

INTERLIGAS MED URI

Entrelaçando Saberes

- VOLUME 4 -



ORGANIZADORES:
SAMUEL SALVI ROMERO
ELISABETE MARIA ZANIN
MIRIAM SALETE WILK WISNIEWSKI



INTERLIGAS MED URI
Entrelaçando Saberes

Volume 4

SAMUEL SALVI ROMERO
ELISABETE MARIA ZANIN
MIRIAM SALETE WILK WISNIEWSKI
(ORGANIZADORES)

INTERLIGAS MED URI
Entrelaçando Saberes
Volume 4



ERECHIM-RS
2024

Todos os direitos reservados à EDIFAPES.

Proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma e por qualquer meio mecânico ou eletrônico, inclusive através de fotocópias e de gravações, sem a expressa permissão dos autores. Os dados e a completude das referências são de inteira e única responsabilidade dos autores.

Conselho Editorial:

Adilson Luíz Stankiewicz (URI / Erechim/RS) - Presidente

Arnaldo Nogaró (URI / Erechim/RS)

Cláudia Petry (UPF / Passo Fundo/RS)

Elcemina Lucia Balvedi Pagliosa (URI / Erechim/RS)

Elisabete Maria Zanin (URI /Erechim/RS)

Maria Elaine Trevisan (UFSM / Santa Maria/RS)

Jadir Camargo Lemos (UFSM / Santa Maria/RS)

Neila Tonin Agranionih (UFPR / Curitiba/PR)

Sérgio Bigolin (URI / Erechim/RS)

Yuri Tavares Rocha (USP / São Paulo/SP)

Arte da Capa: Assessoria de Marketing, Comunicação e Eventos / URI Erechim.

Revisão Linguística: Os autores.

Revisão dos Preceitos Éticos da Pesquisa Envolvendo Humanos e o Uso de Animais Vertebrados:

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa e CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais.

Atendimento à Legislação sobre PG – Patrimônio Genético e CTA – Conhecimento Tradicional

Associado: Comitê de Apoio ao SisGen – URI Erechim.

Imagens da Capa: Fazem parte do Mosaico Fotográfico da 4ª Mostra Fotográfica Virtual Arte & Medicina

Participantes: Elisabete Maria Zanin; Miriam Salette Wilk Wisniewski; Felipe Santos Franciosi; Natalia Demarco Kielek; Elvis Wisniewski; Giovanna Sanagiotto Ross; Marcia dos Santos Caron e Natalia Demarco Kielek

ISBN: 978-65-88528-67-9

I61int Interligas MED URI : entrelaçando saberes [recurso eletrônico] / organização Samuel Salvi Romero, Elisabete Maia Zanin, Miriam Salette Wilk Wisniewski. – Erechim, RS: 2024.
1recurso eletrônico (v.4)

Modo de acesso: <http://www.uricer.edu.br/edifapes>

ISBN 9786588528679

1. Pneumologia 2. Cardiologia 3. Neurologia 4. Anesteologia 5. Oncologia 6. Dermatologia
I. Romero, Samuel Salvi II. Zanin, Elisabete Maria III. Wisniewski, Miriam Salette Wilk

C.D.U.: 61

Catálogo na fonte: bibliotecária Sandra Milbrath CRB 10/1278



EDIFAPES

SUMÁRIO

PREFÁCIO	6
MANEJO DO ABORTO ESPONTÂNEO E PROVOCADO	8
COMPLICAÇÕES PULMONARES RELACIONADAS À VENTILAÇÃO MECÂNICA	20
TÉCNICA E MANEJO DE REANIMAÇÃO CARDIOPULMONAR (RCP) NO AMBIENTE PRÉ-HOSPITALAR.....	32
VENTILAÇÃO MECÂNICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A MODALIDADE DE SUPORTE DE VIDA.....	40
A PRÁTICA DE SUTURAS: UMA ANÁLISE ABRANGENTE.....	52
ACESSO VENOSO CENTRAL E PERIFÉRICO	63
CONCUSSÃO CEREBRAL NA PRÁTICA ESPORTIVA.....	72
FRATURAS RELACIONADAS À METÁSTASES ÓSSEAS	84
HERPES-ZÓSTER - DA FISIOPATOLOGIA AO TRATAMENTO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	90
METÁSTASE ÓSSEA EM NEOPLASIA PULMONAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	98
A PROBLEMÁTICA DOS CIGARROS ELETRÔNICOS NA ADOLESCÊNCIA	107

PREFÁCIO

*Convites sempre são especiais.
Traduzem o desejo da presença.
Seja ela física, virtual, por meio da leitura ou escrita.*

Tenho a honra e a responsabilidade de prefaciar a 4ª edição do *e-book* “*Entrelaçando Saberes*”, uma coleção científica inovadora, concebida no autêntico desejo de integrar conhecimentos entre as Ligas Acadêmicas da URI Erechim.

Incentivo e acolhimento são duas palavras que, sob meu olhar, embasam a origem dessa coleção. Criar meios para o crescimento ou surgimento de, está na gênese do verbo incentivar.

Por outro lado, acolher, é dar acolhida, é aceitar, é atender. O acolhimento expressa, dentre outros, uma ação de aproximação.

Exatamente por meio dessa atitude inicial de aproximação, é que estudantes ligados ao Centro Acadêmico de Medicina foram incentivados, acolheram e mobilizaram-se para a inserção do 1ª Interligas MED URI, na 3ª Jornada Acadêmica de Medicina da URI Erechim, justamente em um ano de restrições e isolamento social parcial.

O compromisso ético-político docente e a competência de se relacionar contribuiu, sem dúvida, para encantar e sensibilizar os estudantes, mobilizando-os ao inovador momento de integrar temáticas comuns às ligas ativas naquele ano. Articular pesquisa, à extensão e ao ensino, tripé formativo universitário, em um ano pandêmico, certamente foi desafiador...

No entanto, os resultados desta iniciativa encontram-se em franca consolidação, haja vista a produção científica apresentada ao longo desses quatro anos, motivo pelo qual saúdo aqui, os idealizadores deste feito.

Creio ser possível afirmar que aprendizagens significativas foram e estão sendo propiciadas por meio da multi e interdisciplinaridade, da comunicação interprofissional, escrita colaborativa e corresponsabilidade.

Os artigos produzidos e que fazem parte desta edição, abordam temáticas de significativa importância para a área da saúde. São referenciais e fonte de pesquisa, para estudos complementares e práticas interdisciplinares, tanto a nível das especialidades como interprofissionais.

Dentre os temas centrais estão o aborto; as afecções respiratórias; a reanimação cardiopulmonar; ventilação mecânica; suturas; acesso venoso central e periférico; concussão cerebral; fraturas em metástases ósseas; vacinação e herpes-zóster; metástase óssea em neoplasia pulmonar e cigarros eletrônicos na adolescência.

A produção científica desta 4ª edição conta com 11 artigos produzidos interdisciplinarmente por 16 Ligas Acadêmicas da Medicina URI Erechim. É uma produção marcante e expressiva. Por esse motivo,

*convido-o
desejando sua presença
nessa rica leitura!*

Miriam Salete Wilk Wisniewski
Docente do Curso de Medicina
Coordenadora Pedagógica da FAMED - URI Erechim

MANEJO DO ABORTO ESPONTÂNEO E PROVOCADO

Emanoel Zorzan Rigo¹, Francine Vitória Monteiro¹, Gabriela Elis Dalla Costa², Gabriela Espindola¹, Julia Tolfo Soares², Laura Demarchi², Lauren Rommel Skovronski¹, Mariah Maestri Zepka², Marina Oppermann Schneider², Vitória Eduarda Santos de Bairros¹, Monique Fardo³, Giana Lisa Zanardo Sartori³

RESUMO

O propósito deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica e abordagem geral sobre o aborto espontâneo e provocado, enfatizando o manejo destes casos. O aborto legal refere-se à interrupção da gravidez, realizada de acordo com as leis de um determinado país, enquanto o aborto ilegal e provocado ocorre quando a prática é proibida por lei. Os casos de aborto, tanto legais quanto ilegais, são muito frequentes, apesar de pouco divulgados e estudados. Acerca do aborto, serão abordadas, neste artigo, as definições, fatores de risco, causas e o tratamento e aconselhamento médico dos casos. Como fundamentação teórica, foram utilizados artigos das Plataformas *PubMed*, *Scielo*, *UptoDate* e *Google Acadêmico*, que abrangem a temática supracitada, publicados entre os anos de 2002 a 2023. Dessa forma, essa publicação destaca a relevância desse estudo devido à importância crucial da discussão do tema para compreender e abordar questões complexas relacionadas à saúde pública, direitos das mulheres e justiça social, considerando o fato de o aborto representar uma causa de mortalidade materna relevante e frequente.

Palavras-chave: feto abortado; relações materno-fetais; morte fetal; direitos constitucionais; saúde sexual e reprodutiva.

INTRODUÇÃO

¹ Membros da Liga Acadêmica de Medicina Legal.

² Membros da Liga Acadêmica de Ginecologia e Obstetrícia.

³ Professoras orientadoras da Liga Acadêmica de Ginecologia e Obstetrícia e da Liga Acadêmica de Medicina Legal.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), divulgou que, entre os anos de 2010 e 2014, estimou-se que ocorreram cerca de 55 mil abortos em todo o mundo, sendo que mais do que 40% foi considerado inseguro, podendo trazer riscos para a saúde materna. Define-se como inseguro quando a prática é realizada por pessoas sem o conhecimento necessário e em locais não apropriados. Estudos apresentam que, apesar da ilegalidade, em muitos países, diversos fatores contribuem para a maior prática e configura-se como um problema de saúde pública em nível global (Cardoso; Vieira; Saraceni, 2020).

Pesquisas realizadas não conseguem definir um perfil de mulheres que recorrem mais a essa prática, porém, nota-se que, especialmente, mulheres jovens, com baixa escolaridade, sem apoio familiar e estudantes são as que estão mais suscetíveis à prática insegura. Uma única pesquisa foi realizada, em 2002, abrangendo apenas as capitais dos estados brasileiros, com o intuito de identificar a porcentagem de morte materna devido a complicações do aborto. Nesta oportunidade, concluiu-se que esse número chegava a cerca de 11% (Domingues *et al.*, 2020).

No Brasil, atualmente, há a divisão entre aborto criminoso e legal. Dentre os abortos criminosos estão o autoaborto consentido, provocado por terceiro ou sofrido, consensual e qualificado. Já com relação ao aborto legal, que são os tipos não puníveis perante a justiça, tem-se o aborto terapêutico ou necessário, sentimental e em casos de anencefalia do feto. Com base na realidade apresentada, torna-se necessária a discussão sobre o assunto e, principalmente, o manejo dos casos, tanto no ambiente hospitalar, quanto dentro dos consultórios médicos (Aragão, 2019).

DEFINIÇÃO DE ABORTO ESPONTÂNEO

O aborto espontâneo é definido como a interrupção não intencional da gravidez e morte fetal não induzida até a 20ª semana de gestação, o que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em termos quantificados, corresponderia a um peso fetal em torno de 500 gramas ou 16,5 cm. Pode ser classificado em precoce (até a 12ª semana) e tardio (13ª e a 20ª semana (Moras, 2018).

A complicação mais recorrente na gestação é o abortamento espontâneo, sendo que a maioria dos casos ocorre no primeiro trimestre de gestação, seja por causas como doenças maternas, ou anormalidades fetais. As alterações cromossômicas são as mais comuns (Moras, 2018).

Por meio de uma análise das gestações diagnosticadas, é possível perceber que entre 15 e 20% delas culminam em aborto espontâneo e, a maioria, dentro das primeiras treze semanas de gestação (Oliveira *et al.*, 2020).

INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DO ABORTO ESPONTÂNEO

A real incidência do aborto espontâneo é difícil de ser quantificada, já que muitas perdas ocorrem antes da gravidez, clinicamente, reconhecida (Prager *et al.*, 2023). Porém, acredita-se que ocorra em 10 a 20% de todas as gestações confirmadas, ou seja, com saco gestacional intrauterino já confirmado. Destas, 80% ocorrem no primeiro trimestre. Sobre as gestações não estabelecidas, como óvulos fertilizados que não se implantam, os números tendem a ser três vezes maiores.

Dentre os fatores de risco, destacam-se os extremos de idade materna, sendo de 40% o risco de perda em mulheres maiores de 40 anos, no entanto, a idade superior a 35 anos já é considerada de alto risco. História de aborto espontâneo precoce, condições médicas nos pais, como doenças endocrinológicas, cardiovasculares e distúrbios metabólicos, também possuem forte associação. Sabe-se que infecções como sífilis não tratada, parvovírus, Zika e citomegalovírus são as mais frequentes relacionadas com perda gestacional.

ETIOLOGIA DO ABORTO ESPONTÂNEO

De acordo com Oliveira *et al.* (2020), estudos estimam que cerca de 25% dos casos de aborto espontâneo poderiam ser evitados se fosse possível atenuar os fatores de risco envolvidos. No entanto, aproximadamente metade dos casos de aborto apresentam causas desconhecidas, sendo que a outra metade pode ser dividida entre causas genéticas e não genéticas.

As causas não genéticas, como elucidado por Oliveira *et al.* (2020), estão relacionadas a fatores sociodemográficos, incluindo idade materna avançada, menor escolaridade, menarca precoce, menor renda familiar, além de problemas de saúde como hipertensão, cardiopatias, sobrepeso, obesidade, fatores infecciosos, contaminantes ambientais e desequilíbrios hormonais.

No que diz respeito às causas genéticas, Oliveira *et al.* (2020) destacam que os polimorfismos genéticos, fatores de crescimento endotelial vascular, citocinas, genótipos, alterações cromossômicas, doenças cardíacas congênitas e receptores para a vitamina D, desempenham um papel importante nos abortos espontâneos. Contudo, como ressaltado por Najifi *et al.* (2021), aproximadamente metade dos casos de aborto com cariótipo normal permanece de etiologia desconhecida, com distribuição genética incerta.

Não obstante, destacam que o estresse durante a concepção ou a gravidez pode ser uma causa de aborto espontâneo, juntamente com outros fatores de risco, como aumento da idade materna, obesidade, consumo de cafeína, álcool, exposição à

fumaça do cigarro e exercícios físicos inadequados. Em síntese, os abortos espontâneos têm múltiplas causas, algumas das quais ainda não estão completamente compreendidas, ressaltando a complexidade desse fenômeno na saúde reprodutiva.

CONDUTAS NO ABORTO ESPONTÂNEO

Considerando a recorrência dos casos de aborto espontâneo, é importante compreender as condutas necessárias a serem seguidas quando as gestações terminam em aborto espontâneo. Compreender qual a etiologia do aborto é importante para definir a conduta adequada a ser seguida. As causas são heterogêneas; dentre elas, questões genéticas, questões sociodemográficas, idade, escolaridade e doenças infecciosas, como vaginose bacteriana. Fatores emocionais e endócrinos, também, são possíveis causas (Abreu, 2023).

Após o abortamento existem algumas técnicas que devem ser realizadas tanto para a eliminação do feto, como, também, para a retirada de restos placentários. Os procedimentos mais realizados são a aspiração manual ou a elétrica intrauterina e, quando não for possível realizá-los, é feito o procedimento de curetagem uterina nos serviços de saúde pública. Em gestações com menos de doze semanas, pode-se utilizar o misoprostol, por trazer menos riscos à saúde da mulher, além do baixo preço (Madeiro; Rufino, 2017).

Mesmo com a possibilidade da realização de diversas terapêuticas para o tratamento do aborto, a curetagem uterina continua sendo um dos procedimentos obstétricos mais executados na rede pública de saúde, no entanto, quando realizada de forma inapropriada, pode levar ao óbito materno.

A curetagem consiste em um procedimento cirúrgico em que é feito o esvaziamento da cavidade endometrial por meio de uma raspagem, retirando o material despreendido por meio da cureta (Cardoso, 2011; Vieira; Saraceni, 2020). Durante sua realização, sangramento persistente, hemorragia, endometrite, restos placentários, hematoma de colo uterino e perfuração uterina são possíveis complicações, que podem ocorrer durante o ato (Araújo, 2018).

Embora esteja presente nas diretrizes de atendimento do Sistema Único de Saúde – SUS, a questão do abortamento ainda é um problema de saúde pública, já que muitos profissionais não possuem orientação suficiente para lidar com o acolhimento, de maneira ética e respeitosa. (Soares *et al.*, 2012). Dessa forma, na conduta desses quadros, é importante que, além das habilidades técnicas necessárias em casos de aborto espontâneo, o profissional deve, também, possuir habilidades de acolhimento e empatia.

DEFINIÇÃO DE ABORTO PROVOCADO E A VISÃO PERANTE A CONSTITUIÇÃO FEDERAL

O aborto provocado, inseguro, ou induzido, é definido pela Organização Mundial da Saúde (2022) como a interrupção voluntária de uma gravidez indesejada. Diferentemente do aborto espontâneo, ele não é causado por diversos fatores envolvidos com a saúde física da mulher, mas, sim, diretamente ligado a fatores de saúde psicossocial. São inúmeras as causas de abortamento, todavia, na maioria das vezes, permanecem indeterminadas, sendo numerosas as gestações interrompidas por decisão própria da mulher gestante (Borges, 2012).

De acordo com um estudo fundamentado em estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 55 milhões de abortos ocorreram, mundialmente, entre 2010 e 2014, sendo 45% destes considerados abortos inseguros, ou seja, realizados por pessoas sem as qualificações necessárias, em um ambiente que não estivesse em conformidade com mínimos padrões médicos. De mesma forma, esse mesmo estudo mostrou, ainda, que leis restritivas aumentam a ocorrência desse tipo de procedimento. Dessa maneira, é evidente que a ilegalidade não impede a prática, estando relacionada, rigorosamente, à desigualdade social, permanecendo como um problema de ordem global (Cardoso *et al.*, 2020).

No Brasil, o aborto induzido é considerado crime contra a vida humana e contra os direitos do feto, previsto pelo Código Penal Brasileiro, desde 1984. De acordo com a Constituição Federal, existem três situações em que o aborto não é considerado criminoso: quando a gravidez representa risco de vida para a gestante, quando é resultado de violação sexual, ou quando o feto possui anencefalia. Unicamente nessas situações pontuais, o aborto é permitido pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Isso posto, fazer um aborto induzido pode acarretar em detenção de um a três anos para a mãe que causar o aborto, ou que dê permissão para que outra pessoa o cometa. Nesse último cenário, a pessoa que realizou o procedimento pode pegar de um a quatro anos de prisão. Quando o aborto induzido é provocado sem o consentimento da mãe, a pessoa que o provocou pode pegar de três a dez anos de reclusão (Brasil, 1984).

Desafortunadamente, no Brasil, há um grande déficit de estudos epidemiológicos e dados suficientes, ou confiáveis, sobre os números de abortos provocados feitos no Brasil, sobretudo por conta da ilegalidade dessa ação. Não há, nos sistemas de informação de saúde brasileiros, qualquer dado sobre aborto provocado, sobretudo nos principais Sistemas de Informação - SIM (mortalidade), SINASC (nascidos vivos) e SIH (internação hospitalar) (Cardoso *et al.*, 2020). Contudo, há fortes indícios de que as complicações dele decorrentes são muito mais frequentes e costumam ser muito mais graves e, até mesmo fatais, especialmente quando se trata de populações vulneráveis,

de renda muito baixa, nas quais existe um peso maior do aborto sobre as taxas de morbidade e mortalidade materna (Ferraz *et al.*, 2013).

INCIDÊNCIA E CAUSAS DE BUSCA PELO ABORTO PROVOCADO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada ano, aproximadamente 73 milhões de abortos induzidos ocorrem, no mundo. Entre 2015 e 2019, 61% das gravidezes indesejadas acabaram em abortamento, o que reflete em uma taxa de 39 abortos a cada 1000 mulheres, com idades entre 15 e 49 anos (Bearak *et al.*, 2020). Não obstante, uma a cada sete mulheres de, aproximadamente, 40 anos, já realizou pelo menos um aborto (Diniz *et al.*, 2023). Entretanto, sabe-se que a verdadeira incidência de aborto provocado é de complicada mensuração, visto que muitos dos abortamentos induzidos não são registrados, oficialmente, uma vez que grande parcela deles ocorre, ilegalmente, em clínicas clandestinas.

O aborto induzido ocorre em todos os países, independentemente das questões financeiras, culturais, religiosas e constitucionais. Dessa forma, as principais causas para a busca do abortamento provocado estão relacionadas com a falta de apoio familiar, despreparo emocional, imaturidade e condição socioeconômica desfavorável. Além disso, métodos abortivos, também, podem ocorrer em situação de violência doméstica (física, sexual, psicológica), tendo em vista que muitas mulheres são forçadas a engravidar por seus parceiros e agressores ou, até mesmo, interromper a gestação. Ademais, outras motivações para o aborto induzido incluem a rejeição da gravidez (grande parcela dos casos), desapoio do companheiro e aborto como método contraceptivo (Sell *et al.*, 2015).

FATORES DE RISCO E COMPLICAÇÕES PÓS-ABORTO PROVOCADO

O aborto provocado é uma realidade enfrentada por mulheres em todo o mundo. Além das implicações éticas e sociais, é essencial compreender os fatores de risco associados a esse procedimento, bem como as complicações que podem surgir após sua realização. Nesse sentido, estudos demonstram que as mulheres mais afetadas são adolescentes, jovens adultas negras e pardas, e mulheres de menor poder aquisitivo, o que torna esta população, especialmente, vulnerável às práticas abortivas clandestinas, inseguras e lesivas (Silva *et al.*, 2021). Também, é possível observar uma associação significativa entre a baixa escolaridade e o aborto provocado, da mesma maneira que a maioria das mulheres que induziram o abortamento são solteiras, ou sem companheiro fixo. A fragilidade, tanto em nível individual quanto social e programático, diante do aborto provocado e inseguro e, conseqüentemente, das

ameaças à saúde das mulheres, demonstrou ser, significativamente, alta nessa população (Fusco; Andreoni; Silva, 2008).

O aborto provocado coloca a mulher em situações suscetíveis a riscos e complicações significativas, cuja magnitude varia, consideravelmente, de acordo com as circunstâncias nas quais o procedimento é realizado. Sendo assim, estudos como a pesquisa de Hardy e Alves (1992) indicam que, quando conduzido em condições adequadas, o risco de complicações associadas ao aborto é, drasticamente, reduzido. Por outro lado, se o procedimento for realizado clandestinamente, representa uma ameaça substancial. As implicações decorrentes do aborto provocado abrangem a hemorragia uterina, perfuração uterina, a retenção de fragmentos de placenta, seguida por infecções, que podem evoluir para peritonite, tétano e septicemia. No âmbito ginecológico, as consequências incluem a infertilidade, além de inflamações nas trompas e sinéquias uterinas. O risco e a intensidade dessas complicações aumentam à medida que a gestação avança. As complicações resultantes de procedimentos abortivos mal realizados podem resultar em óbito e, também, influenciar, adversamente, gestações subsequentes, elevando o risco de parto prematuro, gestação ectópica, aborto espontâneo e baixo peso ao nascer.

O estudo de Fusco, Andreoni e Silva (2008) relata que, entre as mulheres que passaram por abortamento, na população estudada, a complicação mais frequentemente mencionada foi a hemorragia, seguida de infecção, tanto concomitante como independente, e aborto incompleto. Quanto às complicações tardias, a prevalência mais alta foi de anemia, seguida por "dificuldades para engravidar novamente". Os casos de hemorragia, seja isoladamente, ou como complemento de outros quadros, manifestaram-se com uma variedade de sintomas e sinais, incluindo contrações, calafrios, tremores e febre. Além disso, ocorreu um sangramento intenso por vários dias, resultando em uma considerável necessidade de internações hospitalares. Em algumas pesquisas, as consequências do aborto representam a quinta causa de internações no Sistema Único de Saúde (SUS) e correspondem a 9% dos óbitos maternos (Diniz *et al.*, 2011).

MANEJO DO ABORTO PROVOCADO

Considera-se o aborto provocado, ou induzido, a interrupção voluntária da gestação por conduta cirúrgica, ou medicamentosa, antes que o feto seja capaz de ter vida extrauterina, classificado ou como seguro, previsto por lei, ou como inseguro, não previsto por lei. O término induzido da gravidez é reconhecido como um grave problema global de saúde pública, sobretudo nos países com leis que restringem sua prática. Considerando a alta incidência de hospitalizações por complicações decorrentes do aborto inseguro, ressalta-se a pertinência de compreender as ações necessárias a serem seguidas no atendimento hospitalar.

Como mencionado anteriormente, tanto na atenção pós-abortamento provocado, quanto na do espontâneo, se prioriza a aspiração manual, ou elétrica, intrauterina, uma alternativa considerada mais segura à curetagem uterina (Holanda *et al.*, 2003), para o esvaziamento uterino e retirada de restos placentários. Apesar da aspiração manual, ou elétrica uterina, ser a principal recomendação para a redução da mortalidade materna, o procedimento de curetagem uterina ainda é realizado nos serviços de saúde pública e, também, é utilizado o misoprostol, a pretexto de seu baixo preço e por trazer menos riscos à saúde da paciente (Madeiro; Rufino, 2017).

Outrossim, é imprescindível o acolhimento de mulheres pós-abortamento por parte dos profissionais da saúde. Mulheres que procuram serviços de saúde, após um aborto provocado, passam por uma experiência física, emocional e social tomada por sentimentos de angústia, ansiedade, culpa e, principalmente, medo de ser humilhada e punida, visto que, em países nos quais o aborto é ilegal, muitas mulheres podem sofrer desrespeito e abusos. Logo, o tratamento recebido por elas deve ser digno e respeitoso em prol de sua recuperação (França *et al.*, 2005).

