAMEER, K.; MIOTTO, R. **Uso de IA para Diagnóstico de Câncer**. *Journal of Medical Imaging*, 2020. Disponível em:

<https://www.unicesumar.edu.br/anais-epcc-2021/wp-content/uploads/sites/236/2021/11/356.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

- [6] KANG, H.; LEE, J.; CHOI, H. et al. **Estudo comparativo de algoritmos de aprendizado profundo para diagnóstico de câncer de mama em imagens de mamografia**. IEEE Transactions on Medical Imaging, v. 40, n. 10, p. 2738-2746, 2021. doi:10.1109/TMI.2021.3079530. 2021.
- [7] LI, X.; ZHANG, Y.; WANG, X. et al. **Algoritmos de aprendizado profundo para segmentação e detecção de câncer de mama**. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, v. 24, n. 4, p. 1066-1076, 2020. doi:10.1109/JBHI.2019.2946665. 2020.
- [8] LITJENS, G.; KOOI, T.; BEJNORDI, B. E. et al. **Uma revisão do aprendizado profundo em análise de imagens médicas**. Medical Image Analysis, v. 42, p. 60-88, 2017. Doi:10.1016/j.media.2017.07.005. 2017
- [9] LITJENS, G.; KOOI, T.; BEJNORDI, B. E.; et al. **Revisão sobre aprendizado profundo em imagens médicas**. Medical Image Analysis, 2021. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/anais-epcc-2021/wp-content/uploads/sites/236/2021/11/356.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.
- [10] MA, X.; ZHANG, L.; LIU, Y. et al. **Uma revisão abrangente das técnicas de aprendizado profundo em diagnóstico de câncer de mama**. Frontiers in Oncology, v. 10, p. 549, 2020. Doi:10.3389/fonc.2020.00549. 2020.
- [11] MA, X.; ZHANG, L.; LIU, Y.; et al. **Impacto da IA na Precisão Diagnóstica**. Medical Physics, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/56074/4/TCC%20Mariana%20dos%20Santos%20Machado.pdf>. Accessory em: 18 jan. 2023.
- [12] MCKINNEY, S. M.; SIENIEK, M.; GODBOLE, V.; et al. **IA para triagem internacional de câncer**. Nature, 2022.
- [13] MACHADO, M. dos S. **Inteligência Artificial no Auxílio do Diagnóstico Precoce do Câncer de Mama**. Universidade Federal de Pernambuco, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/56074/4/TCC%20Mariana%20dos%20Santos%20Machado.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.
- [14] REZENDE, M. R.; MAIMONE, T. S.; MENEZES, M. O. **Uso de Inteligência Artificial para a Identificação de Fatores Influenciadores do Câncer de Mama a partir de Dados Clínicos**. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2022.
- [15] SHAH, A.; KELLY, J.; MURTHY, S. et al. **Uso de redes neurais para diagnóstico assistido por computador em câncer de mama**. Computer Methods and Programs in Biomedicine, v. 198, p. 105812, 2021. doi:10.1016/j.cmpb.2020.105812. 2021.
- [16] SHEN, D.; WU, G.; SUK, H. I. **Aprendizado profundo em análise de imagens médicas**. Annual Review of Biomedical Engineering, v. 19, p. 221-248, 2017. Doi: 10.1146/annurev-bioeng-071516-044442. 2017.
- [17] SUN, M.; LI, W.; ZHANG, Q. et al. **Impacto do aprendizado profundo na precisão do diagnóstico de câncer de mama**. Medical Physics, v. 47, n. 2, p. 675-683, 2020. Doi:10.1002/mp.13951. 2020.
- [18] VENANCIO, A. C. T. **Diagnóstico de Câncer Mama com Inteligência Artificial na Atenção Primária de Saúde**. Centro de Pós-Graduação Oswaldo Cruz, 2021. Disponível em: https://www.oswaldocruz.br/revista_academica/content/REVISTA%2040/Antonio%20Carlos%20Tiago%20Venancio.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023.
- [19] WANG, X.; YANG, L.; ZHANG, Y.; et al. **IA para Diagnóstico de Câncer**. Journal of Medical Imaging, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/56074/4/TCC%20Mariana%20dos%20Santos%20Machado.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.
- [20] WANG, X.; YANG, L.; ZHANG, Y. et al. **Aprendizado profundo para detecção e diagnóstico de câncer de mama**. Journal of Medical Imaging, v. 8, n. 2, p. 025001, 2021. doi:10.1117/1.JMI.8.2.025001. 2021.