Ademais, em casos de aborto induzido, a orientação sobre planejamento reprodutivo e oferta de métodos anticoncepcionais são medidas essenciais para a redução do risco de novos abortamentos. A recuperação da fertilidade da mulher pode ser imediata após um aborto, conseqüentemente, a mulher em tratamento pós-gestação interrompida deve ser orientada a iniciar a anticoncepção imediatamente, independente se planeja ter relações sexuais, ou não, para a prevenção de uma nova gravidez indesejada (Rodrigues *et al.*, 2016). Por conseguinte, deve-se, também, informar a paciente sobre o uso de preservativos, promovendo, então, tanto proteção contra a gravidez, quanto às doenças sexualmente transmissíveis (França *et al.*, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, ao abordar o intricado espectro do aborto, tanto espontâneo quanto provocado, a análise ressalta a necessidade imperativa de uma visão abrangente. No contexto do aborto espontâneo, estudos, como a revisão de Kumar *et al.* (2020), destacam que a atenção multidisciplinar durante o aborto espontâneo não apenas melhora os desfechos clínicos, mas, também, aborda os aspectos emocionais e psicológicos da paciente. Quanto ao aborto provocado, a análise jurídica, respaldada pela pesquisa de Berer (2017), sublinha a importância de políticas que reconheçam a autonomia da mulher, ao mesmo tempo em que estabelecem parâmetros legais claros para o aborto provocado. Essa abordagem equilibrada não apenas salvaguarda os direitos individuais, mas, também, assegura um ambiente regulamentado e resguardado para procedimentos específicos. Portanto, ao integrar esses conhecimentos, propõe-se que políticas públicas avançadas, respaldadas por

evidências científicas, são cruciais para orientar o manejo clínico e legal do aborto, promovendo uma abordagem holística e ética diante dessa complexa realidade.

REFERÊNCIAS

ABREU, I. *et al.* Revisão Sistemática Sobre Fatores Relacionados A Aborto Espontâneo. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar*, v. 4, n. 1, p. e412576, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i1.2576. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2576>. Acesso em: 28 out. 2023.

ARAGÃO, N.; SANCHES, A. A descriminalização do aborto no Brasil. **Boletim Conteúdo Jurídico**, n. 901, 2019. Disponível em: <https://www.conteudojuridico.com.br/open-pdf/cj591857.pdf/consult/cj591857.pdf#page=131>. Acesso em: 23 out. 2023.

BARATIERI, T.; NATAL, S. Ações do programa de puerpério na atenção primária: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1413-812320182411.28112017>. Acesso em: 28 out. 2023.

BEARAK, J. *et al.* Unintended pregnancy and abortion by income, region, and the legal status of abortion: estimates from a comprehensive model for 1990–2019. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 9, 2020. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(20\)30315-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(20)30315-6/fulltext). Acesso em: 29 out. 2023.

BERER, M. Abortion Law and Policy Around the World: In Search of Decriminalization. **Health Hum Rights**. 2017.

BORGES, M. Aborto inseguro: motivações e consequências desta prática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Digital Repository**. Curso de Enfermagem. 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/69780>. Acesso em: 14 nov. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.848**, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. Do Aborto. Artigo 124 a 128. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/aborto-o-que-diz-a-lei/414535657>. Acesso em: 10 nov. 2023.

CARDOSO, B.; VIEIRA, F.; SARACENI, V. Aborto no Brasil: o que dizem os dados oficiais? **Caderno de Saúde Pública**, v. 36, 2020. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csp/v36s1/1678-4464-csp-36-s1-e00188718.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

DINIZ, D.; MEDEIRO, M.; MADEIRO, A. National Abortion Survey - Brazil, 2021. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 06, 2023. Disponível em:

<https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/national-abortion-survey-brazil-2021/18689?id=18689&id=18689>. Acesso em: 27 out. 2023.

DINIZ, N. *et al.* Aborto provocado e violência doméstica entre mulheres atendidas em uma maternidade pública de Salvador-BA. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 64, n. 6, p. 1010-1015, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/reben/a/pBSzt3JnXnMkyWV8t3JSL4D/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

DOMINGUES, R. *et al.* Aborto inseguro no Brasil: revisão sistemática da produção científica, 2008-2018. **Caderno de Saúde Pública**, v. 36, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/Vz5bVgLTWS54g4KLXDynSqf/#>. Acesso em: 23 out. 2023.

DOS ANJOS, K. *et al.* Aborto e saúde pública no Brasil: reflexões sob a perspectiva dos direitos humanos. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 98, p. 504-515, jul/set 2013 Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/sdeb/a/yTbJpnr9CbpSvzVKggKsJdt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2023.

FRANÇA, E. *et al.* Atenção humanizada ao abortamento. Série A. Normais e manuais técnicos. **Série Direitos Sexuais e Direitos reprodutivos**. Caderno número 4, p. 17-30, 2005. Brasília. Disponível em:

https://clacaidigital.info/bitstream/handle/123456789/131/Atencao_Humanizada-%20Brasil.pdf. Acesso em: 11 nov. 2023.

FUSCO, C.; ANDREONI, S.; SILVA, R. Epidemiologia do aborto inseguro em uma população em situação de pobreza. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.11, n. 1, p. 78-88, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/4HdcTWkkyqQsp7vy3FNDqzQ/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 10 nov. 2023.

HARDY, E.; ALVES G.. Complicações Pós-Aborto Provocado: Fatores Associados.

Caderno de Saúde Pública, v. 8, n. 4, p. 454-458, out/dez 1992. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/WgZjYMgg5kYvDCsy6KyLdMM/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

HOLANDA, A. *et al.* Tratamento do abortamento do primeiro trimestre da gestação: curetagem versus aspiração manual a vácuo. **Revista Brasileira De Ginecologia E**

Obstetrícia, v. 25 n. 4, p. 271–276. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-72032003000400008>. Acesso em: 11 nov. 2023.

KUMAR, M. *et al.* Now is the time: a call for increased access to contraception and safe abortion care during the COVID-19 pandemic. **BMJ Global Health**, v. 5, p. e003175, 2020. Acesso em: 9 nov. 2023

LYON, R.; BOTHA, K. The experience of and coping with an induced abortion: A rapid review. **Health SA**. v. 30, n. 26, p. 1543, 2021. DOI: 10.4102/hsag.v26i0.1543. PMID: 34230858; PMCID: PMC8252142. Acesso em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8252142/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

MADEIRO, A.; RUFINO, A. Maus-tratos e discriminação na assistência ao aborto provocado: a percepção das mulheres em Teresina, Piauí, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2017, v. 22, n. 8, p. 2771-2780. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017228.04252016>. ISSN 1678-4561. Acesso em: 11 de nov. 2023.

MORAS, O. **Aborto**: classificação, diagnóstico e conduta. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), 2018, p. 4-20. (Protocolo FEBRASGO - Obstetrícia, nº 21/Comissão Nacional Especializada em Assistência Pré-Natal). Disponível em: <https://www.febrasgo.org.br/images/pec/Protocolos-assistenciais/Protocolos-assistenciais-obstetricia.pdf/Aborto-Classificao-diagnostico-e-conduta.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2023.

NAJAFI, K. *et al.* Identifying the causes of recurrent pregnancy loss in consanguineous couples using whole exome sequencing on the products of miscarriage with no chromosomal abnormalities. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 6952, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-86309-9>. Acesso em: 28 out. 2023.

OLIVEIRA, M. *et al.* Factors associated with spontaneous abortion: a systematic review. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 20, n. 2, p. 361–372, abr. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v20n2/pt_1519-3829-rbsmi-20-02-0361.pdf. Acesso em: 28 out. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Saúde Materna**. 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-materna>. Acesso em: 14 nov. 2023.

PRAGER, S.; MICKS, E.; DALTON, V. Pregnancy Loss (Miscarriage): Terminology, Risk Factors, and Etiology. **UpToDate**. 2023. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/pregnancy-loss-miscarriage-terminology-risk-factors-and->

etiology?search=aborto%20espont%C3%A2neo&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank=4. Acesso em: 12 nov. 2023.

QU, F. *et al.* The association between psychological stress and miscarriage: A systematic review and meta-analysis. **Scientific reports**, v. 7, n. 1, p. 1731, 2017. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-01792-3>. Acesso em: 28 out. 2023.

RODRIGUES, A.; BARROS, W.; SOARES, P. Reincidência da gravidez na adolescência: percepções das adolescentes. **Revista Enfermagem em Foco**, 7 (3/4), p. 66-70, 2016. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/download/945/355> Acesso em: 11 nov. 2023.

SELL, S. *et al.* Reasons and meanings attributed by women who experienced induced abortion: an integrative review. **Revista Da Escola De Enfermagem Da USP**, v. 49, n. 3, p. 495–501. Acesso em: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000300019>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SILVA; A. *et al.* Diferentes visões sobre o abortamento provocado: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 59046-59067, jun. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br>. Acesso em: 10 nov 2023.

SILVA, A. Aborto: causas, consequências e alternativas. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 16, n. 2810, 12 mar. 2011. Disponível em: https://jus.com.br/artigos/18658/aborto-causas-consequencias-e-alternativas#google_vignete. Acesso em: 08 nov. 2023.

SOARES, M. *et al.* Práticas de enfermagem na atenção às mulheres em situação de abortamento. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 13, n. 1, 2012, p. 140- 146 Universidade Federal do Ceará Fortaleza, Brasil, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/arthu/Downloads/49078-122648-1-PB.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

COMPLICAÇÕES PULMONARES RELACIONADAS À VENTILAÇÃO MECÂNICA

*Daniel Mews Deifeld¹, Natalia Demarco Kielek⁴, Poliana Zago Perond⁴, Tamara Dal
Mora⁴, Yasmin Benetti Martello⁴, Alessandra Nodari Giollo².*

RESUMO

As complicações pulmonares relacionadas à ventilação mecânica referem-se a uma série de problemas respiratórios que podem surgir em pacientes submetidos a esse método de suporte ventilatório. A ventilação mecânica é, frequentemente, empregada em situações de insuficiência respiratória aguda, e seu uso prolongado, ou inadequado, pode resultar em várias complicações. Essas complicações incluem lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (VILI), pneumonia associada à ventilação (PAV), atrofia muscular respiratória e hipoventilação alveolar. Além disso, a ventilação mecânica pode levar à barotrauma e volutrauma, que são lesões decorrentes de pressões excessivas nos pulmões. Para prevenir essas complicações, é crucial que a ventilação seja monitorada, de forma rigorosa, e ajustada de acordo com as necessidades individuais do paciente. Ademais, medidas de prevenção de infecções devem ser implementadas. A gestão adequada da ventilação mecânica desempenha um papel fundamental na minimização dessas complicações clínicas e na promoção da recuperação do paciente.

Palavras-chave: insuficiência respiratória; lesão pulmonar; ventilação protetora.

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) é uma técnica de suporte vital de curto prazo utilizada, mundialmente, para uma variedade de indicações, desde procedimentos cirúrgicos programados até falência aguda de órgãos (Pham; Brochard; Slutsky, 2017).

¹ Membros da Liga Acadêmica Liga Acadêmica de Clínica Médica

² Professora orientadora da Liga Acadêmica Liga Acadêmica Liga Acadêmica de Clínica Médica.

Essa técnica, além de melhorar as trocas gasosas pulmonares durante a hipoxemia aguda, ou insuficiência respiratória, também redistribui o fluxo sanguíneo dos músculos respiratórios para outros órgãos vitais (Singer; Corbridge, 2009).

Apesar de ser uma ferramenta imprescindível para salvar vidas, o uso prolongado da VM está associado ao desenvolvimento de complicações graves. Portanto, estratégias eficientes para o desmame da ventilação mecânica têm sido importantes para evitar o uso por tempo desnecessário e o aparecimento de complicações (Rose, 2015).

Dentre os problemas associados ao uso da VM, destacam-se a lesão pulmonar induzida pelo ventilador, que pode ser parcialmente prevenida pela ventilação protetora pulmonar (Brochard; Slutsky; Pesenti, 2017); a pneumonia, e as complicações pulmonares pós-operatórias (CPPs), que podem levar a internações hospitalares mais prolongadas, aumento dos gastos em saúde e maior mortalidade (Guldner *et al.*, 2015).

Consideram-se CPPs eventos relacionados à anestesia ou à cirurgia. A anestesia, por exemplo, altera o equilíbrio das forças entre a parede torácica e os pulmões, levando a uma redução no volume e na complacência pulmonar, o que resulta em maior predisposição ao colapso alveolar e ao desenvolvimento de atelectasia. Além disso, a incompatibilidade ventilação-perfusão pode ser exacerbada, prejudicando as trocas gasosas e resultando em hipoxemia (Canat; Gallart, 2013).

Do ponto de vista clínico, destaca-se a importância de compreender os fatores de risco envolvidos no desenvolvimento de complicações pulmonares pós-operatória e lesão pulmonar associada à ventilação mecânica, os mecanismos fisiopatológicos, bem como as formas de manejo para as complicações.

OS FATORES DE RISCO E AS COMPLICAÇÕES CLÍNICAS E FISIOLÓGICAS DURANTE E APÓS A VENTILAÇÃO MECÂNICA

Os pacientes que necessitam de Ventilação Mecânica (VM) apresentam perfil clínico crítico, podendo ter seu quadro orgânico agravado devido às complicações desse método de suporte de vida. Existem diversas etiologias associadas às complicações após a VM, as quais estão relacionadas aos fatores dos equipamentos ventilatórios e aos fatores do paciente. O perfil microbiológico do hospital e o perfil do paciente (faixa etária, por exemplo) influenciam no tempo de VM e nas possíveis complicações, uma vez que os pacientes idosos ficam até três vezes mais tempo em VM e têm índices de maior mortalidade (Silva *et al.*, 2009).

Além disso, a VM apresenta repercussões fisiológicas em sistemas externos ao respiratório, ou seja, não pulmonares, como no sistema cardiovascular, gastrointestinal,

renal, sistema nervoso central e periférico, os quais são alterados devido à pressão intratorácica, aos efeitos da ventilação mecânica e das patologias de base, ou comorbidades do paciente (Hyzy *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2018).

No sistema cardiovascular, sabe-se que a VM cria uma pressão positiva nas estruturas torácicas, variando conforme a complacência da parede torácica e do pulmão do paciente, o que pode reduzir o débito cardíaco e causa, por consequência, hipotensão. Os fatores que levam à diminuição da pressão arterial do paciente estão relacionados ao menor retorno venoso e baixo débito ventricular direito ou esquerdo. Cabe salientar os cenários de Tromboembolismo Venoso (TEV), pois a população em VM deve ser considerada como fator de risco para desenvolver TEV devido à imobilidade do paciente e à cascata inflamatória (Hyzy *et al.*, 2023).

Úlceras, hipomotilidade intestinal e esofagite são consequências gastrointestinais frequentes da VM. Já nos rins, pode ocorrer uma lesão renal aguda devido à liberação de mediadores inflamatórios e comprometimento do completo fluxo renal, aumento do tônus simpático e ativação de vias humorais, o que resulta em maior mortalidade, aumento de dias em VM, aumento do tempo em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e desmame prejudicado (Hyzy *et al.*, 2023). Quando se fala em analgesia para evitar dores crônicas, em sono adequado, em imobilidade e em *delirium*, é necessário trabalho multiprofissional para que o paciente tenha subsídios orgânicos para a reabilitação do estado crítico, o que já consta na Diretriz de Prática Clínica para Prevenção e Tratamento da Dor (Devlin *et al.*, 2018).

As complicações pulmonares mais frequentes incluem o barotrauma, lesão pulmonar, pneumonia, complicações na intubação e no tubo endotraqueal, déficit dos músculos respiratórios e retenção de secreções mucosas. O barotrauma, por exemplo, é compreendido como a ruptura alveolar com a liberação de ar para estruturas externas aos alvéolos, estando relacionado ao gerenciamento do ventilador, manifestação do processo primário da doença, distensão alveolar, trauma e intubação mal sucedida. Logo, a clínica do paciente pode variar conforme a etiologia; da mesma forma, a gestão diagnóstica, os exames de imagem e os exames complementares dependem do quadro patológico (Hyzy *et al.*, 2023).

LESÃO PULMONAR INDUZIDA PELO VENTILADOR

A lesão pulmonar decorrente da ventilação mecânica é verificada quando o ajuste nos parâmetros da VM é realizado de maneira não individualizada e altas pressões e volumes são aplicados. Nesse sentido, a fisiopatologia da doença é dependente da intensidade do estresse mecânico da ventilação, sendo assim, a lesão pulmonar inicia-se com distensão dos pulmões, as quais geram microfraturas alveolares. Posteriormente, vê-se a multiplicação de citocinas inflamatórias, aumento

da permeabilidade capilar, extravasamento para o espaço alveolar e consequente colapso de vias aéreas (Rocha, 2022).

A lesão pulmonar tem relação direta com a duração da ventilação mecânica. Nesse cenário, as alterações morfológicas incluem membrana hialina, infiltrado de neutrófilos e hemorragia alveolar. Somado a isso, por meio da microscopia eletrônica, é possível observar a descontinuidade dos pneumócitos tipo I, os quais são responsáveis pelas trocas gasosas, rompimento endotelial e edema alveolar. É válido destacar que a progressão da lesão pulmonar é semelhante ao estágio avançado da síndrome do desconforto respiratório agudo, dado que cursa com proliferação de fibroblastos e de células alveolares epiteliais (Nardelli *et al.*, 2007).

Dessa maneira, o conceito de barotrauma pode ser associado à lesão pulmonar induzida pela VM e ao aumento da mortalidade. Nesse viés, o barotrauma ocorre devido às altas pressões pulmonares, levando a anormalidades, como pneumotórax, enfisema subcutâneo e pneumomediastino. Ainda assim, indivíduos com doenças prévias, como doença pulmonar obstrutiva crônica, síndrome do desconforto respiratório agudo e asma, são predispostos ao barotrauma em virtude da hiperinsuflação dinâmica e baixa complacência pulmonar. Desse modo, o paciente submetido à pressão positiva da VM está sujeito ao barotrauma, porém, profissionais com treinamento adequado devem evitar o desenvolvimento da patologia. À vista disso, a manutenção de níveis reduzidos do platô e pressões inspiratórias de pico são indispensáveis para controlar a doença (Díaz; Heller, 2019).

Contudo, conforme estudos, foi avaliado que as alterações nos volumes pulmonares são os principais responsáveis pelas lesões. Dessa forma, o uso de pressões intrapulmonares altas sem volumes pulmonares excessivos não produz lesão pulmonar, entretanto, um volume pulmonar alto com a utilização de pressão positiva é capaz de desenvolver lesão pulmonar. Nesse contexto, associar diminutos volumes correntes na VM se torna um fator protetor (Cipulli *et al.*, 2018).

Ademais, as anormalidades pulmonares em razão da VM podem ocorrer por distintos mecanismos de ação, assim sendo, os baixos volumes pulmonares ao final da expiração ocasionam o atelectrauma. Nesse âmbito, o fechamento e a abertura das vias aéreas, de maneira cíclica, geram um estresse de cisalhamento nas unidades alveolares e consequente progressivo colapso pulmonar (Pires, 2021).

PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) afeta 5 a 40% dos pacientes que necessitam de VM invasiva por mais de dois dias, por isso, é considerada uma das complicações mais frequentes em UTIs e, além de ocasionar um elevado

índice de mortalidade, prolonga a hospitalização e eleva os custos hospitalares (Papazian; Klompas; Luyt, 2020).

A PAVM é definida como uma infecção do parênquima pulmonar, que se caracteriza pela inflamação aguda dos pulmões devido à presença de bactérias, vírus, fungos e outros agentes infecciosos. A principal via de entrada desses patógenos é o tubo endotraqueal, que permite a colonização das vias aéreas inferiores e posterior infecção dos tecidos pulmonares (Costa *et al.*, 2016).

Dentre os microrganismos Gram-negativos que, habitualmente, estão envolvidos na PAVM destacam-se *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e espécies de *Acinetobacter* e, entre os Gram-positivos, destaca-se o *Staphylococcus aureus* (Papazian; Klompas; Luyt, 2020; Kalil *et al.*, 2016). Em muitos casos, é reconhecido que o diagnóstico de PAVM, em pacientes saudáveis, nos primeiros quatro dias de hospitalização, geralmente, envolve microrganismos da flora orofaríngea normal, enquanto que a PAVM de início tardio, ou seja, após cinco dias de hospitalização, envolvendo pacientes que apresentam comorbidades, está relacionada a patógenos multirresistentes (Kalil *et al.*, 2016).

De acordo com estudos, a mortalidade por PAVM pode variar de acordo com a gravidade da doença de base, o tempo de permanência em ventilação mecânica, o potencial de patogenicidade do patógeno envolvido e as características do paciente. Por exemplo, a ocorrência de PAVM é maior em pacientes com câncer e traumas, o que pode ser explicado, em partes, pela alteração das funções imunológicas (Stoclin *et al.*, 2020; Cook; Norwood; Berne, 2010). Ainda, pacientes com DPOC, também, estão entre os que apresentam maiores chances de desenvolver essa complicação, provavelmente, devido ao maior tempo de permanência em ventilação mecânica, o que aumenta a incidência de microaspiração e colonização bacteriana (Rouze; Cottureau; Nseir, 2014).

O diagnóstico da PAVM é definido pela presença concomitante de suspeita clínica, infiltrados radiográficos novos, ou progressivos e persistentes, e culturas microbiológicas de amostras do trato respiratório inferior (Kalil *et al.*, 2016).

Diante da gravidade da PAVM, introduzir estratégias preventivas que visem reduzir riscos de pneumonia associada à ventilação mecânica tornam-se imprescindíveis. As medidas preventivas podem ser farmacológicas e não farmacológicas e incluem utilizar, sempre que possível, VM não invasiva, boas práticas de higiene dos profissionais da saúde, desinfecção de ambientes hospitalares e dispositivos médicos, uso de tubo endotraqueal com revestimento antibacteriano, elevar a cabeceira da cama, a fim de prevenir refluxo gastroesofágico e posterior aspiração para vias aéreas inferiores, aspirar secreções subglóticas e controlar a colonização da orofaringe e do trato digestivo com o uso de antissépticos orais, além do uso de profilaxia antibiótica (Oliveira; Zagalo; Cavaco-Silva, 2014).

INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA PÓS-OPERATÓRIA

A insuficiência respiratória (IR) pós-operatória refere-se à exigência de suporte de ventilação mecânica por um período superior a 48 horas após a cirurgia, sendo considerada um evento associado a altas taxas de complicações médicas (Cabral, 2004).

Essa complicação é caracterizada pelo comprometimento das trocas gasosas pulmonares, ou seja, pela inadequada troca de oxigênio e dióxido de carbono, que aparece durante o período pós-operatório (Canet, 2014). Nesse sentido, conforme descreve Rodrigues (2008), a IR pode ser dividida em 3 tipos:

- a) Tipo 1 ou hipoxêmica: Caracterizada por baixa pressão parcial de oxigênio do sangue arterial (PaO₂) com pressão parcial de gás carbônico do sangue arterial (PaCO₂) normal ou baixa. Esse tipo está atrelado a distúrbios da relação ventilação/perfusão.
- b) Tipo 2 ou hipercápnica: Caracterizada por baixa PaO₂ com PaCO₂ elevada. Associada ao rebaixamento do nível de consciência e/ou bloqueio neuromuscular.
- c) Tipo 3 ou mista: Também caracterizada por baixa PaO₂ com PaCO₂ elevada. Difere-se nas causas que são, principalmente, SARA, asma e DPOC.

A IR pós-operatória poderá ser diagnosticada pela gasometria arterial quando: a PaO₂ cai abaixo de 60 mmHg e/ou a PaCO₂ excede 50 mmHg, ao nível do mar, [fração inspirada de oxigênio (FIO₂), 0,21]. Do ponto de vista clínico, o diagnóstico de insuficiência respiratória é feito ao calcular a razão entre PaO₂ e FIO₂. Quando essa razão é inferior a 300 mmHg, o diagnóstico de insuficiência respiratória é confirmado (Canet, 2014).

Em estudo de coorte prospectivo, Arozullah *et al.* (2000) confirmaram inúmeros preditores de risco para o desenvolvimento de insuficiência respiratória pós-operatória. Dentre eles, fatores de risco específicos relacionados à cirurgia, especialmente o tipo de procedimento cirúrgico, apresentaram os maiores *Odds Ratios*. Assim, operações de alto risco, como reparo de aneurisma da aorta abdominal, toracotomia, ressecção do cólon e cirurgia de cabeça e pescoço apresentam aumento de IR pós-operatória. Também, fatores de riscos específicos de cada paciente, como idade acima de 60 anos, baixo nível de albumina, insuficiência renal e histórico prévio de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), ou tabagismo, indicam aumentado risco para desenvolvimento da complicação.

Dentre os mecanismos responsáveis pela Insuficiência Respiratória pós-operatória, a anestesia geral pode estar relacionada. A anestesia geral induz uma

redução imediata do tônus muscular que, por sua vez, reduz os diâmetros do tórax, os volumes pulmonares e as dimensões das vias aéreas. Ademais, a hipoxemia que, comumente, se desenvolve após anestesia geral, ou mesmo após leve sedação, pode ser agravada por fatores como hipoventilação devido aos efeitos residuais de anestésicos, edema pulmonar, laringoespasma e broncoespasma (Canet, 2014).

Sendo assim, para a maioria dos pacientes cirúrgicos pós-operatórios com insuficiência respiratória aguda grave, seja hipoxêmica ou hipercápnica, deve-se considerar a intubação precoce e o início da ventilação mecânica. Um breve período de ventilação não invasiva, geralmente, é considerado, se houver uma causa prontamente reversível para a insuficiência respiratória aguda (ou seja, atelectasia, ou edema pulmonar). Todos os pacientes com sinais e sintomas de insuficiência respiratória aguda devem ser monitorados e tratados em uma UTI (Unidade de Terapia Intensiva) (Sachdev, 2012).

VENTILAÇÃO MECÂNICA PROTETORA

A ventilação mecânica protetora (VMP) é uma estratégia de suporte ventilatório, utilizada em pacientes com insuficiência respiratória aguda, particularmente em casos de Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). Ela envolve o uso de configurações específicas para minimizar o risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação (LPIV) e melhorar os resultados clínicos. Geralmente, a VMP é caracterizada por: baixo volume corrente, ou seja, utiliza-se de volumes correntes menores, em torno de 6-8 mL/kg do peso corporal do paciente, para evitar o estiramento excessivo dos alvéolos pulmonares; pressão expiratória final positiva (PEEP), visto que a aplicação de uma PEEP acima de 5 cmH₂O ajuda a manter as vias aéreas abertas, melhorando a oxigenação e prevenindo o colapso alveolar; e pressões de platô limitadas, pois se limitadas a níveis seguros, geralmente mantidas abaixo de 15-20 cmH₂O, são essenciais para evitar lesões nos pulmões (Fonseca; Martins; Fonseca, 2014; Brower *et al.*, 2000).

A implementação de abordagens intraoperatórias de ventilação protetora desempenha um papel fundamental na diminuição das complicações pulmonares após cirurgias. De acordo com as evidências científicas mais robustas, atualmente disponíveis, a adoção de volumes correntes baixos, combinados com níveis reduzidos de PEEP e FiO₂, emerge como a estratégia mais eficaz para mitigar complicações e aprimorar os resultados clínicos. Essa abordagem visa reduzir o estiramento alveolar no final da inspiração, prevenindo possíveis danos causados por inflamação, ou colapso alveolar e, assim, protegendo os pulmões contra a LPIV (Malbouisson; Oliveira, 2017; Fonseca; Martins; Fonseca, 2014).

Desse modo, a VMP desempenha um papel vital em situações de insuficiência respiratória, mantendo trocas gasosas seguras, enquanto o paciente se recupera da

condição subjacente, que requer suporte ventilatório. Ajustes adequados na ventilação mecânica são essenciais para reduzir a mortalidade, minimizando o risco de LPV. Esses benefícios são, particularmente, bem estabelecidos na SDRA, em que a limitação do volume corrente (VT), da pressão de platô (Pplatô) e da pressão de distensão (PD) desempenha um papel central. Em casos graves de SDRA, a ventilação em posição prona é recomendada, visto que esta melhora a oxigenação pela redução de áreas atelectasiadas e melhora a relação ventilação/perfusão, tanto pelo aumento da área ventilada, quanto pela melhor ventilação de áreas melhor perfundidas, e o uso de níveis mais elevados de PEEP pode ser benéfico. Entretanto, a eficácia dessas estratégias, como a limitação de VT, Pplatô e PD, em pacientes sem SDRA permanece incerta, requerendo ensaios clínicos randomizados para uma avaliação mais precisa (Pinheiro *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As complicações pulmonares associadas à ventilação mecânica, incluindo a lesão pulmonar induzida, pneumonia associada à ventilação e insuficiência respiratória pós-operatória, representam desafios significativos na gestão de pacientes dependentes de suporte respiratório. A lesão pulmonar induzida é uma preocupação importante, já que a pressão excessiva nos pulmões pode causar danos, prejudicando a função pulmonar e prolongando a necessidade de ventilação. A pneumonia associada à ventilação é outra complicação comum, resultando de infecções respiratórias hospitalares, que podem ser evitadas por meio de rigorosas medidas de prevenção. Além disso, a insuficiência respiratória pós-operatória pode ocorrer devido a procedimentos cirúrgicos invasivos, ressaltando a importância do acompanhamento pós-operatório.

Dessa forma, é evidente que a gestão adequada da ventilação mecânica desempenha um papel fundamental na minimização das complicações e a personalização das estratégias de ventilação é crucial para evitar a lesão pulmonar induzida e promover uma recuperação eficaz. Ademais, a manutenção de rigorosos protocolos de higiene e controle de infecções é imprescindível para a prevenção de infecções. A conscientização sobre os riscos e a formação da equipe médica também desempenham papel fundamental na redução das complicações relacionadas à VM.

Conclui-se, portanto, que o gerenciamento eficaz das complicações supracitadas requer uma abordagem multidisciplinar, além da adoção de medidas preventivas, monitoramento constante e uma personalização do atendimento ao paciente, favorecendo a minimização dos riscos associados a este modelo de suporte ventilatório e a melhora dos resultados clínicos, propiciando uma recuperação mais rápida e segura.

REFERÊNCIAS

ARZULLAH, A. M. *et al.* Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. **Annals of surgery**, v. 232, n. 2, p. 242-53, 2000. DOI:10.1097/00000658-200008000-00015

BROCHARD, L.; SLUTSKY, A.; PESENTI, A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 195, n. 4, p. 438-442, 2017.

BROWER, R.G. *et al.* Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 18, p. 1301-1308, 2000.

CABRAL, G. D. B.; SILVA, R. de F.; BORGES, Z. D. de O. Complicações pulmonares no pós-operatório: preditores. **Revista médica de Minas Gerais**, v. 24, n. 8, p. 73-80, 2014.

CANET, J.; GALLART, L. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. **Current Opinion in Anaesthesiology**, v. 26, n. 2, p. 107-115, 2013.

CANET, J.; GALLART, L. Postoperative respiratory failure. **Current Opinion in Critical Care**, vol. 20, n. 1, p. 56-62, 2014. doi:10.1097/mcc.0000000000000045

CIPULLI, F. *et al.* Atelectrauma ou volutrauma: o dilema. **National Library of Medicine**. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5906244/>. Acesso em: 07 out. 2023.

COOK, A.; NORWOOD, S.; BERNE, J. Ventilator-associated pneumonia is more common and of less consequence in trauma patients compared with other critically ill patients. **The Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 69, n. 5, p. 1083-1091, 2010.

COSTA, J. B. *et al.* Os principais fatores de risco da pneumonia associada à ventilação mecânica em UTI adulta. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 80-92, 2016.

DÍAZ, P; HELLER, D. Barotrauma And Mechanical Ventilation. **Europe PMC**. 2019. Disponível em: https://europepmc.org/article/NBK/nbk545226#_article-18141_s8_. Acesso em: 07 out. 2023.

DEVLIN, J.W. *et al.* **Diretrizes de Prática Clínica para Prevenção e Tratamento da dor, agitação/sedação, delirium, imobilidade e perturbação do sono em pacientes adultos na UTI.** 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30113379/>. Acesso em: 03 nov. 2023.

FONSECA, N. M; MARTINS, A. V. C; FONSECA, G. G. Ventilação mecânica protetora, utilizar para todos?. **Revista méd. Minas Gerais**, v. 24, n. 8, 2014.

GULDNER, A. *et al.* Intraoperative protective mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications: a comprehensive review of the role of tidal volume, positive end-expiratory pressure, and lung recruitment maneuvers. **Anesthesiology**, v. 123, n.3, p. 692-713, 2015.

HYZY, R.C. *et al.* **Complicações clínicas e fisiológicas da ventilação mecânica: visão geral.** 2023. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/clinical-and-physiologic-complications-of-mechanical-ventilation-overview?search=OMPLICA%C3%87%C3%95ES%20PULMONARES%20AP%C3%93S%20a%20VENTILA%C3%87%C3%83%20MEC%20NICA&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H26. Acesso em: 09 out. 2023.

KALIL, A. C. *et al.* Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. **Clinical Infectious Diseases**, v. 63, n. 5, p. e61-e111, 2016.

MALBOUISSON, L. M. S; OLIVEIRA, R. A. G. Ventilação mecânica protetora intraoperatória: o que há de novo?. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 29, p. 404-407, 2017.

NARDELLI, L. *et al.* Entendendo os mecanismos determinantes da lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/RqjhSgSx8svX7fPJmz7rmRb/#>. Acesso em: 07 out. 2023.

OLIVEIRA, J.; ZAGALO, C.; CAVACO-SILVA, P. Prevention of ventilator-associated pneumonia. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 20, n. 3, p. 152-161, 2014.

PAPAZIAN, L.; KLOMPAS, M.; LUYT, C. E. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 5, p. 888-906, 2020.

PHAM, T.; BROCHARD, L. J.; SLUTSKY, A. S. Mechanical Ventilation: State of the Art. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n.9, p. 1382-1400, 2017.

PINHEIRO, B. V. *et al.* Ventilação mecânica protetora: revisão de ensaios clínicos randomizados. **HU Revista**, v. 45, n. 3, p. 334-340, 2019.

PIRES, J. Conceitos gerais sobre a monitorização protetora em ventilação mecânica. **Magnamed**. 2021. Disponível em: <https://www.inovacoesmagnamed.com.br/post/monitorizacao-protetora-em-ventilacao-mecanica>. Acesso em: 07 out. 2023.

ROCHA, B. **Lesão Pulmonar Induzida Invasiva por Ventilação Mecânica Invasiva, Mecanismos e Danos no Sistema Respiratório**: Revisão Integrativa. 2022.

Disponível em:

<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3917/1/Trabalho%20de%20Conclus%3a3o%20de%20Curso.pdf>. Acesso em: 07 out. 2023.

RODRIGUES, A. J.; ÉVORA, P. R. B.; VICENTE, W. V. de A. COMPLICAÇÕES RESPIRATÓRIAS NO PÓS-OPERATÓRIO. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 469-476, 2008. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v41i4p469-476. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/289>. Acesso em: 1 nov. 2023.

ROSE, L. Strategies for weaning from mechanical ventilation: A state of the art review. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 31, n. 4, p. 189-195, 2015.

ROUZE, A.; COTTEREAU, A.; NSEIR, S. Chronic obstructive pulmonary disease and the risk for ventilator-associated pneumonia. **Current Opinion in Critical Care**, v. 20, n. 5, p. 525-531, 2014.

SACHDEV, G.; NAPOLITANO, L. M. Postoperative Pulmonary Complications: Pneumonia and Acute Respiratory Failure. **Surgical Clinics of North America**, vol. 92, n. 2, p. 321-344, 2012.

SANTOS, C. R. *et al.* Fatores de risco que favorecem a Pneumonia associada à Ventilação Mecânica. **Revista de Enfermagem**. 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/dmews/Downloads/wandenf,+Art+06.+235025+RI+PT+ok.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

SINGER, B.D.; CORBRIDGE, T. C. Basic invasive mechanical ventilation. **Southern Medical Journal**, v. 102, n. 12, p. 1238-1245, 2009.

SILVA, D. V. *et al.* Perfil epidemiológico e fatores de risco para mortalidade em pacientes idosos com disfunção respiratória. 2009. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbti/a/SRbZ8Zb5ggFztGZTYF9vrSC/?lang=pt&format=html#>.
Acesso em: 26 out. 2023.

STOCLIN, A. *et al.* Ventilator-associated pneumonia and bloodstream infections in intensive care unit cancer patients: a retrospective 12-year study on 3388 prospectively monitored patients. **Supportive Care in Cancer**, v. 28, n. 1, p. 193-2.

TÉCNICA E MANEJO DE REANIMAÇÃO CARDIOPULMONAR (RCP) NO AMBIENTE PRÉ-HOSPITALAR

Andressa Nicole Sacon¹, Bárbara Bianchi², Gabriel Antônio Deffaci da Cunha⁷, Julia Bianchi Pertile⁶, Lays Messias de Morais⁶, Maria Luiza Stangherlin⁷, Marina Colpo Agliardi⁶, Pedro Henrique Tormen⁷, Rafael Vinicius Patzer⁷, Célio Friedholdo Fah³.

RESUMO

O artigo aborda a Reanimação Cardiopulmonar (RCP) como tratamento imediato à Parada Cardiorrespiratória (PCR), explorando sua história, desde práticas antigas até as modernas, que englobam a massagem cardíaca, desfibrilação, ventilação e medicamentos. A RCP é um conjunto de ações que promovem a retomada do fluxo sanguíneo, artificialmente, até que a circulação natural seja restabelecida. Análise de sinais clínicos, intervenções imediatas e realização apropriada das manobras englobam a realização da técnica adequada, enfatizando a importância das compressões torácicas, frequência, pressão e coordenação das manobras. É necessário monitorar o ritmo cardíaco do paciente durante as intervenções, para que haja possibilidade de usar o desfibrilador elétrico. Lesões cerebrais e instabilidade cardiovascular determinarão um prognóstico para a vida do paciente. A Modulação Terapêutica da Temperatura (MTT) é uma estratégia eficaz na redução de danos cerebrais pós-RCP e na recuperação neurológica. Evidencia-se a importância da conscientização pública sobre PCR e a implementação RCP.

Palavras-chave: parada cardiorrespiratória; pré-hospitalar; ressuscitação.

INTRODUÇÃO

A Reanimação Cardiopulmonar (RCP) desempenha um papel crucial na resposta imediata a uma Parada Cardiorrespiratória (PCR), uma emergência médica caracterizada pela interrupção abrupta da circulação sistêmica, com implicações

¹ Membros da Liga Acadêmica de Medicina de Trauma, Urgência e Emergência.

² Membros da Liga Acadêmica de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular.

³ Professor orientador da Liga Acadêmica de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular.

potencialmente graves. Essa situação demanda a aplicação de manobras específicas com o intuito de restabelecer o fluxo arterial para órgãos vitais, em especial o cérebro, até que a circulação espontânea seja recuperada.

A técnica adequada da RCP preconiza as compressões torácicas na promoção da sobrevivência do paciente. Aspectos cruciais como frequência, profundidade e coordenação das manobras devem ser, minuciosamente, abordados para assegurar a eficácia do procedimento. Além disso, são fatores complementares na execução da técnica a posição adequada do socorrista e a necessidade de revezamento, para evitar fadiga e garantir a continuidade das compressões.

No contexto da RCP, o prognóstico pós-PCR emerge como um componente vital, sendo as lesões cerebrais e a instabilidade cardiovascular determinantes críticos da sobrevida. Intervenções como a Modulação Terapêutica da Temperatura (MTT) surgem como estratégias fundamentais para mitigar os danos cerebrais pós-ressuscitação. Com isso, deve-se atentar para o entendimento em relação às situações de PCR e destacar a importância de uma resposta imediata. A implementação eficaz dessas práticas, aliada a estruturas que facilitam um atendimento rápido, tem demonstrado melhorias significativas na sobrevivência e qualidade de vida dos pacientes que passaram por episódios de PCR.

HISTÓRIA DA REANIMAÇÃO CARDIOPULMONAR

Na parada cardíaca, cada segundo é essencial. Em 2023, a Sociedade Brasileira de Cardiologia já estima, por meio de seu "Cardiômetro", ferramenta que considera cálculos estatísticos e dados oficiais de óbitos, mais de 300 mil mortes ligadas a doenças cardiovasculares. Isso mostra que o profissional da saúde deve estar preparado para abordar essa situação, sendo fundamental o conhecimento e aprimoramento das técnicas de ressuscitação cardiopulmonar (RCP).

Existem relatos de técnicas e outros métodos que fazem parte da RCP desde a antiguidade, muitas delas relatadas no velho testamento da bíblia (Rubulotta *et al.*, 2013). A RCP surge como uma técnica fundamental para salvar vidas; é uma sequência de ações em resposta de uma parada cardíaca, que demorou muitos anos para ser aperfeiçoada. Essa manobra foi descrita, pela primeira vez, em 1767, na cidade de Amsterdã. A Sociedade Humanitária Holandesa publicou diretrizes, sugerindo que socorristas mantivessem as vítimas aquecidas, indicando respiração boca a boca. Em 1812, europeus e chineses passaram a posicionar o corpo do paciente sobre cavalos de trote, acreditando que esse movimento faria com que os pulmões retornassem ao funcionamento (Gordon, 1981).

Em 1947, Beck e colaboradores descreveram o uso de uma corrente elétrica alternada com êxito no coração. Já no de 1954, o uso de corrente elétrica alternada, indiretamente, pelo tórax, foi feito com sucesso. Na década de 60, Bernard Lown mostrou que a corrente contínua era superior na desfibrilação. Já a ventilação boca a boca é uma técnica estudada e difundida com o uso na reanimação, desde o século XVI. Com o passar dos anos, essa manobra foi refinada, tendo como maiores expoentes e pesquisadores Peter Safar e James Elam. Em relação aos métodos manuais, eles foram aperfeiçoados, desde o ano de 1947. Vários foram os expoentes que estudaram as técnicas e as manobras, muitas das vezes testadas e implementadas na Cruz Vermelha e nas Forças Armadas Americanas (Guimarães *et al.*, 2009). Todos esses momentos da história levaram ao desenvolvimento de estratégias para a ressuscitação cardiopulmonar. A era moderna é caracterizada com base em Kouwenhoven, em 1961, quando houve combinação de massagem cardíaca, desfibrilação, ventilação e medicamentos (Dane *et al.*, 2000).

CONCEITO E INDICAÇÕES DA REANIMAÇÃO CARDIOPULMONAR

A reanimação cardiopulmonar (RCP) é aplicada no momento em que ocorre uma parada cardiorrespiratória (PCR), situação que consiste na cessação súbita da circulação sistêmica, que pode gerar inúmeras consequências. Ela é caracterizada por apresentar um conjunto de manobras que são realizadas, buscando promover, de forma artificial, o fluxo arterial para o cérebro e demais órgãos vitais, até o momento em que a circulação se torne, novamente, espontânea (Guimarães *et al.*, 2015).

A Parada Cardiorrespiratória é a situação clínica mais crítica da prática médica, já que tem alta mortalidade, se não houver intervenção imediata, e a intervenção consiste na Reanimação Cardiopulmonar (Silva *et al.*, 2020). A PCR é uma condição súbita em que ocorre uma deficiência de oxigenação tecidual, seja por uma ineficiência da circulação, ou por uma queda da atividade respiratória. Independente da etiologia, pode ocorrer danos celulares em pouco tempo, levando a lesões cerebrais graves e, conseqüentemente, irreversíveis. O sucesso da RCP está intimamente ligado ao tempo entre a ocorrência da PCR, a identificação do caso e o início das manobras, mas, também, à harmonia, capacitação da equipe, sincronismo e organização da situação (Moura *et al.*, 2012). Devido à necessidade de preparo, no século passado, a parada cardíaca era sinônimo de morte, já que havia um baixo conhecimento sobre o assunto, tendo uma sobrevivência de apenas 2% (Souza *et al.*, 2021).

Segundo Oliveira *et al.* (2013), a identificação dos sinais clínicos da parada está entre os principais fatores do atendimento bem sucedido da vítima. Esses sinais são: ausência de pulso femoral, ou carotídeo (sendo o carotídeo o mais importante); inconsciência e apneia, ou *gasping* (respiração anormal). Quando se trata de sintomas, o paciente pode relatar sudorese, escurecimento visual, perda da consciência, dor

torácica, palpitações precordiais, tontura e sinais de baixo débito cardíaco (Rocha *et al.*, 2012).

TÉCNICA ADEQUADA

Após a constatação da parada cardiorrespiratória, é importante que as manobras de ressuscitação comecem, imediatamente; as compressões torácicas são o elemento mais importante na RCP; por esse motivo, é necessário que sejam executadas com qualidade e sem interrupções.

São consideradas qualidades de uma manobra de ressuscitação excelente:

- Frequência de compressões entre 100 e 120 batimentos por minuto;
- Compressão torácica entre 5 e 6 cm;
- Permitir a expansão completa do tórax após cada compressão;

Ademais, outros fatores devem ser, previamente, ajustados, tais como:

- Posição adequada do socorrista;
- O paciente posicionado em uma superfície firme e em uma altura adequada;
- Presença de outro socorrista para substituir quem está na reanimação, evitando compressões inadequadas por exaustão.

A posição adequada do socorrista é caracterizada pelo posicionamento da base de uma das mãos na linha mediana do tórax, sobre a metade inferior do esterno, com os cotovelos estendidos, e o peito do socorrista na linha acima das mãos. Seguindo a posição adequada, o socorrista deve realizar ciclos de 30 compressões torácicas, conforme as instruções citadas acima. Além das compressões, devem ser realizadas 2 respirações e abertura da via aérea, que alteram o intervalo de tempo entre elas, de acordo com o número de socorristas disponíveis. Caso haja somente um socorrista disponível, as respirações devem ser a cada um segundo; no entanto, se houver dois socorristas, as respirações devem ter um segundo e respeitar o intervalo de três a quatro segundos cada. Dessa forma, deve-se respeitar a indicação de apenas um segundo para cada ventilação, pois caso haja hiperventilação, é possível que aumente a pressão intratorácica e, conseqüentemente, diminua a pré-carga, enfraquecendo o débito cardíaco; ainda pode causar insuflação gástrica, o que pode causar regurgitação e aspiração (SBC, 2013)

Além disso, tem que ser monitorado o ritmo de parada do paciente a cada dois minutos, para que haja a possibilidade de usar o desfibrilador elétrico, principalmente nos três a cinco minutos iniciais da parada cardiorrespiratória (PCR), afinal, durante esse período, tem-se a maior incidência de fibrilação ventricular. O desfibrilador pode ser usado somente quando há fibrilação ventricular e taquicardia ventricular sem pulso; os choques devem ter carga máxima de 360J quando for um desfibrilador monofásico e 200J no bifásico. Entretanto, se apresentar atividade elétrica sem pulso, ou assistolia, é necessário verificar se é uma assistolia verdadeira; caso sejam confirmados esses padrões, deve-se manter a massagem cardíaca até obter um ritmo chocável, sempre checando o ritmo a cada dois minutos. Portanto, um dos principais fatores para se obter sucesso em uma RCP é conseguir realizar o choque entre os três e cinco minutos iniciais, continuar a massagem em ciclos de trinta compressões e duas ventilações entre os ciclos de compressões (SBC, 2013)

PROGNÓSTICO

As principais determinantes da sobrevida após parada cardiorrespiratória (PCR) são as lesões cerebrais e a instabilidade cardiovascular. A Modulação Terapêutica da Temperatura (MTT) tem como objetivo controlar a síndrome pós-PCR, reduzindo o consumo de oxigênio cerebral, limitando a lesão ao miocárdio e minimizando os danos sistêmicos. Uma vez que a MTT é a única intervenção, comprovadamente, eficaz na melhoria da recuperação neurológica, ela deve ser considerada para todos os pacientes incapazes de seguir comandos verbais após a ressuscitação cardiopulmonar (RCP) (Bernard *et al.*, 2021). No entanto, é importante notar que as lesões cerebrais podem se manifestar de diversas formas, como convulsões, mioclonias, déficits cognitivos variados, estados de coma e até mesmo morte cerebral.

A Modulação Terapêutica da Temperatura (MTT) é uma intervenção que demonstrou ser eficaz na promoção da recuperação neurológica e, portanto, deve ser considerada para pacientes que permanecem em estado de coma, ou seja, incapazes de responder a comandos verbais após a ressuscitação cardiopulmonar (RCP). Para aqueles pacientes que alcançam estabilidade hemodinâmica após a RCP, com o auxílio de inotrópicos e vasoconstritores, é apropriado iniciar o tratamento.

O emprego da hipotermia age como inibidor das vias que levam à morte cerebral e à apoptose celular. Cada redução de 1°C na temperatura corpórea resulta em uma diminuição de 6% na taxa de metabolismo cerebral de oxigênio. Além disso, há evidências indicando uma redução na formação de radicais livres durante o controle da temperatura. A hipotermia também bloqueia a ação intracelular induzida pela exposição a excitotoxinas (que são ativadas pelo aumento de cálcio e glutamato), o que contribui para a redução da resposta inflamatória na síndrome pós-parada cardiorrespiratória (PCR) (Nolan *et al.*, 2003).

Assim, o compartilhamento de informações com o público, promovendo o entendimento das situações de parada cardiorrespiratória (PCR) e da importância de iniciar, imediatamente, as manobras de ressuscitação cardiopulmonar (RCP), juntamente com a presença de estruturas que proporcionam atendimento rápido, resultaram em uma melhoria significativa na sobrevivência e na qualidade de vida dos pacientes que passaram por ressuscitação cardiopulmonar (RCP).

A inclusão significativa da terapia de Modulação Terapêutica da Temperatura (MTT) é essencial no tratamento de pacientes que sobreviveram a uma parada cardiorrespiratória (PCR). Reconhecer e priorizar um indicador simples, como a temperatura corporal, deve ser parte integrante dos cuidados médicos para pacientes críticos após uma PCR, visando reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade de vida durante a alta hospitalar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que a parada cardiorrespiratória seja algo prevalente na população em geral, bem como no meio intra-hospitalar, e estudada ao longo dos anos, as manobras de ressuscitação cardiopulmonar, muitas vezes, não são inteiramente eficazes e conhecidas.

É necessário sincronismo, harmonia e conhecimento teórico de toda a equipe, desde o reconhecimento da parada até o pós-RCP, para que se tenha sucesso na manobra e uma boa sobrevida do paciente.

Torna-se importante a capacitação da equipe multiprofissional, desde o ensino superior, para que se tenha um melhor desempenho, desde a identificação dos sinais de parada cardíaca, técnica adequada, manejo de sucesso, harmonia de equipe para que, no momento do ato, se obtenha maior eficiência na realização da manobra de reanimação cardiopulmonar, a fim de que se possa obter uma queda na mortalidade por essa causa.

REFERÊNCIAS

BERNARD, S. A. *et al.*, Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. **N Engl J Med**. 2021. DOI: 10.1056/NEJMoa003289. Acesso em: 11 out. 2023.

BRASIL. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade**

Brasileira de Cardiologia, v. 101, n. 2, Supl. 3, 2013. Disponível em: www.arquivosonline.com.br. Acesso em: 15 de nov. de 2023.

DANE, F.C. *et al.* In-hospital resuscitation: association between ACLS training and survival to discharge. **Resuscitation**. v. 47, p. 83-87, 2000.

ELMER, J. *et al.* Suporte básico de vida (SBV) para adultos para profissionais de saúde. **UpToDate**. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/adult-basic-life-support-bls-for-health-care-providers?search=ressuscita%C3%A7%C3%A3o%20cardiopulmonar&topicRef=278&source=see_link#H5. Acesso em: 31 out. 2023.

GORDON, A. História da Reanimação. *In*: LANE J.C. **Reanimação**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1981, pag. 226-246.

GUIMARÃES, H. P. *et al.* Uma breve história da ressuscitação cardiopulmonar. **Rev Bras Clin Med.**, p. 177-187, 2009. Disponível em: files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2009/v7n3/a177-187.pdf. Acesso em: 12 de nov. de 2023.

GUIMARÃES, M. R. *et al.* Revisão de literatura: Reanimação cardiopulmonar. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 5, n. 1, 14 maio de 2015. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/iniciacaocientifica/article/view/2359/1922>. Acesso em: 07 de nov. 2023.

HOLZER, M.D. *et al.* Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. **N Engl J Med**. 2002. DOI:10.1056/NEJMoa012689. Acesso em: 11 out. 2023.

MOURA, L. T. R. *et al.* Assistência ao paciente em parada cardiorrespiratória em unidade de terapia intensiva. **Rev. Rene**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 419-27, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324027981018>. Acesso em: 13 de nov. 2023.

NOLAN, J.P. *et al.* Advancement Life support Task Force of the International Liaison committee on Resuscitation. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. **An advisory statement by the Advancement Life support Task Force of the International Liaison committee on Resuscitation**. 2003. DOI: 10.1161/01.CIR.0000079019.02601.90. Acesso em: 11 out. 2023.