Capítulo 14

A importância da ressonância magnética para o diagnóstico e estadiamento do câncer uterino

*Wuélita Carmo dos Santos
Wanderley Carvalho Ribeiro*

Resumo: Objeto de estudo: A Ressonância Magnética (RM) desempenha um papel crucial no diagnóstico, estadiamento e monitoramento do câncer uterino, é uma técnica avançada de imagem que permite uma visualização detalhada das estruturas internas do corpo, permitindo uma avaliação precisa das características do tumor. O câncer de colo uterino também conhecido como câncer cervical é o terceiro mais prevalente entre as mulheres e está diretamente relacionado à infecção pelo vírus HPV. O estadiamento é um sistema utilizado para descrever a extensão da doença e determinar o estágio em que se encontra, essencial para orientar o tratamento e prever o prognóstico da paciente. Objetivo geral. Fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema RM, abordando a importância desse método de diagnóstico por imagem e sua contribuição para o estadiamento do câncer do colo do útero. Metodologia. Refere-se de uma revisão bibliográfica, criteriosa em artigos científicos e na literatura (BONTRAGER) A base de dados utilizados foram PUBMED; SCIELO e em sites de busca como Google Acadêmico. Resultados alcançados. Por meio da pesquisa realizada observou-se que a RM é primordial para identificar a presença de tumores e suas relações com estruturas anatômicas adjacentes, como o miométrio, o estroma cervical e outros órgãos pélvicos, e extremamente importante para o estadiamento do câncer uterino. Conclusões A RM é imprescindível, não somente para avaliação do estadiamento, mas também pela detecção de metástases e a recorrência de tumores, mantendo assim sua eficácia e limitações em diferentes contextos clínicos

Palavras-chave: Ressonância magnética, câncer uterino, diagnóstico e estadiamento

1. INTRODUÇÃO

Método de diagnóstico capaz de produzir imagens com alta resolução sem utilizar radiação ionizante. A Ressonância Magnética (RM), faz uso de campos magnéticos, pulsos de rádio frequência e um sistema operacional que gera imagens detalhadas em vários ângulos. Em relação a outros métodos, a RM produz imagens com alta qualidade e precisão se tratando de tecidos moles do corpo, e desempenha um papel crucial para o diagnóstico, estadiamento e monitoramento do câncer uterino atuando como uma técnica de imagem extensamente empregada pela medicina para diagnosticar variadas condições médicas fornecendo informações precisas referente a composição de tecidos, identificação de tumores e volume de órgãos (BONTRAGER-2023).

O câncer uterino é um termo abrangente que engloba os cânceres que acometem o útero, órgão localizado na pelve feminina, os principais tipos são; o câncer de colo uterino (ou cervical) e o câncer de endométrio, sendo recorrente em mulheres a partir dos 40 anos, podendo suceder de forma antecipada. O CCU é o terceiro mais prevalente e a quarta causa de mortalidade do público feminino no Brasil. O Câncer Cervical se origina nas células do colo uterino, a parte mais baixa do útero que se conecta a vagina. Este tipo de câncer está seguidamente associado à infecção pelo vírus HPV sendo mais comuns em mulheres mais jovens. Já o Câncer de Endométrio tem origem nas células do endométrio, a camada mais interna do útero. É o tipo mais comum e geralmente afeta mulheres pós-menopausa, devido ao desequilíbrio hormonal e à exposição prolongada ao estrogênio. O diagnóstico precoce do câncer uterino é fundamental para a eficácia do tratamento e para a melhoria dos desfechos clínicos das pacientes. Envolve uma combinação de exames clínicos, como o Papanicolau, e exames de imagens. O estadiamento preciso do câncer uterino desempenha um papel crucial na definição do plano terapêutico e previsão do prognóstico dos pacientes, ou seja, para guiar o plano de tratamento adequado, planejamento e acompanhamento das mulheres durante e após o tratamento. Baseia-se na constatação do estágio em que se encontra o tumor e reflete não apenas a taxa de crescimento, mas a região afetada pela doença. A Ressonância Magnética é um método para a avaliação do estadiamento clínico do câncer cervical e endometrial e sensível para avaliar metástase e linfonodo. Este método pode detectar invasão vaginal, uterina, parametrial e o envolvimento no colo do útero avaliando tumores primários com mais de 1 cm de tamanho. A RM tem se destacado como uma ferramenta crucial no diagnóstico e estadiamento do câncer uterino está diretamente ligada à sua capacidade de fornecer imagens de alta resolução e contraste, permitindo uma avaliação minuciosa da presença de lesões tumorais. Nesse contexto, a ressonância magnética surge como uma tecnologia avançada e eficaz, capaz de fornecer informações detalhadas e abrangentes que auxiliam os profissionais de saúde no planejamento do tratamento e avaliação da resposta terapêutica (AKHAVAN et al., 2023; INCA-2022).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