OLIVEIRA, A. D. S. *et al.* Atendimento do enfermeiro do serviço de urgência à vítima em parada cardiorrespiratória. **R. Interdisciplinar**. v.6, n.2, p.64-74, abr.mai.jun. 2013. Disponível em:

<https://uninovafapi.homologacao.emnuvens.com.br/revinter/article/view/50>. Acesso em: 13 de nov. 2023.

ROCHA, F. A. S. *et al.* Atuação da equipe de enfermagem frente à parada cardiorrespiratória intra-hospitalar. **R. Enferm. Cent. O. Min.**, v. 2, n. 1, p. 141-150, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/100/265>. Acesso em: 13 de nov. 2023.

SILVA, P. G. M. B. *et al.* Atualização do atendimento do paciente em parada cardiorrespiratória: O que todo clínico precisa saber?. **Rev Soc Bras Clin Med.**, v. 18, n. 1, p. 42-54, 2020. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/03/1361345/43-54-1.pdf>. Acesso em: 13 de nov. de 2023.

SOUZA, M. A. *et al.* Atendimento ao adulto em parada cardiorrespiratória: intervenção educativa para estudantes leigos. **Enferm. Foco**, v. 12, n. 2, p. 360-4, 2021. DOI: 10.21675/2357-707X.2021.v12.n2.4183. Acesso em: 13 de nov. de 2023.

RUBULOTTA, F. *et al.* Ressuscitação cardiopulmonar e ética. **AMIB.** 2013. Oct-Dec. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/RZs7DXVZyvZ9yGNqYxHwWCB/#>. Acesso em: 12 de nov. de 2023.

VENTILAÇÃO MECÂNICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A MODALIDADE DE SUPORTE DE VIDA

Arthur Rossi Vezzaro¹, Daniel Mews Deifel¹, João Pedro Kiack Zamadei¹, Lucas Gaspareto Moresco¹, Verônica Corradi¹, André Hsu²

RESUMO

A Ventilação Mecânica (VM) mantém, de forma artificial, a funcionalidade do Sistema Respiratório, o qual é responsável por garantir hematose nos alvéolos pulmonares. Nesse sentido, a VM é um método de suporte de vida, que auxilia no tratamento da insuficiência respiratória aguda, ou crônica agudizada, corrige a hipoxemia e a acidose respiratória, minimiza a fadiga da musculatura respiratória e permite a intervenção cirúrgica. Sabe-se que, em algumas situações, há consequências do uso de VM, como o barotrauma, lesão pulmonar induzida pelo ventilador (LPiV), auto-PEEP, ventilação heterogênea, distúrbio na relação ventilação-perfusão e prejuízo da motilidade mucociliar. Além disso, entre as complicações pulmonares pós-operatórias, são elencados o derrame pleural, as infecções respiratórias, insuficiência respiratória, atelectasias, pneumotórax, broncoespasmo, pneumonite aspirativa, hipoxemia, lesão pulmonar e ventilação mecânica invasiva prolongada ou não planejada. Ademais, deve-se avaliar as comorbidades do paciente, como obesidade, cardiopatias e DPOC, com intuito de fornecer o melhor manejo ventilatório.

Palavras-chave: doença pulmonar; modos ventilatórios; complicações pulmonares.

INTRODUÇÃO

A Ventilação Mecânica (VM) é uma ferramenta utilizada para proporcionar suporte ventilatório aos pacientes sob anestesia geral, devido à depressão do sistema nervoso central (SNC) - causada pelos fármacos - e para proporcionar suporte à vida, durante a fase aguda da doença pulmonar, como na infecção por COVID-19, já que

¹ Membros da Liga Acadêmica Liga Acadêmica de Anestesiologia e dor.

² Professor orientador da Liga Acadêmica Liga Acadêmica de Anestesiologia e dor.

resulta na incapacidade de o paciente manter o fisiológico *drive* ventilatório (Silva *et al.*, 2022).

Para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, a VM auxilia na manutenção das trocas gasosas, bem como corrige a hipoxemia e a acidose respiratória, atenua a fadiga da musculatura respiratória e permite a aplicação de terapêuticas específicas (AMIB, 2013). Assim, quando se trata da VM em cirurgias, a indução e manutenção anestésica permitem a inibição da dor e do desconforto; porém, um de seus efeitos colaterais é a dificuldade de o paciente manter as trocas gasosas, o que requer o uso do ventilador. Este deve garantir o suporte ventilatório volume-minuto alveolar, da forma mais fisiológica possível, eliminando as lesões pulmonares e possíveis distúrbios respiratórios (Carvalho *et al.*, 2007).

A VM com pressão positiva difere, relativamente, da respiração fisiológica normal, acarretando diversas consequências fisiológicas, tanto nos pulmões quanto nos demais. Por exemplo, ocorrem alterações hemodinâmicas, que afetam o sistema cardiovascular, a pressão de perfusão cerebral e a drenagem venosa dos rins (Carvalho *et al.*, 2007).

Sabe-se que a hipertensão abdominal pode prejudicar as trocas gasosas e a funcionalidade dos órgãos adjacentes, durante a ventilação controlada e assistida. A VM deve ser otimizada e personalizada para cada paciente, de acordo com a clínica e as patologias. Vários parâmetros devem ser ajustados para minimizar a lesão pulmonar induzida pelo ventilador (VILI), incluindo: estresse inspiratório; deformação dinâmica; tensão estática; pressão motriz; e potência mecânica (Silva *et al.*, 2022).

FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA

O Sistema Respiratório é responsável por garantir as trocas gasosas do organismo, eliminando CO₂ e permitindo a entrada de O₂, das narinas até os alvéolos pulmonares, local no qual ocorre a hematose (Saavedra *et al.*, 2023). O pulmão é uma estrutura elástica que se colaba e se expande, expelindo ar pela traqueia quando não existe uma força que o mantenha inflado. Pode-se dizer que há 4 componentes principais na respiração, sendo eles: ventilação pulmonar; difusão de oxigênio (O₂) e dióxido de carbono (CO₂) entre os alvéolos e o sangue; transporte de oxigênio e dióxido de carbono pelo sangue e líquidos corporais até as células e ao pulmão, e regulação do processo ventilatório (Guyton *et al.*, 2021).

A mecânica ventilatória depende dos músculos que promovem a expansão e a contração da estrutura pulmonar. Assim, pode-se movimentá-las por meio do músculo diafragmático e da elevação ou depressão das costelas. Durante o processo

inspiratório, a contração do diafragma traciona as superfícies inferiores dos pulmões para baixo. Já na expiração, ocorre o relaxamento do músculo diafragmático e retração elástica dos pulmões, da parede torácica e das estruturas abdominais, comprimindo os pulmões para expelir CO₂ (Guyton *et al.*, 2021).

Assim, o sistema respiratório é coordenado pelo gradiente de pressão criado entre o ambiente externo e a estrutura torácica. Nesse sentido, divide-se, conforme Guyton *et al.* (2021), em:

i. Ventilação do espaço morto: é a porção de ar que não participa das trocas gasosas, restringindo-se nas vias de condução (vias aéreas superiores, brônquios e bronquíolos);

ii. Ventilação alveolar: é a quantidade de ar que chega aos alvéolos e realiza as trocas gasosas com os vasos venosos.

Os músculos relacionados com a respiração, ou seja, que elevam a caixa torácica, são os intercostais externos, além dos músculos esternocleidomastoideos, serrátil anterior e o escaleno, que auxiliam nesse processo. Anatomicamente, não há aderências entre o pulmão e a caixa torácica (exceção na região do hilo). Entende-se, portanto, que os pulmões estão soltos no tórax, sendo circundados pelo líquido pleural. A sucção contínua do excesso de líquido para canais linfáticos permite a pressão negativa entre as pleuras parietal e visceral. A pleura parietal está aderida à fáscia da parede torácica; e a pleura visceral está aderida ao parênquima pulmonar - ambos folhetos delimitam a cavidade pleural e permitem seus deslizamentos (Lai-Fook, 2004).

A complacência pulmonar é determinada como as forças elásticas do tecido pulmonar e as forças elásticas causadas pela tensão superficial do líquido que reveste, internamente, os alvéolos. As forças elásticas do tecido pulmonar são possíveis devido às fibras de elastina e colágeno, distribuídas ao longo do parênquima. Quando o pulmão está sem ar, as fibras ficam contraídas; quando insuflado, as fibras se alongam e exercem maior força elástica. As forças elásticas causadas pela tensão superficial dependem da produção de surfactante. Essa substância é um composto de fosfolípidios, proteínas íons, que funciona como um agente ativo de superfície na água, ou seja, diminui a tensão superficial da água. A sua secreção é realizada por células epiteliais alveolares tipo II ou Pneumócitos tipo II, que constituem 10% da área de superfície alveolar (Lopez- Rodriguez; Pérez-Gil, 2014).

Podem-se listar quatro volumes pulmonares que se igualam ao volume máximo de expansão dos pulmões. A caracterização de cada volume pulmonar é a seguinte: volume corrente (volume de ar inspirado, ou expirado, a cada respiração normal); volume de reserva inspiratório (volume extra de ar, que pode ser inspirado acima do volume corrente normal, quando o indivíduo inspira com força máxima); volume de reserva expiratório (volume extra máximo de ar, que pode ser expirado durante

expiração forçada, após o término de uma expiração normal), e volume residual (é o volume de ar que permanece nos pulmões, após a expiração forçada máxima) (Guyton *et al.*, 2021).

A capacidade pulmonar baseia-se no ciclo pulmonar, o qual é realizado devido à capacidade inspiratória (soma do volume corrente e o volume de reserva inspiratório, ou seja, a quantidade de ar que um indivíduo inspira); capacidade residual funcional (igual à soma do volume de reserva expiratório e o volume residual; representa a quantidade de ar que permanece nos pulmões ao final do ciclo expiratório); capacidade vital (equivale à soma entre o volume de reserva inspiratório, o volume corrente e o volume de reserva expiratório; trata-se da quantidade máxima de ar que uma pessoa pode expelir dos pulmões, após os haver preenchido até o máximo, expirando em seguida até seu máximo); e capacidade pulmonar total (é o volume máximo até o qual os pulmões podem ser expandidos com o máximo esforço possível; equivale à soma da capacidade vital com o volume residual) (Guyton *et al.*, 2021).

VENTILAÇÃO MECÂNICA E MODOS VENTILATÓRIOS

Há dois grupos para classificar o suporte ventilatório: ventilação mecânica invasiva e não invasiva. Para ambas, a ventilação artificial ocorre por meio da aplicação de uma pressão positiva nas vias aéreas; porém, são diferentes quanto à forma de liberar a pressão. A ventilação invasiva utiliza um tubo oro ou nasotraqueal introduzido na via aérea, ou uma cânula de traqueostomia. Já na ventilação não invasiva, é usada uma máscara (Carvalho *et al.*, 2007).

Existem indicações bem específicas para o uso da VM, como em situações de urgência, em que a impressão clínica e os exames laboratoriais propiciem seu uso. Por exemplo, reanimação devido à parada cardiorrespiratória; hipoventilação e apneia; insuficiência respiratória devido à doença pulmonar intrínseca ou hipoxemia; falência da mecânica respiratória; parede torácica instável; e na prevenção de complicações respiratórias (Carvalho *et al.*, 2007).

Nesse viés, há modalidades ventilatórias convencionais que podem ser usufruídas. São elas: ventilação mandatória contínua; ventilação mandatória contínua com volume controlado - modo controlado; ventilação mandatória contínua com volume controlado - modo assistido-controlado; ventilação mandatória contínua com pressão controlada - modo controlado; ventilação mandatória contínua com pressão controlado - modo assistido-controlado; ventilação mandatória intermitente; ventilação mandatória intermitente sincronizada com volume controlado; ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão controlada; ventilação mandatória intermitente sincronizada (com volume controlado ou com pressão controlada)

associada à ventilação com pressão de suporte; ventilação espontânea contínua; ventilação com pressão de suporte; e pressão contínua nas vias aéreas (MacIntyre, 2011).

ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E FISIOPATOLÓGICAS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA POR PRESSÃO POSITIVA

De início, ao submeter o indivíduo à ventilação mecânica por pressão positiva, altera-se a ventilação fisiológica por pressão negativa, acarretando em inúmeras consequências. Dentre as possíveis consequências, destacam-se: barotrauma, lesão pulmonar induzida pelo ventilador (LPV), auto-PEEP, ventilação heterogênea, distúrbio na relação ventilação-perfusão (V/Q) e prejuízo da motilidade mucociliar (Gamermann *et al.*, 2017).

O barotrauma é caracterizado como a ruptura do alvéolo, por meio do aumento da pressão transalveolar, aumentando a estadia do paciente em Unidade de Tratamento Intensivo (UTI), o tempo de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) e o índice de mortalidade. Acomete 10% dos pacientes em situação de ventilação mecânica, e suas consequências resultam em enfisema subcutâneo, pneumotórax, pneumoperitônio e pneumomediastino. Além disso, há alguns fatores de risco que predisõem ao barotrauma; são eles: síndrome da angústia respiratória aguda (SARA); doença pulmonar intersticial crônica, asma e a utilização da PEEP elevada sem o auxílio de manobras para recrutamento alveolar (Gamermann *et al.*, 2017).

A lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (LPV) se comporta igualmente à SARA, sendo indiferentes, clinicamente. Sua patogênese envolve a sobredistensão alveolar, que está relacionada a volumes correntes elevados e o atelectrauma, causado pela ciclicidade da atelectasia, que pode ser induzida pela ventilação mecânica invasiva com pressão positiva. Como consequência, ocorre maior permeabilidade intersticial, resultando em edema alveolar, hemorragia e perda da função do surfactante, ocasionando o colapso do alvéolo. Pacientes com altos volumes correntes na VMI, transfusionados, com acidemia, com SARA, ou com doença pulmonar restritiva, têm maior probabilidade de desenvolver o quadro de LPV (Gamermann *et al.*, 2017).

Já a auto-PEEP é observada quando existe uma pressão positiva residual nas vias aéreas no final da expiração. Isso é resultado de uma exalação incompleta, na qual a inspiração começa antes da expiração que a precede. As causas da auto-PEEP incluem o alto volume-minuto (indicando aumento na frequência respiratória (FR) ou alto volume corrente), um tempo inspiratório (*T_{insp}*) prolongado, resistência aumentada ao fluxo expiratório (como em um tubo traqueal estreito), obstrução ao fluxo expiratório (como em doença pulmonar obstrutiva crônica) e diferenças na constante de tempo de esvaziamento dos alvéolos (resultando em alvéolos que se esvaziam em

momentos diferentes). Para fins de detecção da auto-PEEP, deve-se realizar a pausa expiratória, variando de 0,5 a 1 segundo, e medir a pressão das vias ao final da pausa. Ela também pode ser identificada pelas curvas de ventilação, pela ausculta e palpação, demonstrando a expiração da ventilação precedente até o momento de disparo da ventilação seguinte. Por fim, para abordar a auto-PEEP, é necessário efetuar ajustes nas configurações do ventilador, por meio do prolongamento da fase expiratória, aumento da taxa de fluxo inspiratório, redução da frequência respiratória, diminuição do volume corrente, ou aplicação da pressão positiva ao final da expiração (PEEP) para compensar a auto-PEEP. Além disso, é crucial reduzir a carga ventilatória, o que pode ser feito tratando a ansiedade, febre e dor do paciente. Ademais, remover as secreções das vias aéreas, administrar broncodilatadores em caso de broncoespasmo e trocar o tubo traqueal por um de diâmetro maior são medidas que auxiliam na diminuição da resistência ao fluxo expiratório (Gamermann *et al.*, 2017).

É importante destacar a ventilação heterogênea, que é ocasionada devido à distribuição da ventilação sob pressão positiva, de forma não homogênea. Além disso, a ventilação mecânica prejudica a função da motilidade mucociliar, o que pode levar à retenção de secreções e ao aumento do risco de infecções pulmonares (Gamermann *et al.*, 2017).

Os efeitos sistêmicos da ventilação mecânica por pressão positiva são importantes, sendo crucial que o anestesiólogo esteja ciente dos efeitos hemodinâmicos associados. Esses efeitos incluem a redução do débito cardíaco, que ocorre por três motivos. Em primeiro lugar, há uma diminuição no retorno venoso devido à diminuição do gradiente de pressão entre as veias sistêmicas extratorácicas e o átrio direito, o que pode ser agravado pela presença de auto-PEEP, PEEP aplicada e hipovolemia. A resistência vascular pulmonar aumentada contribui para a redução do débito do ventrículo direito, não apenas devido à diminuição da pré-carga, mas, também, devido ao aumento da resistência vascular pulmonar. Por fim, o débito do ventrículo esquerdo é prejudicado pela alteração na posição do septo interventricular, que se desloca para a esquerda, afetando o enchimento ventricular esquerdo.

Ainda em decorrência da ventilação mecânica, outros efeitos sistêmicos podem ocorrer, como o aumento da resistência à insulina, maior propensão à doença venosa tromboembólica, contraturas articulares, atrofia muscular, aumento da pressão intracraniana devido à queda do fluxo venoso cerebral e desenvolvimento de doença renal aguda (Gamermann *et al.*, 2017).

REGULAGEM E CONFIGURAÇÕES DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

A VM, quando iniciada, pode ser ajustada de inúmeras maneiras e, por esse motivo, os aparelhos já apresentam configurações pré-estabelecidas, necessitando, apenas, de um ajuste pelo operador, de forma individualizada, de acordo com cada paciente (Gamermann *et al.*, 2017).

A escolha entre os modos ventilatórios Ventilação Controlada por Pressão (PCV) e Ventilação Controlada por Volume (VCV), durante um procedimento cirúrgico, geralmente, se baseia na preferência e experiência do médico anestesiológico, pois ambos os modos são, igualmente, eficazes, desde que a mecânica ventilatória seja gerenciada de maneira adequada (Gamermann *et al.*, 2017).

Entretanto, independente do modo ventilatório, a sensibilidade em modos assistidos e assistido-controlados é ajustada, geralmente, na faixa de -1 a -3 cmH₂O para sensibilidade à pressão, e de 0,3 a 15 L/min para sensibilidade ao fluxo. É essencial regular esse valor com precaução, para evitar sensibilidades muito altas, que podem resultar em disparos involuntários do ventilador, ou sensibilidades muito baixas, que podem causar atrasos na resposta do ventilador aos esforços respiratórios do paciente. O equilíbrio adequado é fundamental, para evitar assincronia respiratória. Além disso, a fração inspirada de oxigênio (FiO₂) deve ser, em geral, menor que 60%, a fim de garantir a saturação arterial acima de 92% na oximetria de pulso. Níveis elevados de FiO₂ estão, diretamente, associados ao aumento de lesões de via aérea e parênquima pulmonar devido à toxicidade do O₂ (Gamermann *et al.*, 2017).

Outrossim, a proporção de 6 a 8 mL/kg do peso corporal predito do indivíduo deve ser seguida pela regulação do volume corrente (VC), entregue pela pressão de pico inspiratória (PPI), que, também, pode ser ajustada no modo PCV. Também, é importante configurar o fluxo inspiratório, ou o tempo inspiratório, para manter uma relação I:E (inspiração:expiração) de 1:2 a 1:3. Ademais, a pressão positiva no final da expiração (PEEP), geralmente, varia entre 3 e 10 cmH₂O em pacientes cirúrgicos com pulmões saudáveis, para prevenir a formação de atelectasias e evitar o atelectrauma, embora o papel da PEEP e o valor ideal permaneçam controversos. Após as configurações iniciais da ventilação mecânica invasiva, é fundamental monitorar, cuidadosamente, as curvas de volume, pressão e fluxo, bem como utilizar a capnografia e a oximetria de pulso para garantir uma ventilação e oxigenação adequadas do paciente (Gamermann *et al.*, 2017).

Em busca de melhorar o manejo do paciente, pode-se aplicar a estratégia de ventilação mecânica invasiva protetora, que visa à redução da lesão pulmonar e inflamação, empregando baixos volumes correntes, para evitar a sobredistensão alveolar. Além disso, utiliza PEEP e manobras de recrutamento alveolar para manter os alvéolos abertos, prevenindo a atelectasia cíclica (atelectrauma), que está associada à inflamação e piora nos desfechos clínicos. Diversos estudos recentes compararam a ventilação mecânica invasiva convencional com volumes correntes elevados (9-12

mL/kg) e PEEP zero a uma estratégia protetora com volumes correntes baixos (6-8 mL/kg) e PEEP mais alta (6-10 cmH₂O) com manobras de recrutamento alveolar em pacientes cirúrgicos com pulmões saudáveis. Os resultados sugerem que a estratégia protetora leva a melhores desfechos em relação às complicações pulmonares pós-operatórias (Gamermann *et al.*, 2017).

SEDAÇÃO E ANALGESIA

A garantia de que o paciente intubado tenha a sedação e a analgesia adequadas é importante. Da mesma forma, devem-se avaliar as causas orgânicas do sofrimento. Existe um número baixo, mas preocupante, de casos de pacientes submetidos à VM que não recebem a sedação e a analgesia adequadas durante o tempo de paralisação (Hou; Baez, 2023).

A sedação adequada auxilia no aumento da tolerância ao ventilador, aos procedimentos e aos diagnósticos. Administrar sedativos e analgésicos para o controle da ansiedade, da dor e da agitação é uma sugestão válida. Além disso, a cetamina deve ser evitada como principal agente sedativo (Hou; Baez, 2023).

Conhecer e dominar os principais medicamentos de analgesia e de sedação no paciente em VM é importante, sendo eles (I Fórum de Diretrizes em Ventilação Mecânica AMIB e SBPT, 2013):

- I. Propofol: é um agonista GABA, com efeito hipnótico, ansiolítico, sedativo, promove amnésia, dentre outros. Depressão respiratória dose dependente e hipotensão secundária à vasodilatação sistêmica, principalmente, após bolus, são apresentações que podem ocorrer.
- II. Midazolam: é um agonista GABA, com efeito de ansiólise, de amnésia, de hipnose e efeitos anticonvulsivantes. Um aumento na incidência de *delirium* pode estar relacionada ao uso de benzodiazepínicos para hipnose.
- III. Dexmedetomidina: agonista alfa adrenérgico tipo 2 de ação central, com efeito sedativo e corrobora com a diminuição da necessidade de analgésicos e opioides. Não apropriado para sedação profunda.
- IV. Fentanil: possui rápido início de ação e alta potência, não sendo liberador de histamina. Tal medicamento pode apresentar acúmulo com duração da infusão contínua e em disfunção hepática.
- V. Morfina: é um opioide, muito utilizado em casos de exacerbação da dor.

VI. Remifentanil: é um opioide de potência semelhante ao Fentanil. Não há favorecimento de acúmulo.

A administração de analgésicos diminui as doses de sedativos necessárias e aumenta o conforto do paciente na intubação orotraqueal, pois tal processo é um estímulo extremamente nocivo (Hou; Baez, 2023).

O uso de bloqueador neuromuscular deve ser feito em condições de sedação profunda e de monitorização adequada do nível de consciência. Nas primeiras 48 horas, deve-se usar cisatracúrio em quadros de SARA com o intuito de manter uma VM controlada. A recomendação para a monitorização do paciente sedado em ventilação mecânica é utilizar a escala SAS (*Sedation and Agitation Scale*) ou RASS (*Richmond Agitation and Sedation Scale*). Quando a utilização de escalas não for possível, ou há bloqueio neuromuscular, pode-se usar monitores da atividade cerebral, como ECC contínuo ou BIS (I Fórum de Diretrizes em Ventilação Mecânica AMIB e SBPT, 2013).

As principais recomendações para a retirada da sedação, nos pacientes em ventilação mecânica, são: avaliação da dor e do *delirium*, rotineiramente, e realização de retirada diária da sedação, quando o quadro clínico permitir. No paciente acordado, ou facilmente desperto e cooperativo com o manejo de sedação atual, não há necessidade de suspender, ou interromper, a sedação (Hyzy *et al.*, 2023).

TÓPICOS EM COMPLICAÇÕES PULMONARES PÓS-OPERATÓRIAS

As complicações pulmonares pós-operatórias (CPPs) se associam, fortemente, ao aumento do tempo de estadia hospitalar e ao aumento da mortalidade a curto e longo prazo. Tais complicações representam a principal causa de morbimortalidade, sendo que afeta 5% dos pacientes submetidos a cirurgias com anestesia geral. Infecções respiratórias, insuficiência respiratória, derrame pleural, atelectasias, pneumotórax, broncoespasmo, pneumonite aspirativa, hipoxemia, lesão pulmonar e ventilação mecânica invasiva prolongada, ou não planejada, estão entre as principais CPPs (Gamermann *et al.*, 2017).

Além disso, algumas outras complicações não pulmonares da ventilação mecânica são: fraqueza muscular; hipotensão; ulceração por estresse; hipomotilidade; lesão renal aguda; fraqueza neuromuscular, aumento da pressão intracraniana e sono desordenado. Pacientes sob ventilação mecânica podem atuar como reservatórios para determinados patógenos hospitalares, incluindo diferentes espécies de *Staphylococcus*, *Pseudomonas* e *Aspergillus* (Hyzy *et al.*, 2023).

Os fatores de risco para CPP estão relacionados às condições de saúde do indivíduo e ao procedimento cirúrgico, juntamente com o manejo anestésico. Dentre

os principais aspectos que aumentam o risco de CPP, destacam-se, em relação à ventilação mecânica, os citados a seguir: driving pressure ≥ 13 cmH₂O e FiO₂ alta. Alguns escores têm sido desenvolvidos com o intuito de prever a ocorrência das CPPs. Um dos principais escores é o ARISCAT, o qual determina três níveis de risco para complicações pulmonares pós-operatórias: baixo: < 26 pontos; intermediário: 26-44 pontos; e alto: > 44 pontos (Gamermann et al., 2017).

SITUAÇÕES ESPECÍFICAS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Pacientes obesos, com IMC ≥ 30 kg/m², sofrem diversas alterações fisiológicas; entre elas, destacam-se a redução da complacência pulmonar, redução da capacidade residual funcional e aumento do trabalho respiratório por aumento da resistência das vias aéreas e parede torácica. Recomenda-se considerar todo obeso como potencial via aérea difícil e deve-se estar mais atento aos parâmetros e a regulação da VMI, mas as recomendações para VMI são semelhantes às adotadas em pacientes não obesos (Gamermann *et al.*, 2017).

Em pacientes cardiopatas, o objetivo da ventilação mecânica é adequar a oxigenação, ventilação e manter o débito cardíaco. Nesses pacientes, usa-se VMI protetora, que inclui VC baixo (6-8 mL/kg de peso predito), a menor FiO₂ possível e aplicação de PEEP com manobras de recrutamento alveolar. Após a extubação, a VNI deve ser utilizada, imediatamente (Silva, 2022).

Os pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) apresentam aumento da complacência pulmonar, sendo necessário utilizar VC baixo (6 mL/kg de peso predito), a menor FiO₂ possível, FR entre 8 e 12 e ajustável com o objetivo de normalizar o pH. No DPOC grave, pode ser necessário tempo expiratório prolongado. Como estratégia, é possível manter a relação I:E inferior a 1:3, se atentando a pressão de pico, pressão média das vias aéreas e oxigenação. Quando se estabelece a Síndrome da Angústia Respiratória (SARA), deve-se classificá-la entre leve, moderada e grave. Assim, recomenda-se VMI protetora com VC de 6mL/kg de peso predito em SARA leve e de 3 a 6 mL/kg de peso predito em SARA moderada e grave (I Fórum de Diretrizes em Ventilação Mecânica AMIB e SBPT, 2013).

A pressão de platô deve ser mantida ≤ 30 cm H₂O e o diferencial de pressão platô-PEEP ≤ 15 cmH₂O em todas as categorias de gravidade. É recomendado iniciar a FR com 20 rpm e, caso necessário, aumentar até 35 rpm, de acordo com o pH e a PaCO₂ desejada. A FR pode ser ajustada até 45 rpm em casos moderados a graves, desde que não ocasione auto-PEEP (I Fórum de Diretrizes em Ventilação Mecânica AMIB e SBPT, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ventilação Mecânica (VM) é uma terapia de suporte indispensável durante o perioperatório, bem como para proteção das vias aéreas, redução do risco de aspiração e redução dos índices de mortalidade naqueles pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Evidencia-se que, na literatura, a VM com pressão positiva exerce consequências fisiológicas negativas tanto para o sistema respiratório quanto para os outros sistemas. Algumas variáveis do ventilador, disponibilizadas pelo médico, podem ser controladas (volume corrente, nível de PEEP, FR, fluxo inspiratório e expiratório nas vias aéreas). Já outras representam consequências ventilatórias com valor prognóstico (platô e pressões motrizes). Então, é indispensável o estudo da VM, fisiologia, analgesia e clínica, uma vez que os pacientes que se enquadram no cenário de uso da VM necessitam de total suporte de vida.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, C. R. de; JUNIOR, C. T.; FRANCA, S. A. Ventilação Mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. 2007. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. Disponível em: vent_mecanica.pdf. Acesso em: 03 nov. 2023.

GARMERMANN, P. W.; STEFANI, L. C.; FELIX, E. A. **Rotinas em Anestesiologia e medicina perioperatória**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/dmews/Desktop/Rotinas%20em%20Anestesiologia%20e%20Manejo%20perioperat%C3%B3rio.pdf . Acesso em: exemplo 01 nov. 2023.

GUYTON, A. C.; HALL, M. E.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 2021. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158696/epubcfi/6/110\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter38\]!/4/220/1:52\[ert%2Cies\]](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158696/epubcfi/6/110[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter38]!/4/220/1:52[ert%2Cies]). Acesso em: 04 nov. 2023.

HOU, P.; BAEZ, A. A. **Clinical and physiologic complications of mechanical ventilation: Overview**. 2023. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/mechanical-ventilation-of-adults-in-the-emergency-department>. Acesso em: 13 nov. 2023.

HYZY, R. C.; MCSPARRON, J. I. **Overview of initiating invasive mechanical ventilation in adults in the intensive care unit**. 2023. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-initiating-invasive-mechanical-ventilation-in-adults-in-the-intensive-care-unit>. Acesso em: 13 nov. 2023.

I FÓRUM DE DIRETRIZES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA AMIB E SBPT, 2013. **Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica – 2013**. Disponível em:

file:///C:/Users/dmews/Desktop/Diretrizes_Brasileiras_de_Ventilacao_Mecanica_2013_AMIB_SBPT_Arquivo_Eletronico_Oficial.pdf . Acesso em: 04 nov. 2023.

LAI-FOOK, S. J. **Pleural mechanics and fluid exchange**. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15044678/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

LOPEZ-RODRIGUES, E.; PÉREZ-GIL, J. **Structure-function relationships in pulmonary surfactant membranes**: from biophysics to therapy. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24525076/>. Acesso em: 11 nov. 2023.

MACLINTYRE, N. R. **Patient-ventilator interactions**: optimizing conventional ventilation modes. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21235840/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SAAVEDRA B. M.; ESCOBAR A. P.; CAUSSADE, L. S. Fisiologia Respiratória Transporte De Gases Sanguíneos. 2022. **Pneumologia Pediátrica**. Disponível em: <https://neumologia-pediatria.cl/index.php/NP/article/view/496>. Acesso em: 03 nov. 2023.

SILVA, P. L.; BALL, L.; ROCCO, P. R. M.; PELOSI, P. Physiological and Pathophysiological Consequences of Mechanical Ventilation. 2022. **Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine**. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0042-1744447>. Acesso em: 03 nov. 2023.

A PRÁTICA DE SUTURAS: UMA ANÁLISE ABRANGENTE

Ana Carolina Zaffari Vitorello¹, Ana Paula Lampert de Souza¹, Carolina Corrêa Podgurski¹, Eduardo Lucas Orso¹, Gabriel Baggio Boroski¹, Gabriela Crusius Espindola¹, Gustavo Kurek Bordin¹, João Pedro Kiack Zamadei¹, Julia Zyger Camozzato¹, Lucas Morandi Rigo¹, Elvis Wisniewski².

RESUMO

As suturas consistem em métodos e materiais responsáveis por unir os tecidos lesados, sendo essenciais para procedimentos cirúrgicos e reparos de ferimentos. Suas principais funções são garantir a homeostasia do tecido e a cicatrização. As suturas podem ser classificadas quanto ao seu tempo de permanência, função, técnica operatória, ou planos anatômicos utilizados. Assim, pode-se classificar em suturas contínuas e descontínuas. Dentro dessas classificações, é necessário pontuar que cada tecido demanda de um tipo de sutura diferente, tendo em vista que suas características mudam entre si. Entre os principais instrumentos utilizados, na prática de sutura, destacam-se a pinça anatômica, porta agulha, agulhas, tesouras e fios de sutura. A sutura tem um papel crucial no processo de cicatrização; dessa maneira, para uma boa prática de sutura, são necessários cuidados especiais e específicos, para evitar possíveis complicações, dada a importância de se restabelecer o tecido, objetivo principal da prática.

Palavras-chave: reparo de ferimentos; cicatrização; tipos de suturas.

INTRODUÇÃO

As suturas desempenham um papel crucial no campo da medicina, sendo essenciais em procedimentos cirúrgicos e reparos de ferimentos. A definição clássica estabelece que sutura se refere a qualquer material empregado para unir ou laquear

¹ Membros da Liga Acadêmica de Cirurgia Plástica Estética e Reparadora e Liga Acadêmica de Anatomia Humana.

² Professor orientador da Liga Acadêmica de Cirurgia Plástica Estética e Reparadora e Liga Acadêmica de Anatomia Humana.

tecidos (Barros *et al.*, 2011). Ainda assim, o termo sutura é comumente utilizado para descrever a própria ação para a qual é empregado.

Especificamente, a expressão "sutura cirúrgica" refere-se à realização do ponto, ou a aplicação de um conjunto de pontos, com o propósito de facilitar o desenvolvimento da ferida, agindo nos seguintes aspectos: imobilização de tecidos; redução de espaços anatômicos; criação de condições para estabilização do coágulo; prevenção da entrada de microrganismos nos tecidos mais profundos; auxílio na hemostasia, manutenção da funcionalidade das estruturas seccionadas e promoção de um bom aspecto estético à ferida (Goffi, 2007).

Ao analisar os aspectos citados, essenciais nas práticas cirúrgicas, torna-se claro o valor do entendimento em suturas para a prática profissional, dada a sua relevância como uma das habilidades cirúrgicas mais comuns nos prontos-socorros (Zogbi *et al.*, 2021).

Perante o exposto, esta publicação explora as características fundamentais da técnica de sutura. Com esse propósito, são pontuadas as classificações de suturas, os instrumentos cirúrgicos utilizados, a diferenciação entre suturas contínuas e descontínuas, as suturas apropriadas para cada tipo de tecido no corpo humano, e os cuidados necessários para otimizar a cicatrização e prevenir complicações.

CLASSIFICAÇÃO DAS SUTURAS

A síntese cirúrgica é, em suma, o conjunto de diferentes métodos utilizados para aproximar as bordas de uma ferida proveniente de um trauma, ou de um procedimento cirúrgico. Desse modo, sua finalidade está, diretamente, relacionada à cicatrização e restituição das funções daquele tecido lesado, visando reconstituir sua continuidade e, dentro do possível, sua integridade estética (Fagundes; Taha, 2023).

Assim, o conceito de síntese cirúrgica engloba a definição e as características da sutura, tendo em vista que a última é, de maneira sucinta, um tipo especial de síntese cirúrgica aplicada em tecidos moles. Além disso, as suturas têm como atributo essencial o emprego de fios cirúrgicos para reunir as bordas de uma ferida, mantendo-as aproximadas por um fio cirúrgico até o processo de cicatrização estar concluído (Fagundes; Taha, 2023).

Contudo, um resultado cicatricial satisfatório de uma sutura depende de fatores anteriores ao procedimento, como a antisepsia, a assepsia, a diérese e a hemostasia. Uma vez que a prática desses elementos foi realizada de forma adequada, são evidenciados princípios básicos necessários no pós-operatório, como os curativos apropriados e o devido repouso do paciente (Fagundes; Taha, 2023).

Visando à prática adequada e manutenção da síntese para tecidos moles, foram estabelecidos alguns critérios, com a finalidade de classificar suturas quanto ao seu tempo de permanência, função, técnica operatória, ou planos anatômicos utilizados. Dessa forma, o exercício de descrever a conduta operatória torna-se mais simples e didática, bem como o ato de denominar e caracterizar uma sutura específica (Fagundes; Taha, 2023).

Quanto ao tempo de permanência, o ideal seria retirar o fio cirúrgico utilizado na sutura à medida que o tecido cicatricial já esteja resistente para recompor sua fisiologia. Entretanto, o período de cicatrização depende, principalmente, do tipo de tecido afetado e das forças de tração presentes naquela lesão. Uma vez que o estágio cicatricial esteja concluído, os pontos podem ser retirados, mecanicamente (caso estiverem acessíveis na pele), ou degradados pelo organismo – nesse caso, os fios são do tipo absorvível. Ainda, uma sutura localizada abaixo do tegumento pode ser definitiva, permanecendo no tecido mesmo após a sua cicatrização e sem que ocorra absorção (Fagundes; Taha, 2023).

As suturas mais utilizadas, na rotina operatória, são aquelas realizadas com pontos simples, aplicados e atados, de maneira individual (“pontos separados”), favorecendo o equilíbrio ao longo da extensão tensionada da síntese. Assim, caso ocorra a perda de um ponto por nó afrouxado e/ou desatado, esse tipo de sutura previne o comprometimento do restante da linha operatória. Em contrapartida, o aumento no consumo de materiais cirúrgicos e no tempo operatório pode ser considerado uma desvantagem para a prática de suturas em pontos simples (Fagundes; Taha, 2023).

Por outro lado, a sutura contínua representa uma diminuição no tempo operatório e no consumo de materiais cirúrgicos – uma vantagem, diretamente oposta à síntese em pontos separados. Entretanto, nesse tipo de sutura, torna-se mais difícil manter a tensão ao longo da linha, o que aumenta os riscos de isquemia tecidual e deiscência. Além disso, é necessário que o nó que inicia e o nó que finaliza a sutura contínua sejam firmes, para que não haja comprometimentos ao longo de sua extensão (Fagundes; Taha, 2023).

INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PRÁTICA DE SUTURA

Os instrumentos para a realização de suturas são aqueles empregados em qualquer ato operatório, compondo o conjunto básico para a realização das operações fundamentais: diérese, prensão e síntese. São instrumentos utilizados em suturas cirúrgicas: a pinça anatômica, instrumento de prensão de diferentes tamanhos, utilizado para expor a borda da ferida a ser suturada, segurar a agulha e auxiliar na realização da técnica. Apresenta ranhuras finas e transversais, possuindo uma utilização

universal. A mais utilizada em procedimentos cutâneos é a pinça de Adson (Zogbi *et al.*, 2021).

O porta agulha é utilizado para a realização de manobras de reconstrução dos órgãos e planos anatômicos. Possui ponta desenvolvida, especificamente, para apreensão de agulhas de sutura e, também, dos fios na confecção dos nós. Ainda, a tesoura é um instrumento de diérese. Pode ser curva, ou reta, e com dimensões variáveis. No caso de pontos cirúrgicos, seu uso é específico para cortar o fio após o término da sutura (Zogbi *et al.*, 2021).

As agulhas, por sua vez, têm a finalidade de transfixar as partes. São divididas em três partes, sendo elas: ponta, parte que penetra no tecido; corpo, parte que dá a forma e fundo. As agulhas podem ser classificadas de diversas maneiras, que serão descritas a seguir. Agulhas retas e curvas, que se diferenciam pelo seu ângulo; as curvas são aquelas que possuem um ângulo de 180° em seu corpo; já as retas não o possuem. Agulhas traumáticas e atraumáticas: o seu diferencial está no posicionamento do fio e o dano tecidual que deixam. As traumáticas precisam ter o fio já montado em seu fundo, causando lesões; já as atraumáticas vêm com o fio acoplado em seu corpo, deixando menos lesão tecidual (Fagundes; Taha, 2023).

Por fim, há as agulhas cilíndricas e as cortantes. A discrepância entre as duas está na secção transversal na ponta. As agulhas cilíndricas são usadas em tecidos de difícil penetração, sendo uma atraumática. As agulhas cortantes podem ser convencionais, ou invertidas, ambas classificadas como agulhas traumáticas, sendo a primeira usada em aponeuroses e na sutura da pele, enquanto a segunda é empregada para tecidos de difícil penetração (Fagundes; Taha, 2023).

SUTURAS CONTÍNUAS

As suturas contínuas são mais rápidas e hemostáticas; entretanto, apresentam algumas desvantagens: utilizam um maior volume de fios, fator que favorece a reação tecidual. Além disso, se uma única lançada se partir, ou vir a se soltar, a deiscência total da ferida pode acontecer (Marques, 2005).

Os principais tipos de suturas contínuas, de acordo com Marques (2005), são:

- I. Chuleio simples: Mais fácil e com uma execução rápida, pode ser utilizada em qualquer tecido que não apresente bordas muito espessas e pouco separadas. Quando realizada na pele, pode perfurar totalmente, ou ser somente transdérmica. A técnica consiste na aposição de uma sequência de pontos simples com a direção oblíqua da alça interna em relação à

ferida. Conforme se realiza a sutura, deve-se ter cuidado no que se diz respeito à correta aposição do fio sobre o tecido.

- II. Chuleio ancorado: Consiste na realização de um chuleio simples, em que, após passar o fio, é ancorado na alça anterior, de forma sucessiva (sendo este o tipo festonado), ou a cada quatro ou cinco pontos. Entretanto, atualmente, é pouco utilizado na prática.
- III. Em bolsa: Consiste em uma sutura circular invaginante, com diversas indicações cirúrgicas, por exemplo, na cirurgia de apendicectomia, quando se realiza o sepultamento do coto apendicular. Circunda-se a estrutura que se deseja invaginar com os pontos e, ao se apertar o nó, é necessário que o auxiliar introduza a estrutura desejada para baixo da linha de sutura inicial (realizando uma pequena pressão com uma pinça *Crile*, por exemplo), então, completa-se o nó, com a retirada da pinça.
- IV. Perfurante total invaginante ou *Connel-Mayo*: Sutura invaginante, utilizada em cirurgias gastrointestinais, que fornece perfeita coaptação serosserosa. Neste tipo de ponto, a agulha adentra na camada serosa, vai até a mucosa e retorna para a serosa, do mesmo lado. Em seguida, na borda oposta, deve-se repetir o mesmo procedimento.
- V. Intradérmica longitudinal: Consiste em diversos pontos simples longitudinais alternados em sequência. O fio é passado, horizontalmente, em cada uma das bordas, sem cruzar, sendo de modo mais superficial possível. Ao reinserir a agulha, esta deve entrar no mesmo nível da saída da borda oposta. Esta sutura confere um ótimo resultado estético, pois, ao finalizar o nó, se tem uma coaptação excelente das bordas da ferida.

SUTURAS DESCONTÍNUAS

A sutura simples interrompida pode ser usada no manuseio de suturas de um procedimento cutâneo em fechamento de feridas pequenas, médias e grandes, mesmo em bordas irregulares. Dependendo do ponto simples isolado, pode aumentar a resistência e eversão da pele, devido à promoção de melhor distribuição da tensão na pele, além de permitir a drenagem de fluidos da cavidade, se necessário. Suas desvantagens incluem, além do tempo aumentado, algumas complicações estéticas (Marques, 2005).

Os principais tipos de suturas em pontos separados, conforme Goffi (2007), são:

- I. Ponto simples: a técnica é simples; envolve apenas a agulha, através da pele, formando um laço amarrado, para manter unidas as bordas.

- II. Ponto simples com nó dentro da ferida: consiste em uma variação do ponto simples; nele, o laço fica dentro do tecido; esse ponto permite uma diminuição da linha de tensão da sutura.
- III. Ponto em U vertical: esse ponto se caracteriza pela associação de dois pontos. Chamado, também, de "longe-longe, perto-perto". Essa sutura é muito utilizada em casos de hemorragias, pois promove boa hemostasia, reduz a tensão e evita a penetração das bordas da lesão.
- IV. Ponto em U horizontal: semelhante ao U vertical, mas se diferencia na posição dos fios. Essa sutura tem destaque em tecidos com muita tensão, sendo boa na promoção de hemostasia.
- V. Ponto em X horizontal: com a fixação cruzada, essa sutura abrange a superfície de contato, sendo muito utilizada no fechamento de aponeuroses e músculos; em sua superfície fica um X perfeito.
- VI. Ponto em X horizontal com nó dentro da ferida: semelhante ao X horizontal, apenas diferindo na posição do nó; o fio se cruza no interior da ferida, deixando o X para dentro, fazendo com que apenas duas linhas paralelas fiquem aparentes na ferida.

TIPOS DE SUTURAS EM DIFERENTES TECIDOS

Os principais tipos de suturas, em diferentes tecidos, de acordo com Marques (2005), são:

- I. Pele: utilizam-se pontos separados, ou de *Donnatti* (delicados), sem tensão, com fios não absorvíveis, ou absorvíveis, em moderado, ou longo, espaço de tempo. Para obter um efeito estético, usa-se sutura contínua intradérmica longitudinal, também com fios não absorvíveis, ou absorvíveis, em longo espaço de tempo. Já em crianças e em mucosas, utiliza-se o fio categute simples, ou cromado, com fios de absorção rápida, para evitar a retirada dos pontos. Da mesma maneira, na bolsa escrotal e no períneo, dá-se preferência para suturas absorvíveis. Em feridas extensas na planta dos pés, utiliza-se um ou dois pontos para orientar a cicatrização, e fios não absorvíveis. A sutura transdérmica, com fios absorvíveis, elimina a necessidade de sutura cutânea e possui um bom resultado estético.
- II. Tecido celular subcutâneo: se as bordas da pele estiverem bem captadas, muitos cirurgiões optam por não fechar o subcutâneo pela reação de

corpo estranho. Em pacientes obesos, é necessário o fechamento por causa da grande capa subcutânea. Evita-se o uso de catagute, em virtude da intensa reação inflamatória. Utilizam-se fios absorvíveis, pois o uso de não absorvíveis pode levar à formação de saliências sobre a pele (nós-cirúrgicos).

- III. Aponeurose: devem ser utilizados fios não absorvíveis, ou absorvíveis, em longo espaço de tempo, para o fechamento de incisões abdominais. Pesquisas afirmam que a sutura contínua interrompida ou aquela com pontos separados se equivalem. Para pacientes com fatores de risco para deiscência de parede abdominal, podem ser acoplados pontos horizontais em "U", sendo aplicados antes da linha de sutura do plano aponeurótico e, posteriormente, realizados os nós, com objetivo de contenção da primeira linha de sutura.
- IV. Musculatura: deve-se evitar pontos muito apertados, com o intuito de prevenir a isquemia e o esgarçamento tecidual. Portanto, é preferível utilizar suturas com pontos simples, ou em "U", utilizando fios absorvíveis em curto, ou moderado, espaço de tempo, apenas no sentido de aproximação das bordas.
- V. Peritônio: pode ser suturado com chuleios simples, utilizando fios absorvíveis em curto, ou moderado, espaço de tempo. Trabalhos demonstram que esse tecido não deve ser suturado.
- VI. Vasos sanguíneos: em adultos, geralmente, se utiliza sutura com chuleios simples, sempre com fios não absorvíveis. Em crianças e em vasos de pequeno calibre, é preferível utilizar suturas com pontos separados simples. Há uma necessidade de se utilizar o fio mais adequado, o polipropileno, em anastomoses com enxertos sintéticos.
- VII. Tubo digestório: utilizam-se suturas em um ou dois planos. Em um único plano extramucoso, podem-se utilizar pontos separados simples, ou chuleio simples, com fios não absorvíveis, ou absorvíveis, em médio ou longo espaço de tempo. Em dois planos, o primeiro deve-se utilizar chuleio simples com fios absorvíveis; o segundo deve-se utilizar fios não absorvíveis, ou absorvíveis, em médio, ou longo, espaço de tempo.
- VIII. Vias biliares: os fios absorvíveis em moderado, ou longo, espaço de tempo são a melhor indicação para uso.
- IX. Fígado e baço: sempre realizadas em situação crítica. Deve-se utilizar pontos separados, ou pequenos chuleios, com fios absorvíveis em feridas hepáticas traumáticas. Ademais, em relação ao baço, podem-se utilizar

os mesmos tipos de fios usados no fígado, contudo, quando factível a sua preservação, ela deve ser sempre tentada.

- X. Vias urinárias: utilizam-se fios absorvíveis, em médio e moderado espaço de tempo, nas suturas uretrais e vesicais. Todas as camadas de tecido devem estar na linha de sutura. Em anastomoses ureter-uretrais utilizam-se pontos separados; entretanto, nas suturas vesicais, as suturas contínuas podem ser utilizadas.

Existem evidências de que o fechamento peritoneal é desnecessário, pois ele sofre cicatrização epitelial, rapidamente, além de que o fechamento resulta em maiores aderências avançadas em um procedimento subsequente (Mizell, 2023).

A sutura hepática direta deve ser realizada somente para controlar a exsudação contínua do parênquima hepático; contudo, não deve ser usada com o intuito de controlar a hemorragia hepática (Jacobs; Natal, 2023).

Na sutura muscular, quando a aponeurose é delicada, é recomendado utilizar, concomitantemente, as miorrafas, que são, frequentemente, feitas com fios absorvíveis, o que evita pontos de isquemia (Goffi, 2007).

A sutura por grampeadores se adapta aos tecidos, promovendo uma síntese adequada, rápida e segura, além de pequena reação tecidual. Ela aumenta a aproximação dos tecidos por meio de grampos metálicos e de diferentes formatos de grampeamento (Goffi, 2007).

CUIDADOS NECESSÁRIOS E POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES

A sutura desempenha um papel crucial no processo de cicatrização. Em razão disso, é fundamental compreender e esclarecer os cuidados necessários, para garantir uma cicatrização eficaz e minimizar os riscos de complicações. Entre os principais cuidados, necessários para uma boa prática da sutura, destacam-se a assepsia e a antissepsia, que consistem na preparação dos profissionais e do ambiente cirúrgico (Marques, 2005).

Dentre as possíveis complicações das suturas, é possível destacar a deiscência da sutura, que consiste na abertura de suas bordas, o que gera prejuízo no processo de cicatrização e, conseqüentemente, o aumento do risco de infecções. Sua ocorrência é maior nas primeiras duas semanas do processo de cicatrização, e tem maior risco em cirurgias abdominais. Sua principal causa é o esforço físico, de maneira exagerada. Pode manifestar-se por dor e uma sensação desconfortável de rompimento do tecido.

Uma das possíveis complicações da deiscência é a evisceração, que demanda intervenção imediata (Marques, 2005).

Os seromas, por sua vez, são outro grupo de possíveis complicações. Consistem em um agregado de gordura, soro e conteúdo linfático, alocados sob a sutura, geralmente, no espaço subcutâneo (Marques, 2005). Seromas são considerados complicações benignas, na maioria dos casos, trazendo, clinicamente, desconforto à pressão e aumento do componente linfático local, com subsequente formação de edema ao redor do local suturado, assim como podem comprometer o processo de cicatrização correta (Nurkim *et al.*, 2001).

Estão, principalmente, presentes em casos de cirurgias, como mastectomias e grandes hérnias ventrais, podendo se formar em outros casos, incluindo disseções auxiliares e na porção inguinal (Marques, 2005).

A profilaxia para o seroma se dá, essencialmente, pelo uso correto de drenos de sucção abaixo dos retalhos de pele. Caso ocorra retirada, muito prematuramente, desses drenos, podem-se formar grandes seromas, os quais passam a requerer muito mais cuidados e atenção, como, por exemplo, aspirações mais frequentes e uso de curativos de compressão (Valentini, 2020).

Pode ocorrer, também, infecção do seroma, seja no momento da drenagem/ aspiração ou, ainda, durante a operação. Quando isso ocorre, o conteúdo infectado precisa ser removido por meio de um processo de drenagem aberta, a partir do ponto de incisão cirúrgico inicial. Por fim, a última das principais complicações dos seromas é a reincidência de acúmulo após as aspirações. Nesse caso, com reincidência de acúmulo de, pelo menos, duas aspirações, o conteúdo precisa ser retirado pelo mesmo local que a incisão inicial foi feita. Após isso, as porções próximas ao seroma devem ser, devidamente, higienizadas, com solução salina em gaze umedecida (Marques, 2005).