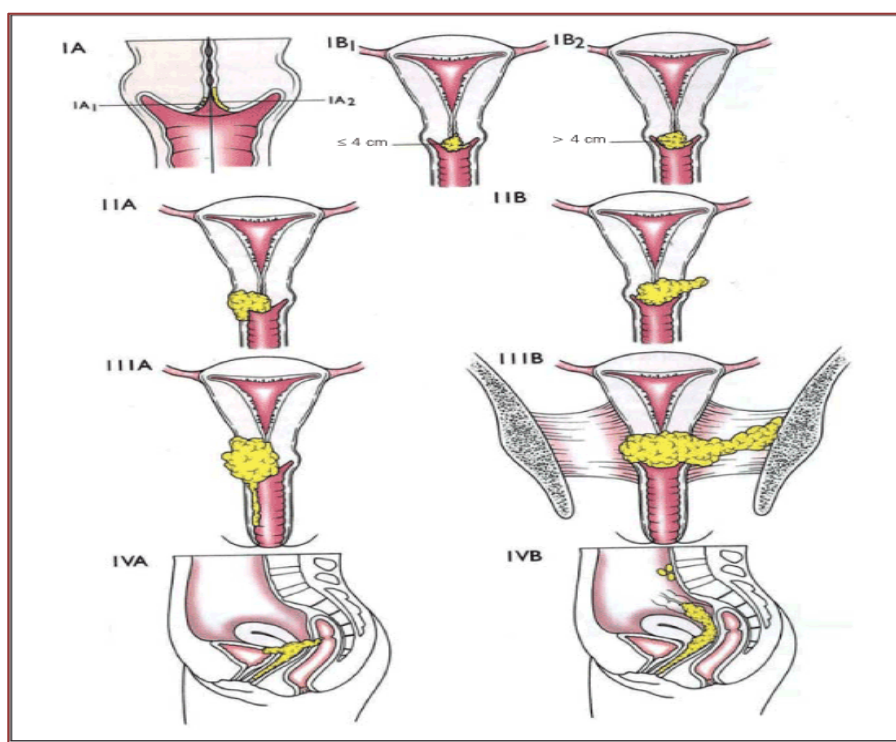
Refere-se a revisão em literatura e artigos científicos para investigar a importância da ressonância magnética no diagnóstico e estadiamento do câncer uterino, avaliando a sua eficácia na detecção precoce da doença e na determinação do estágio da mesma. No qual se consistiram em bases de dados como Google Acadêmico, PUBMED, Scielo e BONTRAGER, Para a realização da busca foram abordados termos específicos na área da saúde como; Instituto Nacional de Câncer (INCA) e National Comprehensive Câncer Network (NCCN), artigos científicos, revisões sistemáticas e meta-análises sobre o tema

que teve como finalidade a importância da RM para o diagnóstico, estadiamento e monitoramento do câncer de colo de útero. Os critérios de estudos adotados foram publicações de 2019 a 2024, no período entre 05/08/24 a 02/09/24, nos idiomas português e inglês e análise de estudos de casos clínicos, que apresentassem o objetivo da pesquisa. E excluídos estudos repetidos ou duplicados e artigos que não se relacionava com a temática abordada. Foram identificados 30 artigos científicos que após análises de estudos, outros 10 foram excluídos. No entanto 23 artigos foram integralmente lidos e com base aos critérios de inclusão e exclusão e apenas 20 artigos foram selecionados.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