Por fim, tem-se o granuloma, também chamado de granuloma de corpo estranho. Ele é formado por uma reação do corpo à presença de um material desconhecido e que não pode ser degradado pelas células de defesa (Batista *et al.*, 2012).

Nos casos de surgimento de granuloma pós-operatório, a grande maioria será de origem exógena, incluindo, como material desencadeante, fibras de algodão, compressas, silicones e, referindo-se ao que vem sendo abordado, fios de sutura (Batista *et al.*, 2012).

Para fins de pesquisa, os granulomas de corpo estranho podem trazer respostas ao uso de algumas terapias antibacterianas e anti-inflamatórias. Nesse sentido, comprovou-se, por exemplo, a capacidade da Nimesulida, um anti-inflamatório não esteroide, de modificar o padrão de formação do granuloma, atrasando seu

desenvolvimento e reduzindo a quantidade de infiltrado tissular e edema local (Batista *et al.*, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se a existência de uma variedade de técnicas, utilizadas no meio cirúrgico, de suturas e os diferentes instrumentos para a sua prática - como porta agulha, agulhas, pinça anatômica, instrumento de apreensão. Assim, essa publicação versa sobre a aplicação de suturas contínuas, suturas descontínuas e suas aplicabilidades em diferentes tecidos e situações. Dessa forma, a escolha pela sutura contínua favorece a homeostasia, em situações que necessitem de rápida ação. Em contraste, a utilização de suturas descontínuas é recomendada em cenários em que a urgência é o fechamento de feridas. No entanto, com fins estéticos cicatriciais, a realização de suturas descontínuas não é adequada. Por isso, torna-se necessário o uso de técnicas de suturas contínuas - como a Intradérmica longitudinal, que deixa menos cicatrizes, pois, ao final, condensam-se as bordas do corte.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M.; GORGAL, R.; MACHADO, A. P.; CORREIA, A.; MONTENEGRO, N. Princípios básicos em cirurgia: Fios de sutura. **Acta Med Port**, 2011. Disponível em: <https://www.academia.edu/25846339> PRINCÍPIOS_BÁSICOS_EM_CIRURGIA_Fios_de_Sutura. Acesso em: 14 nov. 2023.
- BATISTA, V. A.; COSTA, G. C.; ASSUNÇÃO, A. K. M.; SILVA, M. C. P.; ARAUJO, M. A. R.; SILVA, L. A.; GUERRA, R. N. M.; NASCIMENTO, F. R. F. Efeito do tratamento com nimesulida sobre a inflamação granulomatosa em camundongos. **Rev. Ciênc. Saúde**, São Luís, v.14, n.1, p. 21-29, jan-jun, 2012. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rcisaude/article/view/1280/2816>. Acesso em: 15 nov. 2023.
- FAGUNDES, D. J.; TAHA, M. O. **Técnica cirúrgica**: princípios e atualizações. 1. ed. Santana de Parnaíba: Manole, 2023. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520464007/epubcfi/6/10\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright\]/4/2/4/1:55\[con%2Ctra\]](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520464007/epubcfi/6/10[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright]/4/2/4/1:55[con%2Ctra]). Acesso em: 15 nov. 2023.
- GOFFI, F, S. **Técnica Cirúrgica**: bases anatômicas, fisiopatológicas e técnicas da cirurgia. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. Disponível em:

file:///C:/Users/joaop/Downloads/T%C3%A9cnica%20Cir%C3%BArgica%20(Goffi,%204%C2%AA%20Ed.).pdf. Acesso em: 15 nov. 2023.

JACOBS, D. G.; NATAL, A. B. **Surgical techniques for managing hepatic injury**. 2023. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/surgical-techniques-for-managing-hepatic-injury>. Acesso em: 14 nov. 2023.

MARQUES, R. G. **Técnica operatória e cirurgia experimental**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Disponível em: file:///C:/Users/joaop/Downloads/RUY%20GARCIA%20-%20T%C3%A9cnica%20Operatoria%20e%20Cirurgia%20Experimental.pdf. Acesso em: 14 nov. 2023.

MIZELL, J. S. **Principles of abdominal wall closure**. 2023. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/principles-of-abdominal-wall-closure>. Acesso em: 14 nov. 2023.

NURKIM, M. V.; MENDONÇA, L. B. de.; MARTINS, P. A. M.; SILVA, J. L. B da., MARTINS, P. D. E. Incidência de Hematoma e Seroma em Abdominoplastia com e sem uso de Drenos. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 17, n. 1, p. 69–74, 1 jan. 2001. Disponível em: <http://www.rbc.org.br/details/261/pt-BR/incidencia-de-hematoma-e-seroma-em-abdominoplastia-com-e-sem-uso-de-drenos>. Acesso em: 15 nov. 2023.

VALENTINI, J. D. **Efeitos de selante de fibrina autólogo na redução de seroma pós-operatório em abdominoplastias**. 2020. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/9309>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ZOGBI, L.; RIGATTI, G.; AUDINO, D. F. Sutura cirúrgica. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 29–44, 2021. DOI: 10.14295/vittalle.v33i1.11496. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/11496>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ACESSO VENOSO CENTRAL E PERIFÉRICO

Anna Carolina Capacchi Marca¹, Débora Adames², Eduarda Lorenzi¹, Flávia Cesca Antonioli¹, Larissa Elen Agostini¹, Lauren Rommel Skovronski¹, Maria Luiza Remonti Lod², Nicolas Zin Lopes², Rafaela Carlexo², Vitor Gabriel Menin¹, José Felipe Goularte Juchem³, Marcelo Lopes³, Paulo Dall'Agnol³

RESUMO

O acesso venoso periférico caracteriza-se pela introdução de um cateter diretamente na circulação venosa periférica, de modo a infundir grandes volumes, além de suporte nutricional e de medicamentos. O acesso periférico é o método de escolha quando outras vias de administração forem menos eficazes ou quando houver maior benefício para o paciente. Em comparação com o acesso central, o periférico é o primeiro método de escolha, uma vez que é mais seguro e fácil de obter, além de causar menos dor para o paciente. Contudo, alguns pacientes possuem contraindicação clínica ao acesso periférico, como os grandes queimados e os quimioterápicos, o que torna o acesso central a opção mais viável e segura. Assim, os acessos centrais são amplamente utilizados na prática clínica, uma vez que permitem o acesso temporário ou permanente, possibilitando o controle hemodinâmico do paciente, além da reposição volêmica, infusão de medicamentos e, até mesmo, acesso à hemodiálise. Nesse sentido, reitera-se nesse artigo acerca da importância desses procedimentos, bem como sua técnica, aplicações e particularidades na prática médica.

Palavras-chave: acessos; cateteres; terapia.

INTRODUÇÃO

O acesso venoso central consiste na cateterização de uma veia central, sendo as mais utilizadas a jugular interna, a subclávia e a femoral, atingindo a veia cava. O

¹ Membros da Liga Acadêmica de Cirurgia Geral.

² Membros da Liga Acadêmica de Medicina Intensiva.

³ Professores orientadores da Liga de Cirurgia Geral e da Liga de Medicina Intensiva.

procedimento tem o intuito de permitir a administração de grandes volumes, a nutrição parenteral, a administração de drogas vasoativas, o controle de pressão atrial, entre outros. Apesar da grande eficiência, o procedimento possui riscos, como infecção, pneumotórax, lesão de ducto torácico, deslocamento de cateter e punção da arterial. A técnica para inserção do cateter é chamada Técnica de Seldinger preferencialmente, realizada do lado direito do paciente (Araújo, 2003).

Por sua vez, o acesso venoso periférico refere-se ao acesso em veias periféricas de considerável calibre, podendo ser executado em membros superiores, ou inferiores. Isso cria uma via satisfatória e adequada para a administração intravenosa de líquidos e medicamentos, sendo, especialmente, útil em situações de emergência, ou durante procedimentos cirúrgicos (Ogliari, 2021).

A decisão sobre o local para a inserção de um cateter venoso periférico deve considerar uma série de fatores, dentre eles, a idade do paciente, seu conforto e facilidade de acesso à veia, de acordo com sua posição e a urgência da situação. As veias dos membros superiores são priorizadas, devido a menores complicações em comparação com as veias nos membros inferiores (Carlotti, 2012).

As localizações mais, frequentemente, empregadas no membro superior incluem as mãos, o braço e o antebraço. As veias basílica e cefálica são as mais, comumente, utilizadas nessas regiões. Já no membro inferior, a escolha recai sobre as veias safena, ou dorsal do pé (Ogliari, 2021).

ACESSO VENOSO PERIFÉRICO

O acesso venoso periférico é um procedimento muito utilizado em nível de unidades básicas de saúde, bem como serviços ambulatoriais e hospitalares, servindo como auxílio para um acesso venoso central, ou em situações específicas, podendo ser usado como um catéter central de inserção periférica (PICC). Esse tipo de acesso é, comumente, usado para infusões de soluções, coleta de sangue para exames e administração de hemocomponentes (Souza *et al.*, 2023).

Diferentemente do acesso central, o acesso periférico faz uso, normalmente, de veias dos membros superiores, uma vez que são mais duráveis e associadas a menores complicações quando comparadas às veias dos membros inferiores, sendo a seleção do local variável e modulada de acordo com as condições das extremidades dos membros, a duração total do tratamento e as condições clínicas do paciente (Carvalho, 2012, p. 208). Os principais locais de inserção do cateter incluem as veias digitais, veias metacarpianas, rede venosa dorsal, veia mediana do antebraço, veia cefálica acessória, veias antecubitais, veia basílica, e veia cefálica, cada qual com suas vantagens e desvantagens, para uma melhor punção venosa periférica (Banton *et al.*, 2005).

Os materiais necessários para um adequado cateterismo venoso periférico são um catéter venoso periférico de tamanho apropriado, uma agulha do tipo borboleta, além de materiais para preparação da pele, esterilização, curativos e equipamentos de proteção individual para o profissional que irá realizar o procedimento (Banton *et al.*, 2005). Para a realização do procedimento, algumas técnicas devem ser seguidas, como a orientação do paciente sobre a manobra a ser realizada, realizar a escolha do local pretendido, colocar um torniquete próximo desse local, realizar a higienização da pele do paciente e realizar a aplicação da agulha. O aplicador deve segurar o cateter com o bisel voltado para cima, devendo se aproximar da veia escolhida com um ângulo entre 10 a 30 graus da superfície da pele, visando manter a agulha alinhada com a veia. Se ocorrer um *flash* de sangue na câmara de *flashback* do cateter, significa que o procedimento ocorreu de forma correta (Frank, 2023).

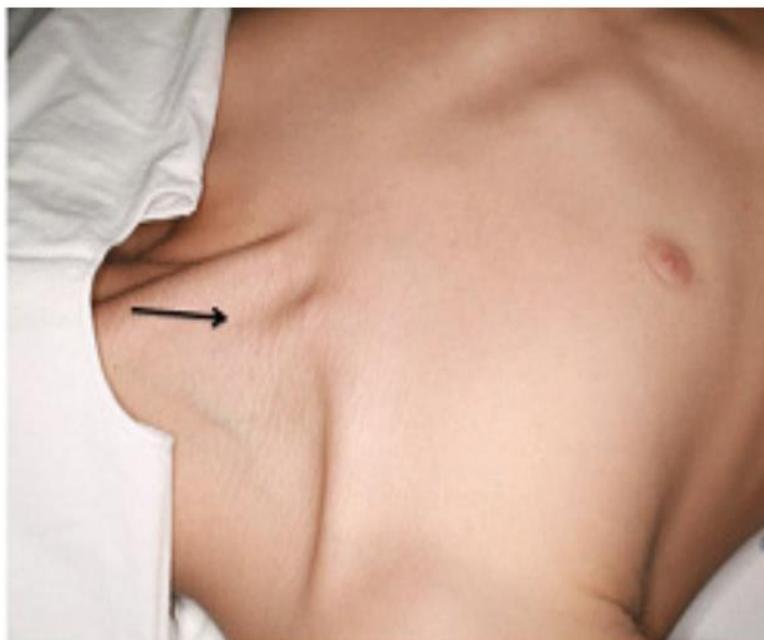
ACESSO VENOSO CENTRAL

O acesso venoso central é estabelecido em veias de maior calibre, tais como a veia jugular interna, veia subclávia e veia femoral. Essa técnica, amplamente utilizada em ambiente hospitalar ou em unidades de cuidado intensivo, tem como objetivo administrar substâncias de forma mais controlada e contínua, como soluções hipertônicas, agentes vasoativos, nutrição parenteral e monitoramento preciso da pressão venosa central. Além disso, por ser mais durável e adequado para tratamentos de longa duração, é utilizado em quimioterapias, antibioticoterapia e terapias intensivas, em unidades de cuidados intensivos. A finalidade do acesso venoso central abrange, também, a redução de complicações locais do acesso venoso periférico, tais como irritação e extravasamento de medicamentos, principalmente, em pacientes que necessitam de substâncias irritantes ou cáusticas. Entretanto, pacientes com uso de anticoagulantes e trombocitopenia, por exemplo, possuem contraindicação para esse procedimento.

O sítio de punção da veia jugular interna é o acesso central mais indicado, em virtude do menor índice de complicações graves (Alves; Neto, 2021, p. 3). A veia em questão está situada no ponto mais alto do triângulo de Sedillot, o qual é delimitado pelas partes interna e externa do músculo esternocleidomastoideo e a clavícula (Figura 1). É de extrema importância posicionar, adequadamente, o paciente, para a execução correta do procedimento na veia jugular interna. Assim, é recomendado colocar o paciente na posição de Trendelenburg, com a cabeça virada para o lado oposto ao procedimento, em um ângulo de 45 graus. Se necessário, pode ser colocado um coxim abaixo das escápulas, facilitando a punção (Carvalho, 2012, p. 211). Dá-se preferência ao lado direito, pois as complicações como pneumotórax, hemotórax e quilotórax são mais frequentes após tentativas de punção do lado esquerdo. Isso ocorre porque o

ápice do pulmão é mais alto à esquerda do que à direita e o ducto torácico se localiza à esquerda (Carvalho, 2012, p.212).

Figura 1 - Sítio de punção da veia jugular



Fonte: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/47597/51337>

O procedimento de punção da veia subclávia é considerado a segunda opção preferencial, após uma tentativa na jugular interna para acesso venoso central. A escolha da subclávia direita é aconselhada devido à localização da cúpula diafragmática, que é mais baixa, reduzindo, assim, o risco de pneumotórax. Além disso, a ausência do ducto torácico do lado direito é outro motivo para essa preferência. A posição do paciente deve ser de Trendelenburg de 10° a 15°, com a cabeça inclinada contralateralmente para a esquerda em 15° (Carvalho, 2012). Um movimento que facilita o acesso à veia envolve a leve retração dos ombros para baixo, como se estivesse pegando moedas no bolso. Durante o procedimento, é essencial garantir uma antisepsia adequada, preparar o campo cirúrgico, palpar a referência anatômica da clavícula, na união do terço médio e o distal (Figura 2), e administrar a anestesia no local. Ao inserir a agulha em direção ao manúbrio, é fundamental manter uma pressão negativa, até que o sangue venoso (de cor escura) seja aspirado. Em seguida, insere-se o fio guia e utiliza-se um dilatador para criar espaço na pele, permitindo a inserção do cateter de duplo lúmen. Após essa etapa, é necessário injetar soro fisiológico com heparina e, por fim, remover o fio guia e fixar o cateter na pele do paciente. Para

confirmar a correta execução do procedimento, é fundamental realizar uma radiografia, a fim de verificar a posição do cateter.

Figura 2 - Punção da veia subclávia



Fonte: <https://www.sanarmed.com/aceso-venoso-central>

INDICAÇÕES

Os acessos venosos periféricos e centrais têm como principais funções a restituição de fluidos, a hidratação, administração de medicamentos, alimentação e reposição de hemoderivados. O seu uso é justificado, principalmente, quando não há outra via eficaz para aplicação de terapias, ou quando o tratamento é ineficaz por outra forma de administração (Frank, 2023).

No geral, a preferência pelo acesso venoso periférico, ao invés do acesso venoso central, ocorre em ocasiões em que essa via vai ser utilizada por um tempo mais curto, além de usar um mecanismo mais fácil e seguro o acesso, além de menos dolorido (Frank, 2023).

Já a via central tem preferência na administração de medicamentos que possam lesar a parede de vasos de pequeno e médio calibres, como os quimioterápicos e os vasopressores (Frank, 2023). Também, é usada quando o paciente necessita de uma

grande quantidade de fluidos, quando há impossibilidade da obtenção do acesso periférico, acompanhamento hemodinâmico, procedimentos no sistema cardiovascular e procedimentos fora do corpo, como hemodiálise e plasmaférese (Heffner *et al.*, 2023).

CONTRAINDICAÇÕES

As contraindicações do acesso venoso periférico são mínimas para a colocação de cateteres venosos. A maioria diz respeito a problemas com canulação em um local específico. A única contraindicação absoluta é quando a terapia apropriada pode ser administrada por uma via menos invasiva (por exemplo, por via oral) (Frank, 2023). Já o acesso venoso central é contraindicado em condições que aumentam o risco de sangramento, ou aumentam o risco de complicações mecânicas, que podem exigir atenção especial para reduzir o risco de acesso venoso central (Heffner *et al.*, 2023).

Seleção do dispositivo e do local - A escolha do dispositivo e do local para inserção do cateter venoso central deve ser personalizada, levando em consideração a situação clínica específica. Fatores como a destreza do profissional, a disponibilidade de ultrassom e a avaliação prévia da anatomia e permeabilidade da veia antes da inserção, bem como a anatomia do paciente, os riscos associados ao procedimento, e as exigências de acesso são considerações essenciais e devem ser, cuidadosamente, ponderadas (Heffner *et al.*, 2023).

A localização anatômica selecionada para a inserção do cateter central, também, desempenha um papel crucial na determinação do risco e do tipo de complicações, incluindo aquelas relacionadas a infecções associadas ao cateter. A minimização das complicações associadas aos cateteres pode ser alcançada por meio da inserção realizada por um profissional experiente, o emprego de uma técnica estéril rigorosa, o posicionamento apropriado do cateter e a implementação de cuidados de rotina, juntamente com monitoramento adequado, após a colocação (Heffner *et al.*, 2023).

Pacientes com coagulopatia e/ou trombocitopenia - Pacientes com coagulopatia e/ou trombocitopenia, moderada a grave, apresentam maior risco de sangramento ao receber acesso venoso central, embora sangramentos significativos sejam pouco frequentes. Para indivíduos com propensão aumentada ao sangramento, que sofrem de acesso venoso central, é crucial um monitoramento próximo e a administração de cuidados em um ambiente capaz de responder, prontamente, com instruções específicas, caso ocorra sangramento. Em geral, são locais preferidos de acesso venoso que podem ser, facilmente, monitorados quanto à ocorrência de sangramentos. A

abordagem subclávia é, frequentemente, evitada em pacientes com coagulopatia, ou trombocitopenia grave, a menos que não haja outra opção viável, devido à dificuldade de monitoramento e à capacidade limitada de compressão direta do local da punção venosa (Heffner *et al.*, 2023).

Baixa contagem de plaquetas - O limiar e as intervenções para tempos de coagulação prolongados dependem do motivo do prolongamento. Produtos sanguíneos como o plasma não devem ser usados, rotineiramente, para “corrigir” um tempo de coagulação anormal, pois isso expõe o paciente a riscos associados à transfusão com benefícios incertos, especialmente, se uma intervenção mais específica estiver disponível.

Anticoagulantes - Se necessário, deve-se optar pelo uso de agentes de reversão específicos. Contudo, em determinados casos, os riscos, ou ônus, associados à reversão podem ser maiores do que os benefícios, e/ou podem ser mais seguros do que aguardar que o efeito anticoagulante se dissipe.

Distúrbios hemorrágicos - Tipicamente, emprega-se um fator de coagulação específico, ou outro agente hemostático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acesso venoso, seja central ou periférico, desempenha um papel crucial na prática clínica, oferecendo a capacidade de administrar tratamentos complexos e infusões vitais. Embora seja uma ferramenta essencial, as complicações associadas, como infecções e danos vasculares, são preocupações significantes. A escolha entre acessos central ou periférico deve ser, cuidadosamente, ponderada em relação às necessidades do paciente e à duração do tratamento. Práticas baseadas em evidências, como o uso de protocolos de assepsia rigorosos e a vigilância constante do cateter, são fundamentais, para minimizar riscos e garantir a segurança do paciente durante o procedimento. Nesse contexto, é importante ressaltar que o acesso venoso é uma intervenção médica complexa e invasiva, cuja condução exige uma meticulosa atenção aos detalhes, o uso de técnicas especializadas e um profundo respeito pelos princípios éticos que norteiam a prática clínica. Portanto, a formação e o treinamento adequados são fundamentais para garantir que esse procedimento seja realizado, de maneira segura e eficaz, preservando a integridade do paciente.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. T. D. A; NETO, C. M. Condutas em cirurgias do HUOL. Edição especial. Vol 12. Natal/RN: EDUFRRN, 2014. p. 173-183.
- ANVISA. **Medidas de prevenção de Infecções de corrente sanguínea**, Brasília, 2017.
- ARAÚJO, S. Acessos Venosos Centrais e Arteriais Periféricos - Aspectos Técnicos e Práticos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 15, n. 2, São Paulo, Abril/Junho 2013.
- BANTON, Jane; BRADY, Cheryl; O'KELLEY, Sharon D. **Terapia Intravenosa** - Série Práxis. [Rio de Janeiro]: Grupo GEN, 2005. E-book. ISBN 978-85-277-2460-9.
- BROADHURST, D.; COOKE, M.; SRIRAM, D.; GRAY, B. Subcutaneous hydration and medications infusions (effectiveness, safety, acceptability): A systematic review of systematic reviews. **PLoS One**. v. 24, n. 15(8), p. e0237572, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0237572. PMID: 32833979; PMCID: PMC7446806. Acesso em: 12 nov. 2023.
- CARLOTTI, A. Acesso vascular. **Portal de Revistas da USP**, v. 45, n. 2, p. 208-214, 2012. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v45i2p208-214. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/47597/51337>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- CARVALHO, A.P. Acesso vascular. *In: Simpósio de Emergências pediátricas*, 2012, Ribeirão Preto, Tópicos Temáticos, São Paulo, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, v. 45, n. 2, p. 208-214, 2012.
- CHOI, Y.J *et al.* Previsão do comprimento de inserção de cateter em veia subclávia direita à beira leito. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 64, n. 6, p.419-424, 2014.
- CHOPRA, V. Central venous access: Device and site selection in adults. **Up To Date**, 2023. Disponível em: < https://www.uptodate.com/contents/central-venous-access-device-and-site-selection-in-adults?search=acesso%20venoso%20central&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3 >. Acesso em: 30 out. 2023.
- CURVO, G.C, Acesso venoso central. **Caderno de publicações**, p 16-22, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.univag.com.br/index.php/caderno/article/view/1649/1807>>. Acesso em: 30 out. 2023.

FRANK, Robert L. Peripheral venous access in adults. **Up to Date**, 2023. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/peripheral-venous-access-in-adults?search=indica%C3%A7%C3%B5es%20de%20acesso%20venoso%20central%20e%20perif%C3%A9rico&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1. Acesso em: 07 de nov. de 2023.

HEFFNER, A.C; ANDROES, M.P. Central venous access in adults: General principles. **UpToDate**, 2023. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/central-venous-access-in-adults-general-principles?search=acesso%20venoso%20central&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1. Acesso em: 30 out. 2023.

OGLIARI, A; FILHO, C. Acesso Venoso e Punção Arterial. **Revista de Ciências da Saúde**, v. 33, n. 1, p. 67-83, 2021. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/13252/8843>. Acesso em: 14 nov. 2023.

PELICANO, J. F.; ABRANTES, C. G. R.; PEGORARO, A. F.; AMORIM, B. R. E.; LIMA. Complicação de acesso venoso central: hidrotórax. **Cooperativa Médica de Anestesiologistas de São Paulo**, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spmj/a/dRTnRtDfWCYvfZDNgQbdmjp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2023.

SANARMED. Acesso Venoso Central. **Sanarmed**, 2020. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/acesso-venoso-central>. Acesso em: 30 out. 2023.

SOUZA, N.; NEGRÃO, L. R.; ZANIN, E. M. Acesso venoso periférico. *In*: ZANIN, E. M. *et al.* **Conceitos e princípios básicos na prática cirúrgica**. Passo Fundo: UPF Editora, 2023. cap. 6, p. 64-75. ISBN 978-65-5607-043-8. E-book.

URBANETTO, J. de S.; RODRIGUES, A. B.; OLIVEIRA, D. J. de; DORNELLES, F. F.; ROSA FILHO, J. M.; GUSTAVO, A. S.; SCHILLING, M. C. L. Prevalência de flebites em pacientes adultos com cateter venoso periférico. **Revista De Enfermagem Da UFSM**, v. 1, n. 3, p. 440–448, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5902/217976923283>

ZERATI, A.E.; WOLOSKE, N.; DE LUCCIA, N.; PUECH-LEAO, P. Cateteres venosos totalmente implantáveis: histórico, técnica de implante e complicações. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.16, n. 2, p. 128-139, 2017.

CONCUSSÃO CEREBRAL NA PRÁTICA ESPORTIVA

Ana Carolina Santin¹, Ana Gabriela Favaretto¹, Eduardo Lucas Orso¹, Poliana Zago Perondi¹, Verônica Cardoso¹, Bruno Antonio Demarco¹, Celso David Lago², Márcio da Silveira Corrêa², Marcos Antonio Busetto²

RESUMO

O presente trabalho aborda o tema concussão cerebral relacionada ao esporte, destacando seu aumento nos últimos dez anos, além de sua prevalência em diversos tipos de atividades esportivas. A fisiopatologia é discutida em detalhes, abrangendo desde os mecanismos moleculares até suas consequências, como a neuroinflamação e o dano axonal difuso. Ainda, a epidemiologia destaca uma crescente incidência do problema, especialmente, em esportes de contato. Os sinais e sintomas, incluindo cefaleia e desorientação, são mencionados, ressaltando a importância da avaliação rápida. O diagnóstico envolve a consideração de aspectos clínicos, físicos e cognitivos, com ênfase na história de lesões anteriores. O tratamento destaca o repouso físico e cognitivo, com uma abordagem gradual para o retorno às atividades esportivas. Por fim, o trabalho aborda as possíveis sequelas crônicas, como alterações neurofisiológicas e o risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas e demenciais.

Palavras-chave: traumatismo cranioencefálico; esportes; lesão.

INTRODUÇÃO

Os casos de concussão cerebral relacionada ao esporte (CRE) aumentaram, na última década (Pierpoint; Collins, 2021), correspondendo a $\frac{1}{3}$ dos traumatismos cranioencefálicos (TCEs). Apesar de estarem relacionados, principalmente, a esportes de contato, as CREs podem ocorrer em quase todos os tipos de esporte (Bloom *et al.*, 2023).

¹ Membros da Liga Acadêmica de Neurologia; Neurocirurgia e Neurociência.

² Professores orientadores da Liga Acadêmica de Neurologia; Neurocirurgia e Neurociência.

A concussão cerebral, no geral, é resultado de uma aceleração e desaceleração rápida do conteúdo encefálico, que vai de encontro aos ossos do crânio, originando lesões traumáticas (Kalra *et al.* 2022). Ademais, estudos em camundongos mostraram os estresses metabólicos, bioquímicos e moleculares ocasionados por essas lesões, além dos efeitos da neuroinflamação, ocasionando dano axonal difuso (Choe, 2016; Shrey *et al.*, 2011). Nesse ínterim, tem-se que as concussões cerebrais podem estar relacionadas com o aparecimento de doenças neurodegenerativas, ou demenciais, com o passar dos anos (Ribeiro, 2018).

Outrossim, os sintomas relacionados ao trauma são, principalmente, cefaleia e desorientação. Contudo, os efeitos da concussão costumam diminuir, ou desaparecer, dentro de poucos dias, apesar de que déficits cognitivos podem persistir, temporariamente (Dias *et al.*, 2014). Ainda, o diagnóstico deve se basear na clínica do paciente, abordando os sinais e sintomas, além da cognição, comportamento e padrões de sono/vigília. Um histórico de lesões anteriores, também, é crucial (Mccrory *et al.*, 2017).

EPIDEMIOLOGIA

A cada temporada, entre os atletas que participam de esportes organizados, de 2% a 15% sofrem concussão relacionadas ao esporte (CRE) (Bloom *et al.*, 2023). Determinar estimativas precisas da incidência de CREs é um desafio, devido aos diversos ambientes em que elas ocorrem, disparidades nas habilidades de reconhecimento entre atletas, técnicos e pais/responsáveis, falta de relatórios uniformes, e variações entre idade, sexo, esporte e nível de competição (Bloom *et al.*, 2023). Em todos os esportes e faixas etárias, as taxas de concussão aumentaram, na última década (Pierpoint; Collins, 2021). Entretanto, Bloom *et al.* (2023) afirmam que, embora a incidência pareça estar aumentando, isso pode ser devido a taxas de notificação mais altas e a um melhor conhecimento entre as partes interessadas na CREs.

As CREs compreendem um terço das lesões cerebrais traumáticas. A incidência é maior entre adolescentes e adultos jovens (Bloom *et al.*, 2023). Um estudo constatou que cerca de 283.000 crianças com 18 anos, ou menos, são tratadas nas unidades de emergência dos EUA por causa de um TCE relacionado a esportes, ou recreação, a cada ano (Pierpoint; Collins, 2021). Bloom *et al.*, (2023) e Evans e Whitlow (2022) afirmam que os esportes de combate, como o boxe, e esportes coletivos de colisão, como rúgbi, futebol americano e hóquei no gelo, representam o maior risco. No entanto, a CRE ocorre em quase todos os esportes e, às vezes, em atividades de treinamento não diretamente relacionadas à participação esportiva, por exemplo, acidentes na sala de musculação (Bloom *et al.*, 2023).

A incidência anual de CRE, nos Estados Unidos, é de 1,6 a 3,8 milhões, e a probabilidade de um atleta, em um esporte de contato, sofrer uma concussão é de até 20% por temporada (Evans; Whitlow, 2022). Em esportes comparáveis por gênero, as mulheres relataram taxas mais altas de concussão em comparação com os homens. Esse achado foi bem estabelecido na literatura e pode ser devido a diferenças fisiológicas e biomecânicas, ou a diferenças socioculturais nos relatos (Pierpoint; Collins, 2021).

Em um relatório de 2016, usando dados de visitas a departamentos de emergência e clínicas dos Estados Unidos e um sistema de vigilância de lesões em escolas de Ensino Médio, os pesquisadores estimaram que ocorrem de 1 a 1,8 milhão de CREs, por ano, entre 0 a 18 anos de idade, sendo que, aproximadamente, 400.000 delas ocorrem em atletas do Ensino Médio. Uma metanálise de 83 estudos internacionais, de vários níveis de participação esportiva, publicados entre 2001 e 2019, relata que o rúgbi tem a maior taxa de CRE (28,25/10.000 exposições de atletas) do que qualquer outro esporte coletivo. A luta livre, o hóquei no gelo e o futebol americano foram classificados como de risco médio, enquanto os esportes de risco baixo incluíram o futebol americano e o hóquei em campo (Bloom *et al.*, 2023).

FISIOPATOLOGIA

A concussão é um processo fisiopatológico, resultado de uma aceleração, seguida por uma desaceleração rápida da massa encefálica que desliza pelo crânio, causando lesões; além disso, na prática esportiva, são levadas em conta as forças rotacionais e, também, as lineares (Kalra *et al.*, 2022). Assim, é possível inferir que há uma relação entre as manifestações clínicas do trauma e o tipo do vetor de forças que o cérebro sofreu, mas ainda não se tem uma noção exata de como cada tipo de vetor interfere, ou manifesta, as lesões e correlações clínicas (Misch; Raukar, 2020).

Essa condição pode ser decorrente de traumas faciais, do pescoço ou de crânio, os quais tendem a transmitir forças que vão balançar a estrutura cerebral. Assim, quando ocorre o dano tecidual, pelas forças que são aplicadas sobre a cabeça, ocorrem danos histológicos nas células, como, por exemplo, células da glia, além de afetar vasos sanguíneos e neurônios, sendo que essas estruturas são importantes componentes para manter a integridade cerebral. Entretanto, o que mais sofre com essa situação é o axônio, em que o paciente está inúmeras vezes mais suscetível a sofrer dano axonal difuso (Kalra *et al.*, 2022).

Embora não se saiba a causa exata da fisiopatologia da concussão em humanos, há estudos em animais que podem dar uma pista sobre o que acontece no cérebro pós-trauma, sendo que a Lateral Fluido Percussão (LFP) é o modelo mais utilizado para lesão traumática em camundongos, usando uma pequena força, a qual é capaz de mimetizar uma lesão cerebral no animal. Após o trauma, ocorre a quebra da membrana

plasmática da célula que resulta em efluxo de potássio para o meio extracelular pelos canais dependentes de voltagem; isso resulta em um *looping* de saída de potássio, causando a despolarização do neurônio. Essa situação influencia em um estado excitatório neuronal, causado pela liberação de aminoácidos na fenda sináptica, principalmente de glutamato, o qual estimula, ainda mais, o efluxo de potássio e, por consequência disso, abre canais de cálcio e seu influxo, que corrobora para o dano tecidual, pois aumenta o estresse oxidativo, ativação de proteases e causa comprometimento mitocondrial, podendo suceder a dano ao DNA celular (Choe, 2016).

Devido ao comprometimento mitocondrial, a célula tenta suprir essa demanda, ativando vias alternativas para obtenção de energia; assim, estimula a glicólise, em que um dos produtos finais da sua rota é o lactato, sendo que, quando ocorre seu acúmulo em tecidos, leva a um estado de acidose, que quebra a barreira hematoencefálica e leva ao desenvolvimento de edema cerebral. Em suma, com a decorrência da cascata, ocorre a diminuição da glicose, evoluindo para déficits metabólitos (Choe, 2016).

A neuroinflamação, que se segue após o dano, pode causar desmielinização do axônio deixando-o suscetível a futuros danos por conta da perda da velocidade de condução na célula neuronal. O processo de inflamação ocorre mediante infiltração de células gliais na lesão, após horas da ocorrência do trauma, realizando a criação de uma espécie de isolamento entre a área afetada e a área que ainda está saudável. No entanto, ainda não se sabe, ao certo, se isso desencadeia fatores neuroprotetores, visto que a inflamação crônica de áreas cerebrais está, intrinsecamente, associada a doenças neurodegenerativas e disfunções cognitivas após um TCE (Choe, 2016).

É possível observar manifestações anormais no fluxo sanguíneo cerebral nas áreas afetadas pelo trauma; assim, essa evolução da lesão se dá de três maneiras distintas. Em um primeiro momento, ocorre uma hipoperfusão da área afetada, logo no marco do dia zero; após isso, ocorre uma hiperperfusão vascular, entre os dias 1 e 3 e, por último, há vasoespasmo na região (Shrey *et al.*, 2011).

O dano axonal difuso é uma das consequências mais comuns decorrentes da neuropatologia, encontrado após uma concussão que incide sobre diversas áreas da substância branca, a qual é lesionada, tornando-se, assim, com variados distúrbios neurológicos, sendo mais evidente em áreas de junção das substâncias cinzenta e branca, no corpo caloso e no tálamo. Estudos demonstram que o dano axonal difuso está, intrinsecamente, associado à perda da elasticidade e do citoesqueleto do axônio decorrente da lesão, sendo associado ao influxo de cálcio para dentro do axônio, o que desencadeia áreas de retração cerebral. Por fim, esse dano axonal está, diretamente, associado a pacientes que sofreram traumas encefálicos de longa data, tornando-se, assim, crônicos e suscetíveis à neurodegeneração, causada, principalmente, pelo

acúmulo de beta-amiloide no tecido nervoso. Entretanto, ainda se necessita de mais pesquisas para elucidar, de fato, a causa (Choe, 2016).

Por fim, algumas outras alterações patológicas macroscópicas se incluem nesse trauma, podendo ocasionar atrofia do córtex fronto-temporal, lobo temporal médio, hipotálamo, corpos mamilares, terceiro ventrículo, esclerose do hipocampo, além do que, pode ocorrer uma diminuição de volume cerebral, levando a uma atrofia de partes essenciais para o funcionamento do sistema nervoso (Shrey *et al.*, 2011).

SINAIS E SINTOMAS

Identificar e avaliar uma possível lesão cerebral traumática (LCT), em um atleta adulto, durante uma competição, é um desafio significativo para os profissionais de saúde. Essa responsabilidade, muitas vezes, requer uma avaliação rápida, em um ambiente de tempo restrito, enquanto o atleta está ansioso para retornar ao jogo. Uma avaliação objetiva e padronizada é crucial, nesses momentos, para descartar lesões mais graves e orientar as decisões sobre a continuidade da participação do atleta. Essa avaliação abrange o reconhecimento da lesão, a análise dos sintomas, a função cognitiva, os nervos cranianos e o equilíbrio, muitas vezes, requerendo avaliações repetidas (Harmon *et al.*, 2013; Mccrory *et al.*, 2017).

Na concussão cerebral (CC), os sinais e sintomas podem variar e incluir perda de consciência, ou não; esta última, ocorrendo em menos de 10% dos casos relacionados ao esporte. Os sintomas mais comuns são cefaleia (85%) e desorientação (70-80%). A cefaleia, predominantemente relatada, pode afetar a concentração do estudante e é sensível a estímulos externos, como luz e barulho. Surpreendentemente, cerca de 47% dos atletas não comunicam esses sintomas após o impacto. Geralmente, não há lesão estrutural, e a maioria das concussões (80 a 90%) se resolve em 7 a 10 dias, embora esse período possa ser prolongado em crianças e adolescentes. Em geral, os efeitos da concussão desaparecem dentro de 3 semanas, mas podem persistir déficits cognitivos temporários, que afetam, diretamente, a capacidade de aprendizado. Em crianças e adolescentes, a concussão é mais grave, pois seus cérebros são mais vulneráveis (Dias *et al.*, 2014).

Dado que uma CC é uma lesão dinâmica e seus sintomas podem se manifestar posteriormente, é fundamental adotar uma abordagem cautelosa, mantendo o atleta fora da competição diante de qualquer suspeita de lesão (Harmon *et al.*, 2013). Como dito por Mccrory *et al.* (2017), a suspeita de uma CC pode ser baseada em um, ou mais, aspectos clínicos:

- Sintomas: manifestações somáticas (por exemplo, dor de cabeça), cognitivas (como sensação de confusão) e/ou emocionais (por exemplo, mudanças de humor);

- Sinais físicos (como perda de consciência, amnésia, déficits neurológicos);
- Problemas de equilíbrio (por exemplo, dificuldade na marcha);
- Alterações comportamentais (como irritabilidade);
- Comprometimento cognitivo (por exemplo, tempo de reação lento);
- Distúrbios do sono/vigília (por exemplo, sonolência excessiva).

Se houver sintomas, ou sinais, em qualquer um desses domínios clínicos, suspeita-se de CC, e deve-se iniciar a estratégia de tratamento adequada. No entanto, é importante ressaltar que esses sintomas e sinais, também, podem estar presentes em outras condições, não sendo exclusivos da CC. Portanto, sua presença requer inclusão da CC como parte de um diagnóstico diferencial para uma avaliação mais aprofundada, mas não são, por si só, diagnósticos definitivos (Harmon *et al.*, 2013).

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico de uma LCT aguda envolve a avaliação de diversos aspectos, como sintomas clínicos, sinais físicos, comprometimento cognitivo, comportamental neurofuncional e padrões de sono/vigília. Além disso, um histórico detalhado de lesões cerebrais anteriores é crucial, tanto para atletas lesionados quanto para exames prévios à competição (Mccrory *et al.*, 2017).

Na história médica, é crucial ressaltar a presença de amnésia pós-traumática e perda de consciência, pois são indicativos importantes na predição de achados em exames de imagem, sugerindo a necessidade desse procedimento. Durante o exame físico, é fundamental realizar uma avaliação neurológica detalhada, focando na consciência, nos nervos cranianos, na força muscular, na sensibilidade e no equilíbrio (Cardoso *et al.*, 2016).

A avaliação clínica inclui testes neurológicos específicos e escalas de avaliação, como a Escala de Coma de Glasgow, que auxiliam na avaliação do estado de consciência, da memória, da concentração e de outras funções cerebrais (Harmon *et al.*, 2013; Cardoso *et al.*, 2016; McCrory *et al.*, 2017). Além de avaliações detalhadas dos sintomas relatados pelo paciente, como dores de cabeça, tontura, fadiga, sensibilidade à luz, ou ao som, são fundamentais para compreender a extensão dos problemas enfrentados após o trauma, como, por exemplo, os testes abordados por Cardoso *et al.* (2016): o *Sport Concussion Assessment Tool (SCAT)* é uma ferramenta que possibilita a avaliação de atletas que sofreram uma CC, e o *Child-SCAT*, uma variante do *SCAT*, destinada a indivíduos com menos de 13 anos. Isso se deve não apenas à

sintomatologia diferente relatada, mas, também, ao fato de que, nessa faixa etária, está ocorrendo um processo contínuo de desenvolvimento neuronal, exigindo uma reavaliação das escalas de avaliação utilizadas.

Exames complementares, como testes neuropsicológicos mais detalhados, ou técnicas avançadas de imagem cerebral, podem ser usados em alguns casos, para descartar outras lesões cerebrais e compreender melhor os efeitos da concussão (Harmon *et al.*, 2013; Mccrory *et al.*, 2017). Ademais, é importante ressaltar que o diagnóstico da concussão cerebral é, muitas vezes, baseado na observação dos sintomas e na história do evento traumático. Não há um padrão universal de diagnóstico, e as estratégias de avaliação podem variar entre profissionais de saúde e instituições médicas (Mccrory *et al.*, 2017).

TRATAMENTO

O gerenciamento clínico de concussões relacionadas ao esporte enfatiza o repouso cognitivo e físico (Moreland; Barkley, 2021). Primeiro, o repouso, provavelmente, atenua os sintomas pós-concussão, aliviando o desconforto durante o período de recuperação aguda. Em segundo lugar, o repouso pode promover a recuperação ao minimizar as demandas de energia durante a restauração hemodinâmica e neurometabólica, após a concussão. Em terceiro lugar, os atletas correm um risco maior de sofrer uma concussão recorrente nos primeiros 7 a 10 dias após a concussão inicial. Uma concussão repetida durante esse período de recuperação pode ter um efeito ampliado. Observa-se que essa última justificativa para o repouso é para restringir a participação no esporte e outras atividades pré-lesão com um risco elevado de concussão, e não para restringir todas as atividades habituais (ou seja, repouso completo) (Schneider *et al.*, 2017).

O repouso prescrito inclui uma redução das atividades cognitivas e físicas. O protocolo recomendado de esforço gradual é um processo de seis etapas, que inclui o seguinte: (1) repouso; (2) exercícios aeróbicos leves; (3) exercícios específicos do esporte; (4) exercícios de treinamento sem contato; (5) prática de contato total, e (6) retorno ao jogo normal. A liberação médica para o retorno ao esporte deve ocorrer antes do retorno à etapa 5. Cada etapa leva um mínimo de 24 horas. Se estiver assintomático após 24 horas, o indivíduo deve passar para o próximo nível. No caso de recorrência dos sintomas, os indivíduos devem passar para a etapa anteriormente assintomática e tentar progredir após um período adicional de 24 horas (Schneider, 2016).

Apesar de um período inicial de repouso e de tentativas de retorno gradual ao jogo, até 30% dos indivíduos podem apresentar sintomas contínuos, após o período agudo. Há algumas evidências de que o exercício, logo após a lesão, pode ser prejudicial à recuperação. Portanto, um período inicial de repouso após a lesão é

apropriado. Entretanto, períodos prolongados de repouso e afastamento das atividades escolares e sociais, geralmente, não são recomendados (Schneider, 2016). Atividades como computador, telefone, *tablets*, *videogames* e leitura envolvem exercícios mentais e devem ser limitadas. Os atletas devem estar completamente assintomáticos em repouso e ao esforço para serem liberados para retornar aos esportes. O retorno ao esporte, antes da resolução dos sintomas, pode prolongar o tempo de recuperação. A estratégia de retorno gradual ao esporte é, amplamente, utilizada para permitir que os atletas voltem, gradualmente, aos esportes de contato (Moreland; Barkley, 2021).

Podem ocorrer alterações no controle neuromotor, semelhantes às observadas no efeito chicote e em indivíduos com dor cervical crônica, e os exercícios de reabilitação que tratam dessas alterações devem ser realizados primeiro. Isso permitirá um melhor controle da cabeça sobre o pescoço antes de iniciar exercícios que incorporem movimentos do pescoço (Schneider, 2016). Esse é o caso de intervenções que incluam a reabilitação cervical e vestibular (para indivíduos com tontura persistente, dor na coluna cervical e dores de cabeça) e programas de reabilitação ativa monitorados de perto, que envolvam exercícios submáximos controlados e com limiar de sintomas (Schneider *et al.*, 2017).

As melhores evidências disponíveis de estudos clínicos não apoiam a eficácia da prescrição de repouso completo por mais do que alguns dias após a concussão relacionada ao esporte, e uma abordagem mais ativa da reabilitação pode ser benéfica (Schneider *et al.*, 2017). Embora seja apropriado um período agudo de repouso cognitivo e físico após a lesão, a avaliação e o tratamento ativos dos sintomas persistentes após a concussão, provavelmente, facilitarão a recuperação. Em alguns casos, o tratamento fisioterápico (incluindo reabilitação vestibular e tratamento da coluna cervical) pode ser benéfico (Schneider, 2016).

Exercícios aeróbicos, realizados abaixo do limiar dos sintomas, também, podem ter efeitos positivos. Em outros casos, pode ser necessário um tratamento médico multidisciplinar, como no caso de enxaqueca, distúrbios do sono, disfunção autonômica e outras comorbidades médicas. O envolvimento de outros profissionais de saúde, com conhecimentos específicos, na equipe de atendimento, pode ser necessário, para lidar com os sintomas contínuos e as limitações funcionais. A comunicação contínua e o tratamento colaborativo entre os profissionais facilitarão o atendimento ideal (Schneider, 2016). Regimes de tratamento de fisioterapia multifacetados, que incluam exercícios de adaptação, equilíbrio, musculoesqueléticos, aeróbicos, anaeróbicos e específicos do esporte podem ser úteis (Schneider *et al.*, 2017).

SEQUELAS CRÔNICAS

A concussão, vista como um subtipo do traumatismo craniano, ocorre com maior frequência em esportes que têm maior contato, por exemplo, futebol e boxe. Quando esse contato ocorre e leva à concussão, algumas modificações neurais acontecem, podendo causar sequelas crônicas. Essas alterações neurofisiológicas podem levar à ansiedade e à depressão, além do desenvolvimento de enxaqueca, complicações visuais e comprometimento cognitivo, como o Alzheimer, promovendo dificuldades, nos atletas, de praticar atividades de sua rotina, pois são problemas tanto cognitivos como físicos (De Souza, 2022).

Hodiernamente, tem-se dificuldade em identificar Encefalopatias Traumáticas Crônicas devido ao atraso do início clínico dos sintomas. Em um estudo, atletas americanos começaram a desenvolver sintomas, em média, de 42,5 anos, dificultando o conhecimento tanto da incidência quanto da prevalência. Encéfalos autopsiados de ex-atletas, principalmente de futebol, rugby e hóquei, têm sido estudados devido às alterações histopatológicas que apresentam, verificando que essas alterações não são específicas, ou diferentes, da histopatologia das doenças neurodegenerativas. Essas modificações só são sentidas e percebidas depois de 10 a 20 anos do término da exposição ao trauma, tornando-se um desafio para a medicina. Além disso, a progressão é gradual, podendo levar a um quadro demencial ou, até mesmo, depressão profunda, com resultados fatais (Ribeiro, 2018).

Tem sido percebido, por meio de autópsias, que algumas alterações acontecem em atletas após anos na prática do esporte. Essas alterações são encontradas tanto em nível histopatológico como em nível anatomopatológico, sendo percebidas somente quando o atleta para de praticar a atividade, isto é, 10 a 20 anos depois que cessar a exposição aos traumatismos (Cardoso *et al.*, 2016).

Como é assegurado por Cardoso *et al.* (2016), na concussão, as estruturas cerebrais arruinadas pela falta de ATP, geram um acúmulo de metabólitos tóxicos, como consequência da crise energética no sistema nervoso central. Devido a isso, os sistemas enzimáticos perdem sua eficácia, levando ao acúmulo de detritos patológicos. As patologias das doenças neurodegenerativas, como mal de Parkinson, esclerose lateral amiotrófica e mal de Alzheimer, apresentam mecanismos semelhantes a esses relacionados com a concussão, o que leva a relacionar a presença dessas doenças em ex-atletas.

Em alguns atletas, que tiveram repetidas concussões, evidenciou-se deposição de β -amilóide, que é acentuada pela proteína ApoE-e4. Isso demonstra a relação da doença de Alzheimer com a lesão traumática cerebral, sendo esse um fator de risco para o desenvolvimento da patologia. Foi verificado, por meio de um estudo, que ex-jogadores de futebol americano, com histórico de concussões repetidas, em relação

com ex-atletas, que não tiveram nenhuma concussão, durante a prática de esporte, é três vezes maior para a incidência de perda de memória. Apesar não se ter completa associação da doença de Alzheimer com repetidas concussões, é evidente que atletas, principalmente do sexo masculino, que sofrem com traumatismos, de modo crônico, têm maior probabilidade de desenvolver essa patologia, de forma mais precoce do que o restante da população (Ribeiro, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre concussão cerebral relacionada ao esporte revela a complexidade desse fenômeno, que vai além de simples lesões físicas, envolvendo aspectos molecularmente intrincados e consequências neurológicas significativas. A crescente incidência dessa condição, notadamente em esportes de contato, destaca a urgência de medidas preventivas e estratégias de gestão eficazes. Os sinais e sintomas variados, desde cefaleia até déficits cognitivos temporários, ressaltam a necessidade de uma abordagem clínica abrangente e uma avaliação cuidadosa para um diagnóstico preciso. A compreensão da fisiopatologia, com ênfase nos efeitos da neuroinflamação e do dano axonal difuso, proporciona *insights* valiosos para a identificação e tratamento dessas lesões, que deve ser centrado no repouso físico e cognitivo, com abordagem gradual para o retorno às atividades esportivas, minimizando o risco de recorrência e complicações a longo prazo.

Ademais, as possíveis sequelas crônicas, como alterações neurofisiológicas e o risco de desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, destacam a necessidade de monitoramento a longo prazo, além de pesquisas contínuas, para entender melhor as interações entre concussões repetidas e problemas de saúde mental e cognitiva.

Em última análise, versar sobre a concussão cerebral, no contexto esportivo, exige uma abordagem multidisciplinar, envolvendo profissionais de saúde, pesquisadores e instituições esportivas. A promoção da conscientização, educação e medidas preventivas pode contribuir, significativamente, para mitigar os impactos dessas lesões e melhorar a segurança e o bem-estar dos praticantes de esportes.

REFERÊNCIAS

BLOOM, J. *et al.* Clinic-based evaluation of sports-related concussion in adolescents and adults. **UpToDate**. 2023. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/clinic-based-evaluation-of-sports-related-concussion-in-adolescents-and->

adults?search=brain%20concussion%20sport&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H376432737. Acesso em: 15 nov. 2023.

CARDOSO, R. J. S. *et al.* **Concussão cerebral no mundo do esporte**: um olhar global. Dissertação de Mestrado, 2016.

CHOE, M. C. The Pathophysiology of Concussion. **Current pain and headache reports**, v. 20, n. 6, p. 42, 2016.

DANIEL, W. S. *et al.* The Pathophysiology of Concussions in Youth. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 22, n. 4, p. 577-602, 2011.

DE SOUZA, D. V. *et al.* Concussões em esporte de contato: Consequências neurofisiológicas em longo prazo. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 7, n. 3, 2022.

DIAS, A. *et al.* Concussão cerebral num jogador de futebol profissional. **Revista Medicina Desportiva Informa**, v. 5, n. 1, p. 4-6, 2014.

EVANS R. W.; WHITLOW, C. T. Acute mild traumatic brain injury (concussion) in adults. **UpToDate**. 2022. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/acute-mild-traumatic-brain-injury-concussion-in-adults?search=brain%20concussion%20sport&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank=4#H3. Acesso em: 15 nov. 2023.