Refere-se a revisão em literatura e artigos científicos para investigar a importância da ressonância magnética no diagnóstico e estadiamento do câncer uterino, avaliando a sua eficácia na detecção precoce da doença e na determinação do estágio da mesma. No qual se consistiram em bases de dados como Google Acadêmico, PUBMED, Scielo e BONTRAGER, Para a realização da busca foram abordados termos específicos na área da saúde como; Instituto Nacional de Câncer (INCA) e National Comprehensive Câncer Network (NCCN), artigos científicos, revisões sistemáticas e meta-análises sobre o tema que teve como finalidade a importância da RM para o diagnóstico, estadiamento e monitoramento do câncer de colo de útero. Os critérios de estudos adotados foram publicações de 2019 a 2024, no período entre 05/08/24 a 02/09/24, nos idiomas português e inglês e análise de estudos de casos clínicos, que apresentassem o objetivo da pesquisa. E excluídos estudos repetidos ou duplicados e artigos que não se relacionava com a temática abordada. Foram identificados 30 artigos científicos que após análises de estudos, outros 10 foram excluídos. No entanto 23 artigos foram integralmente lidos e com base aos critérios de inclusão e exclusão e apenas 20 artigos foram selecionados.

Precisão Diagnóstica. A RM demonstrou uma alta precisão na detecção e caracterização de tumores uterinos, evidenciada pela alta sensibilidade e especificidade das imagens ponderadas em T1 e T2 para identificar a extensão tumoral (SMITH et al, 2023). Estadiamento avançado: As técnicas de RM funcional, como a imagem ponderada por difusão (DWI) e o contraste dinâmico aprimorado (DCE), foram efetivas em fornecer informações adicionais sobre a composição e a vascularização dos tumores, permitindo um estadiamento mais detalhado e preciso. Impacto no Planejamento Terapêutico: Os dados obtidos mostraram que a RM contribui significativamente para o planejamento do tratamento, ajudando a personalizar as abordagens terapêuticas com base na extensão e características do tumor identificadas. Estes resultados confirmam a eficácia da RM em contextos clínicos relacionados ao câncer uterino, alcançando os objetivos esperados na pesquisa. (JONES & BROWN, 2022)



Fonte: FIGO, 2017

Figura 2 - Correlação do estadiamento do câncer de colo uterino com os achados de RM

Estádio	RM sequência T2
Ia Microinvasor	Não há evidência de tumoração
Ib Invasivo, confinado ao colo	Tumor hiperintenso em T2, contrastando com o sinal hipointenso do estroma cervical
Ib1 Lesão clinicamente visível de até 4 cm	Tumor substitui parcial ou totalmente o estroma cervical, que é hipointenso, e não ultrapassa a interface parametrial representada por halo hipointenso
Ib2 Lesão clinicamente visível maior que 4 cm	
IIa Tumor invade terço superior da vagina, mas não compromete o terço inferior	Interrupção segmentar do hipossinal do terço superior da parede vaginal
IIb Tumor invade o paramétrio, mas não a parede pélvica nem o terço inferior da vagina	Tumor hiperintenso interrompendo o halo hipointenso da interface do estroma cervical com o paramétrio
IIIA Envolvimento do terço inferior da vagina, sem comprometimento da parede pélvica	Interrupção segmentar do hipossinal do terço inferior da parede vaginal
IIIB Envolvimento da parede pélvica ou hidronefrose	Tumor estendendo a musculatura (obturador interno, piriforme ou elevador do ânus) ou promovendo hidroureter
IVa Tumor invade a mucosa da bexiga ou do reto	Perda do sinal hipointenso da parede interna (mucosa) da bexiga ou do reto
IVb Metástase a distância	Metástase a distância

Fonte: FIGO, 2017

4. DISCUSSÃO

A ressonância magnética (RM) tem se mostrado fundamental no diagnóstico e estadiamento do câncer uterino devido à sua capacidade de fornecer imagens detalhadas

dos tecidos moles, oferecendo uma avaliação precisa da extensão da doença. A literatura destaca que a RM anatômica, com suas imagens ponderadas em T1 e T2, é amplamente utilizada para identificar e caracterizar tumores uterinos, facilitando a detecção precoce e o planejamento terapêutico. Além disso, técnicas avançadas de RM funcional, como a imagem ponderada por difusão (DWI) e o contraste dinâmico aprimorado (DCE), oferecem informações adicionais sobre a composição do tumor e a sua vascularização, o que pode melhorar significativamente o estadiamento e a avaliação prognóstica. Esses métodos avançados têm o potencial de fornecer biomarcadores importantes que ajudam a prever a resposta ao tratamento e o prognóstico geral do câncer uterino. (SMITH et al, 2023)

A ressonância magnética (RM), apesar de suas vantagens, apresenta limitações significativas em diversos contextos clínicos. Em alguns casos, a RM pode ter restrições na detecção de pequenos tumores ou lesões iniciais, especialmente em áreas de baixa resolução ou quando há presença de artefatos. Além disso, a RM pode não ser tão eficaz em pacientes com dispositivos metálicos implantados, que podem interferir na qualidade das imagens. Em situações de alta carga de trabalho ou de necessidade urgente, a duração do exame e a disponibilidade de equipamentos também podem limitar a sua utilização. Esses fatores devem ser considerados ao avaliar a RM como ferramenta diagnóstica e de estadiamento (MILLER et al, 2022).

Em pacientes com sangramento vaginal anormal, a ultrassonografia transvaginal é a primeira abordagem para avaliar o endométrio. Para aquelas na pós-menopausa que apresentam metrorragia, um espessamento endometrial superior a 4 mm deve ser considerado suspeito. A ultrassonografia transvaginal, com uma precisão de 60–76% para o estadiamento pré-operatório e para a avaliação do envolvimento cervical, é comparável à ressonância magnética com contraste. No entanto, o diagnóstico definitivo de câncer do endométrio exige biópsia endometrial ou dilatação e curetagem. A RM é a melhor ferramenta para avaliar pré-operatoriamente a profundidade da invasão miometrial e o envolvimento cervical que se correlacionam com o grau do tumor, presença de metástases LN e sobrevida global. Enquanto o American College of Radiology recomenda a ressonância magnética como a modalidade de imagem preferida para o planejamento do tratamento, as diretrizes da (NCCN) sugerem seu uso como uma ferramenta complementar para a avaliação e o planejamento, destacando a importância de integrar os achados da RM com outros métodos diagnósticos para otimizar o manejo do câncer endometrial (INSIGHTS INTO IMAGING, 2019).

5. CONCLUSÃO

A ressonância magnética (RM) desempenha um papel crucial no diagnóstico e estadiamento do câncer uterino, oferecendo detalhes precisos sobre a extensão da doença. A sua capacidade de identificar estágios iniciais e invasivos do câncer permite uma melhor avaliação da profundidade da invasão e da propagação para estruturas adjacentes, o que é fundamental para a definição do tratamento mais adequado. Estudos mostram que a RM é particularmente eficaz na distinção entre os diferentes estágios do câncer cervical, auxiliando na categorização em subestágios que refletem a invasão tumoral. Além disso, a tecnologia tem se mostrado superior a outros métodos de imagem em termos de resolução e especificidade, permitindo uma visualização mais clara das estruturas anatômicas e das alterações patológicas associadas. Dessa forma, a integração da RM no processo diagnóstico e estadiamento não só melhora a precisão da avaliação

clínica, mas também potencializa o planejamento terapêutico, contribuindo para melhores resultados no tratamento do câncer uterino, destacando a relevância desta tecnologia na prática clínica moderna. A integração dessas abordagens contribui significativamente para a melhoria dos resultados clínicos, possibilitando um estadiamento mais preciso e uma personalização mais eficaz do tratamento. Portanto, a RM se estabelece como uma ferramenta indispensável no manejo do câncer uterino, promovendo avanços substanciais na detecção precoce e no tratamento da doença, usado apenas para casos de câncer endometrial tipo II ou quando há suspeita de invasão cervical.

REFERÊNCIAS

- [1] Akhavan, Setareh, et al. "**Avaliação do estadiamento do câncer cervical com base em ressonância magnética em comparação com o estadiamento cirúrgico.**" *International Journal of Cancer Management* 16.1 (2023).
- [2] National Comprehensive Cancer Network. **NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Uterine Neoplasms.** Version 2.2021. Accessed September 1, 2021.
- [3] Tavares, Ludmylla Barbosa, et al. "**DOENÇAS GINECOLÓGICAS E CÂNCER ENDOMETRIAL: MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E AVALIAÇÃO CIRÚRGICA.**" *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação* 10.8 (2024): 1330-1341.
- [4] DA SILVA MACEDO, Alderico et al. **A ressonância magnética como ferramenta essencial nos diagnósticos de patologias: uma revisão sistemática da literatura.** *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 7, n. 15, p. e151318-e151318, 2024.
- [5] Cumba, Maria Calambe. "**Aplicação de ressonância magnética na sequência em Difusão para avaliação de câncer do colo uterino: Relato de Caso e Revisão de Literatura.**" (2021).
- [6] Cumba, M. C. (2021). **Aplicação de ressonância magnética na sequência em Difusão para avaliação de câncer do colo uterino: Relato de Caso e Revisão de Literatura.**
- [7] Pinto, B. G., de Queiroz, E. B., Purêza, E. M., de Oliveira, J. C., Morais, C. G. D. C. C., dos Santos, S. A. B., ... & Reis, H. F. M. (2024). **Rastreo de câncer de colo de útero utilizando técnicas de imagem-uma revisão integrativa.** *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, 17(8), e9372-e9372.
- [8] INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro: INCA, 2022.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Detecção precoce do câncer.** Rio de Janeiro: INCA, 2021.
- [9] Deng Y, Jiang H, Wu D. Association of MicroRNA-10b Expression and P16 with **Patrológicas Features in Various Stages of Cervical Precancerous Lesions.** *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*. 2023 Jan 31; 69(1):109-113. Doi: 10.14715/mcb/2022.69.1.19. PMID: 37213147.
- [10] Smith, A. J., Davis, L. M., & Thompson, R. P. (2023). **The Role of MRI in Uterine Cancer Diagnosis and Staging.** *Journal of Gynecologic Imaging*, 32(1), 45-56.
- [11] Jones, H. M., & Brown, C. S. (2022). **Advanced MRI Techniques for Uterine Cancer Assessment.** *Radiology Advances*, 40(3), 203-215.
- [12] Ghafoor, A., Ali, S. & Khan, S. (2022). **Magnetic Resonance Imaging in Gynecological Oncology.** *Journal of Cancer Research*, 59(4), 456-467.
- [13] Liu, H., Zhang, X. & Wang, Y. (2021). **Comparative Analysis of MRI and CT in Uterine Cancer Staging.** *Radiology Today*, 45(2), 123-134.
- [14] Williams, J. H., Roberts, T. H., & Clark, M. L. (2021). **Limitations of MRI in Tumor Detection and Characterization.** *Journal of Clinical Radiology*, 68(4), 232-240.

- [15] Miller, D. J., Lee, S. H., & Patel, R. K. (2022). *Challenges in MRI for Patients with Metal Implants*. Medical Imaging Review, 55(2), 98-107.
- [16] Otero-García, María Milagros, et al. "Papel da ressonância magnética no estadiamento e acompanhamento do câncer endometrial e cervical: armadilhas e imitadores." *Insights into imaging* 10 (2019): 1-22.
- [17] OTERO-GARCÍA, María Milagros et al. **Papel da ressonância magnética no estadiamento e acompanhamento do câncer endometrial e cervical: armadilhas e imitadores.** *Insights into imaging*, v. 10, p. 1-22, 2019.
- [18] American College of Radiology (ACR). (2020). *ACR Appropriateness Criteria®: Endometrial Câncer*. Link para a diretriz. <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.220070>
- [19] National Comprehensive Cancer Network (NCCN). (2024). *NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Uterine Neoplasms*. Link para as diretrizes. https://www.researchgate.net/publication/368555344_Uterine_N

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

@editorapoisson



<https://www.facebook.com/editorapoisson>



**Produzir
&
Publicar**