HARMON, K. G. *et al.* American Medical Society for Sports Medicine position statement: concussion in sport. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 23, n. 1, p. 1-18, 2013.

KALRA, S. *et al.* An update on pathophysiology and treatment of sports-mediated brain injury. **Environmental science and pollution research international**, v. 29, n. 12, p. 16786-16798.

MCCRORY, P. *et al.* **Declaração de consenso sobre concussão no esporte** – a 5ª conferência internacional sobre concussão no esporte realizada em Berlim, outubro de 2016. **British Journal of Sports Medicine**, v. 11, p. 838-847, 2017.

MISCH, M. R.; RAUKAR, N. P. Sports Medicina Update. **Concussion. Emergency medicine clinics of North America**. v. 38, n. 1, p. 207-222, 2020.

MORELAND, G.; BARKLEY, L. C. Concussion in Sport. **Current sports medicine reports**, v. 20, n. 4, p. 181-182, 2021.

RIBEIRO, C. S. O. **Concussões repetitivas nos desportos de contacto**: efeitos a curto e longo prazo: um problema para a sociedade. Tese de Doutorado, 2018.

SCHNEIDER, K. J. Sport-Related Concussion: Optimizing Treatment Through Evidence-Informed Practice. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 46, n. 8, p. 613-616, 2016.

SCHNEIDER, K. J *et al.* Rest and treatment/rehabilitation following sport-related concussion: a systematic review. **British journal of sports medicine**, v. 51, n. 12, p. 930-934, 2017.

PIERPOINT, L. A.; COLLINS, C. Epidemiology of Sport-Related Concussion. **Clinics in sports medicine**, v. 40, n.1, p. 1-18, 2021.

FRATURAS RELACIONADAS À METÁSTASES ÓSSEAS

Ângelo Crestani Rossetto¹, Arthur Henrique Rebelato Adam¹, Emili Vitória Daniel¹, Gabriel Antônio Deffaci da Cunha¹, Lara Vieira¹, Lucas Gaspareto Moresco¹, Angelo Luis Stroher²

RESUMO

A temática do presente estudo versa sobre a ocorrência de fraturas relacionadas a metástases ósseas. Segundo a *American Cancer Society* (2016), as metástases podem ocorrer em qualquer osso, sendo mais frequente nos ossos próximos ao eixo central do corpo. O estudo tem como objetivo geral discorrer sobre os principais ossos acometidos, os tipos de cânceres e suas respectivas metástases, particularidades sobre as células ósseas (tal qual os osteoblastos e osteoclastos), assim como tratamento e seguimento dos pacientes com essa condição. A análise dar-se-á por meio da pesquisa em artigos conceituados no meio acadêmico e material, da literatura médica, sobre o assunto que se busca estudar. Assim, por meio da pesquisa e posterior análise dos dados estudados, será possível que haja o correto entendimento sobre as principais fraturas, que decorrem de metástases ósseas.

Palavras-chave: metástases ósseas; ortopedia; neoplasias com fraturas.

INTRODUÇÃO

As neoplasias são umas das principais preocupações da saúde pública, nos dias atuais, tanto por sua agressividade e difícil controle, quanto pela sua mortalidade. A sua capacidade de replicação celular e invasão de outros tecidos além do originário, denominada metástase, é uma das características de maior relevância ao determinar a conduta, alterando o prognóstico e, também, a qualidade de vida do indivíduo. Entre os diversos locais de metástase, os ossos destacam-se como alvo preferencial das neoplasias, causando dor intensa e outras complicações significativas, além de desafiar a capacidade de tratamento eficaz.

¹ Membros da Liga Acadêmica de Ortopedia e Traumatologia.

² Professor orientador da Liga Acadêmica de Ortopedia e Traumatologia.

Em vista disso, essa revisão científica tem como objetivo explorar a complexa relação entre o câncer e as metástases ósseas, fornecendo uma visão abrangente dos mecanismos envolvidos nesse processo, bem como das implicações clínicas e terapêuticas. Para tal, recorre-se a uma gama de estudos e pesquisas recentes, que lançam luz sobre o mecanismo das metástases ósseas e as estratégias de diagnóstico e tratamento.

METÁSTASES ÓSSEAS

Metástases são formadas por meio das vias dos vasos sanguíneos e linfáticos, formando êmbolos metastáticos de células tumorais, se depositando e aumentando de tamanho nos locais em que são depositados (Meohas, 2005). As metástases ósseas são apresentações redicivantes de cânceres, principalmente, os que têm início no pulmão, mama e próstata, sendo o osso o órgão mais frequente de ser acometido por metástases (Yu *et al.*, 2022), geralmente, localizando-se em arcos costais, vértebras, fêmur e pelve. Cerca de setenta por cento dos pacientes que apresentam esses cânceres desenvolve doença óssea metastática (Coleman, 2000), mas que podem evoluir para complicações malignas. Quando a fratura se desenvolve em torno de uma área de doença, ela é chamada de fratura patológica. Elas podem se desenvolver em virtude de uma doença benigna, ou maligna.

O sintoma que mais acomete essa patologia é a dor, podendo ser acompanhada de edema e fratura patológica (Meohas, 2005). O osso é o local de metástases que mais produz morbidade, gerando dor - que necessita de tratamento radioterápico -, fraturas patológicas, hipercalcemia e, também, compressão da medula espinhal e da raiz nervosa. Elas afetam mais o esqueleto axial e devido à presença da medula óssea vermelha, pode facilitar a disseminação das metástases ósseas. É possível verificar que a doença metastática é uma condição crônica, variando o prognóstico, conforme o momento do diagnóstico e os tratamentos específicos disponíveis para diminuir a progressão da doença (Coleman, 2000).

Para esses tumores, deve ser feito o estadiamento clínico pelo TNM da União Internacional Contra o Câncer (UICC), representado por M1, quando há a presença de metástases. Além disso, o estadiamento é feito com exames laboratoriais específicos e por exames de imagem, iniciando com radiografia simples, que pode se apresentar com lesões líticas ou osteoblásticas. Após isso, deve ser seguida a investigação, passando para a tomografia e a ressonância local e a distância, localizando outros possíveis focos de metástases. Na sequência, deve ser realizada a tomografia e a ressonância local e a distância, localizando outros possíveis focos de metástases. Por último, também, é feita a biópsia, em casos em que não se conseguiu fazer o estadiamento pelos outros exames.

CONSEQUÊNCIAS DAS METÁSTASES ÓSSEAS

As consequências da metástase óssea estão condicionadas à destruição do tecido ósseo. O paciente que sofre de metástase óssea costuma apresentar, inicialmente, sintomas como perda de massa, perda de força, perda de sensibilidade, náuseas, vômitos, incontinência urinária, incontinência fecal e dor de início lento, mas que se intensifica e torna-se constante, com o decorrer do tempo, além de não demonstrar melhoras expressivas com uso de analgésicos. Conforme o progresso, a metástase costuma resultar, principalmente, no desenvolvimento de fraturas patológicas na área metastática, hipercalcemia e compressão da medula espinhal.

Segundo Hungria (2007), as complicações da metástase óssea têm origem em uma desarmonia nos processos de formação e reabsorção óssea, uma vez que o cancro excita a produção de interleucina-1 beta (IL- β), interleucina-6 (IL-6), interleucina-11 (IL-11), fator de necrose tumoral (TNF), citocinas com a capacidade de estimular a reabsorção óssea, por meio dos osteoclastos. Ademais, foram descobertos, recentemente, outros fatores atuantes no aumento da atividade osteoclástica e no crescimento tumoral, que são produzidos na medula óssea, tanto pelas células tumorais, quanto por células não tumorais. São eles os receptores de ativação de osteoprotegerina (OPG), nuclear kappa B (RANK), a proteína ligante (RANKL), a proteína inflamatória dos macrófagos-1alfa e, também, a proteína dikkopf-1, a qual é capaz de inibir a ação de osteoblastos. De acordo com Damron *et al.* (2021), esse desequilíbrio faz das fraturas patológicas frequentes entre 5 e 29% dos pacientes com metástase óssea, o que costuma ter taxas mais elevadas entre pacientes com mieloma múltiplo.

Portanto, a perda do equilíbrio no processo de absorção e reabsorção óssea, decorrente da ação tumoral na ativação de osteoclastos e inibição de osteoblastos, trata-se do fator-chave da perda de matriz óssea e, conseqüentemente, da suscetibilidade do paciente a fraturas.

PRINCIPAIS FRATURAS ASSOCIADAS À METÁSTASES ÓSSEAS

Os ossos são um dos locais mais comuns de metástases a distância do câncer, sendo 80% delas causadas por carcinomas de origem nas mamas, próstata, pulmões, tireoide e rins. As fraturas patológicas, normalmente, ocorrem devido a um trauma mínimo, diferentemente de lesões em ossos não afetados. Isso dá devido ao caráter osteolítico predominante nas metástases ósseas, sendo a força necessária para causar a lesão determinante da malignidade do tumor.

O caráter osteoblástico ou osteoclástico da metástase influencia muito a ocorrência da fratura patológica, sendo o osteoclástico o maior responsável. Portanto, quando é osteoclástico, ocorre um aumento da atividade dos osteoclastos nas regiões

com a presença de células metastáticas, propiciando a reabsorção do cálcio, enfraquecendo o local, chamado de processo osteolítico. Dessa maneira, o aumento da retirada do mineral responsável pela rigidez do órgão estrutural culmina na fratura, aos mínimos traumas. Contudo, as metástases de caráter osteoblástico, também, podem causar essas lesões, por exemplo, no câncer de próstata, o qual possui metástases comumente osteoblásticas; o aumento da atividade dos osteoblastos provoca o crescimento irregular da estrutura óssea, afetando o córtex ósseo, levando à uma resistência a traumas abaixo da ideal, segundo Oliver Sartor *et al.* (2022).

Conforme Timothy *et al.* (2021), as metástases, predominantemente, osteoblásticas, derivam dos carcinomas de origem prostática, carcinoide, câncer de pulmão de pequenas células e linfoma de Hodgkin. Já as osteolíticas derivam de câncer de células renais, melanoma, adenocarcinomas pulmonares, câncer de células escamosas pulmonar e câncer de tireoide.

As principais fraturas associadas às metástases ósseas ocorrem em ossos longos. De acordo com Timothy *et al.* (2021), o fêmur, a tíbia e o úmero são os locais mais comuns das fraturas patológicas, sendo, dentre estes, a no fêmur proximal a mais comum. Na coluna, geralmente, ocorrem na porção torácica, ou lombar, apresentando dor à carga axial; fraturas na porção cervical são menos frequentes. Ainda, podem ocorrer fraturas na pelve, principalmente, associadas à metástase de câncer de próstata.

ABORDAGEM TERAPÊUTICA DAS FRATURAS

No caso das fraturas relacionadas com metástases ósseas, a abordagem terapêutica se dá de forma paliativa, analisando o prognóstico do tumor e a gravidade da fratura. O tratamento tem como objetivo o alívio da dor, a manutenção, ou melhora, da funcionalidade e o controle do crescimento tumoral, de forma que contribua para melhorar a qualidade de vida do paciente (Costa, 2023).

Hodiernamente, o tratamento mais utilizado, nos centros é a radioterapia, de forma isolada, é associada à imobilização do membro, ou como adjuvante de procedimentos cirúrgicos, que são analisados conforme a demanda de cada paciente, ou seja, a expectativa de vida, o estado geral da saúde e o prognóstico da lesão óssea metastática (Meohas, 2005).

A radioterapia, na forma isolada, tem a intenção de agir com objetivo antiálgico, para melhorar a qualidade de vida do paciente. Na forma adjuvante aos procedimentos cirúrgicos, a radioterapia busca promover o controle do crescimento das margens tumorais, mantendo a integridade da estrutura e prevenindo o surgimento de novas fraturas no osso (Costa, 2023).

Ademais, se possível, é importante incluir uma combinação de formas terapêuticas, a fim de aumentar a qualidade de vida do paciente. Por isso, o envolvimento de uma equipe multidisciplinar, a abordagem da terapia sistêmica, a utilização de agentes dirigidos ao osso e o uso de técnicas ablativas, além da radioterapia e de procedimentos cirúrgicos, são fundamentais para a evolução de um paciente com fraturas por metástases ósseas (Meohas, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um cenário em que as neoplasias emergem como uma das principais ameaças à saúde pública, a compreensão das metástases, em especial, as ósseas e a sua relação com fraturas, determina, de forma crucial, a definição do prognóstico e as estratégias terapêuticas a serem adotadas. Em vista disso, nota-se que a pesquisa sobre as interações complexas entre o câncer e as fraturas ocasionadas por metástases é de fundamental importância, contribuindo, assim, na busca por uma melhor qualidade de vida, otimização do tratamento e, principalmente, na redução da morbimortalidade desses pacientes oncológicos.

REFERÊNCIAS

COSTA, C. R. **Metástases Ósseas**: abordagem num centro de referência. Tese (Mestrado Integrado em Medicina) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto. Porto, 2023.

COLEMAN, R. *et al.* Management of bone metastases. **Oncologist.**, n. 5, p. 463-470. 2000.

DAMRON, MD. *et al.* Clinical presentation and evaluation of complete and impending pathologic fractures in patients with metastatic bone disease, multiple myeloma and lymphoma. **UpToDate**. 2021.

HUNGRIA, V. T. M. Doença óssea em Mieloma Múltiplo. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, n.1, p. 60-66. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/qL4MH4Rc77V8hxMGWJS9fnH/?lang=pt>. Acesso em: 05 nov. 2023.

MEOHAS, W.; PROBSTNER, D. *et al.* Metástase óssea: revisão da literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 51, n. 1. p. 43-47. 2005. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/1996/1219>. Acesso em: 09 nov. 2023.

SARTOR, O. *et al.* Bone metastases in advanced prostate cancer: Clinical manifestations and diagnosis. **UpToDate**. 2022.

TIMOTHY A. *et al.* Clinical presentation and evaluation of complete and impending pathologic fractures in patients with metastatic bone disease, multiple myeloma, and lymphoma. **UpToDate**. 2021.

YU, M. H.; HOFFE, S. E. Epidemiology, clinical presentation, and diagnosis of bone metastasis in adults. **UpToDate**. 2021.

HERPES-ZÓSTER - DA FISIOPATOLOGIA AO TRATAMENTO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Ana Carolina Zaffari Vitorello¹, Gabriela Miotto Mustefaga¹, Julia Dalla Vecchia¹, Júlia Giacomini Chiarello¹, Victória Luiza Saretta¹, Jaqueline Buaes Graeff².

RESUMO

O artigo aborda o herpes-zóster, uma infecção viral, provocada pelo vírus da varicela-zóster, que causa catapora. Após a recuperação da catapora, o vírus permanece latente nos gânglios nervosos e pode reativar-se como herpes-zóster, décadas depois. O ressurgimento do vírus resulta em erupções cutâneas dolorosas e bolhas em áreas específicas do corpo, geralmente, acompanhadas de dor intensa. O artigo explora as causas, sintomas, fatores de risco e opções de tratamento, destacando a importância da vacinação para prevenção em grupos de risco, como idosos e imunocomprometidos. Além disso, são discutidas complicações possíveis e estratégias de manejo da dor associada ao herpes-zóster.

Palavras-chave: herpes-zóster; vírus varicela-zóster; catapora; neuralgia pós-herpética.

INTRODUÇÃO

O vírus do herpes se faz presente, muito comumente, na prática médica clínica, especialmente, na área da dermatologia. Esse vírus faz parte da família *Herpesviridae*, possuindo 8 subtipos, denominados de herpesvírus humano, sendo eles: vírus herpes simples tipo 1, tipo 2, varicela-zoster, Epstein-Barr, citomegalovírus e vírus herpes humanos tipo 6, 7 e 8 (Martinho, 2003).

O vírus possui características biológicas únicas, como, por exemplo, sua rapidez de crescimento, a capacidade de ficar, em estado latente, dentro das células, por tempo

¹ Membros da Liga Acadêmica de Dermatologia.

² Professora orientadora da Liga Acadêmica de Dermatologia.

indeterminado e a ampla variedade de hospedeiros que pode acometer (Martinho, 2003).

Uma das principais formas de infecção é o herpes-zóster (HZ), caracterizado pela reativação do vírus varicela-zóster, em pacientes, previamente, infectados. Nessa doença, o vírus, que se encontra em estado latente dentro das células de gânglios sensitivos, é reativado e ocasiona diversos sintomas e complicações, que serão descritos no artigo (Varella; Pires; Saraiva; Guimarães, 2005).

O principal objetivo desta revisão bibliográfica é discorrer sobre uma das formas do herpesvírus humano, o subtipo varicela-zóster, que gera o herpes-zóster. O artigo tem como pontos principais a fisiopatologia e a clínica da doença, a sua incidência na população, além de como é realizado o diagnóstico, a prevenção e o tratamento da infecção pelo vírus varicela-zóster. É essencial obter conhecimento acerca de informações básicas sobre o herpes-zóster, para que seja possível diminuir a incidência da doença e promover o seu diagnóstico precoce.

FISIOPATOLOGIA DO HERPES-ZÓSTER

Herpes-zóster caracteriza-se por ser uma doença viral, causada pela reativação latente do varicela-zóster ou, também, chamado de vírus tipo 3, em algum gânglio da raiz dorsal posterior - que se caracteriza por causar lesões, em forma de erupções vesiculares, que se distribuem em dermatômos.

Logo, a fase aguda primária pela infecção pelo vírus tipo 3, manifesta-se em forma de catapora e o herpes-zóster, também, popularmente, conhecido como "cobreiro", é a reativação viral latente (KM Kaye, 2021).

O herpes-zóster inflama a pele do dermatomo atingido, o gânglio da clínica raiz sensorial e os cornos anteriores e posteriores da massa cinzenta, das meninges e das raízes dorsais e anteriores (KM Kaye, 2021).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DO HERPES-ZÓSTER

Como característica principal do herpes-zóster, tem-se a dor e o ardor em dermatômos, unilateralmente. Após alguns dias, ocorre aparecimento de vesículas de 1 a 3 mm. A vesícula arranja-se, de forma zosteriforme (Oliveira, p.725, 2016).

EPIDEMIOLOGIA DO HERPES-ZÓSTER

O herpes-zóster é um quadro, relativamente, comum, na prática clínica. Estima-se que, anualmente, haja 1,5 a 3 casos da doença para cada 1000 indivíduos. Além disso, existem evidências sorológicas de que, cerca de 90% da população adulta dos Estados Unidos, já foi infectada pelo vírus varicela-zóster e encontra-se em risco de manifestar herpes-zóster (Insinga; Itzler; Pellissier; Saddier; Nikas, 2005).

Ademais, é importante ressaltar que existem alguns grupos de risco para desenvolvimento de HZ. Um exemplo é a população idosa, que se encontra em estado de imunodeficiência por conta da idade avançada, o que pode desencadear a doença. A incidência de herpes-zóster é de 20% em pacientes de 50 a 59 anos, e de 50% acima dos 60 anos (Keating, 2013). Além disso, indivíduos acometidos por doenças neoplásicas, em tratamento com quimioterapia, e pacientes transplantados, também, se encontram neste grupo (Insinga; Itzler; Pellissier; Saddier; Nikas, 2005).

NEURALGIA PÓS-HERPÉTICA

A neuralgia pós-herpética (NPH) é uma condição caracterizada por dor neuropática presenciada após a cura das lesões nos dermatômos acometidos pelo herpes-zóster (HZ). (Harpaz; Ortega-Sanchez; Seward, 2008).

A NPH consiste em uma das complicações mais observadas após o HZ, afetando, diretamente, o bem-estar físico e emocional do indivíduo (Yawn *et al.*, 2008).

Há distintas formas de manifestações clínicas da NPH, dentre as quais, destacam-se, principalmente, as dores dos tipos cortante, latejante, penetrante, em queimação, ou em choque, as quais podem ser de modo contínuo, ou descontínuo. Além do mais, a dor pode ter como origem estímulos táteis, levando à alodínea (Johnson; McElhaney, 2009).

Diante disso, é importante destacar que, no exame físico, podem ser observadas áreas de hipopigmentação, hiperpigmentação ou, também, cicatrizes provenientes das lesões causadas pelo HZ (Thakur; Kent; Divorkin, 2010).

SÍNDROME DE RAMSAY HUNT

A Síndrome de Ramsay Hunt pode ser caracterizada como uma complicação atípica do herpes-zóster. Consiste na paralisia da musculatura da mímica facial, em consequência da replicação e da interrupção da latência do vírus varicela-zóster (VVZ), no gânglio geniculado do VII par de nervos cranianos (Waldman, 2014; Kanerva *et al.*, 2020; Ortega *et al.*, 2017)

No que diz respeito às manifestações clínicas da Síndrome de Ramsay Hunt, destacam-se lesões cutâneas na orelha externa, no canal auditivo, na membrana timpânica e na cavidade oral (Sauvaget, Herman, 2013; Spencer, Irving, 2016; Stettler, 2010).

No entanto, em alguns casos, tais lesões podem aparecer, posteriormente, à paralisia facial ou, até mesmo, não se fazerem presentes, levando a diagnósticos diferenciais (Lee *et al.*, 2012; Mattox, 2010)

DIAGNÓSTICO DO HERPES-ZÓSTER

A grande maioria dos diagnósticos de herpes-zóster é estabelecida por meio de avaliação clínica, geralmente, eliminando a necessidade de realizar exames complementares. Contudo, faz-se importante reconhecer que diversas outras condições dermatológicas podem apresentar sintomatologia semelhante, entrando como diagnóstico diferencial. Dentre elas, estão: impetigo; dermatite de contato, dermatite herpetiforme e herpes simples. Nesse contexto, é de crucial importância examinar, minuciosamente, as manifestações sintomáticas predominantes dessas condições, a fim de prevenir equívocos no processo de identificação e abordagem terapêutica da enfermidade (Coelho *et al.*, 2014).

O diagnóstico de herpes-zóster possui uma maior probabilidade em indivíduos que apresentam uma história progressiva de infecção por varicela e que exibam todas as manifestações típicas da enfermidade, como pródromos dolorosos, erupção cutânea e uma distribuição característica em padrão de dermatomo. Não obstante, podem ocorrer situações em que o paciente não possui recordação consciente de ter contraído varicela em algum momento de sua vida. Ademais, o HZ pode, por vezes, manifestar-se, de maneira atípica, resultando em incerteza diagnóstica. Sendo assim, a doença infecciosa citada pode se refletir na apresentação visceral, na ausência de erupção cutânea, ou na presença de lesões cutâneas disseminadas, sendo esta última ocorrência mais prevalente entre indivíduos com comprometimento do sistema imunológico (Coelho *et al.*, 2014).

Para os casos que apresentam maior complexidade diagnóstica, aconselha-se encaminhamento e avaliação por especialistas, notadamente, dermatologistas ou infectologistas. Apesar da natureza, predominantemente, clínica do diagnóstico, em situações de maior ambiguidade, a utilização de exames complementares revela-se, potencialmente, vantajosa. Nesse contexto, exames como a imunofluorescência direta, destinada à detecção do antígeno do vírus varicela-zóster (VVZ), ou a aplicação da reação em cadeia da polimerase (PCR), visando o DNA do VVZ, por meio de amostras, coletadas na base das lesões, podem oferecer informações adicionais,

contribuindo para a confirmação do diagnóstico e para uma abordagem terapêutica mais precisa (Coelho *et al.*, 2014).

PREVENÇÃO DO HERPES-ZÓSTER

As estratégias de prevenção relacionadas a herpes-zóster se baseiam em dois pilares principais: orientações para evitar a transmissão e a vacinação.

Pacientes acometidos por herpes-zóster têm a capacidade de transmitir o vírus varicela-zóster (VVZ) a indivíduos que não tenham, previamente, adquirido imunidade por meio da varicela, ou de vacinação. Todavia, é fundamental ressaltar que a taxa de transmissão viral por pacientes com herpes-zóster é inferior à observada em pessoas que estão experimentando seu primeiro episódio de varicela ativa. É importante notar que, ao contrário do cenário apresentado na varicela, gestantes com herpes-zóster não enfrentam risco de transmitir o vírus para o feto.

Para os pacientes imunocompetentes, que apresentam herpes-zóster, afetando um único dermatomo, recomenda-se tomar precauções ao interagir com outros indivíduos e, sempre que viável, cobrir as lesões visíveis. Entretanto, pacientes com lesões disseminadas por todo o corpo, ou que possuem comprometimento do sistema imunológico, medidas rigorosas de precaução são necessárias, para evitar a disseminação do vírus, como cuidados no contato direto com outras pessoas e exposição do vírus ao ambiente. Adicionalmente, casos envolvendo pacientes imunodeprimidos, ou mulheres grávidas, que não possuem imunidade contra a varicela e foram expostos ao vírus pela primeira vez, é recomendada a imunização passiva por meio da administração de imunoglobulina (com uma dosagem de 125 unidades por quilo de peso corporal), dentro do período de até 96 horas após a exposição ao vírus varicela-zóster. Tal medida, também, é aplicável a recém-nascidos, cujas mães tenham contraído varicela pouco antes do parto. Vale ressaltar que a proteção conferida por essa injeção é, tipicamente, eficaz por um período de cerca de três semanas (Coelho *et al.*, 2014).

A vacina contra o herpes-zóster foi introduzida, no território brasileiro, em junho de 2022, e obteve recomendação do Comitê Consultivo em Práticas de Imunizações (ACIP) do Centro de Controle de Doenças (CDC) dos Estados Unidos, para ser administrada a indivíduos com 60 anos de idade, ou mais. O principal propósito dessa vacinação é prevenir a ocorrência do herpes-zóster e suas possíveis complicações, por meio da sua composição viral 14 vezes superior à vacina contra a varicela. Contudo, é relevante observar que, à medida que a faixa etária avança, a eficácia da vacina diminui. Pessoas com idades entre 50 e 59 anos apresentam uma eficácia de, aproximadamente, 70% na prevenção do herpes-zóster, enquanto a taxa diminui para 64% entre as faixas etárias de 60 a 69 anos, e para 38% em indivíduos com 70 anos de idade, ou mais. Adicionalmente, é importante mencionar que a vacina contra o herpes-zóster é

associada a um custo, substancialmente, elevado e, atualmente, não se encontra disponível no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (Coelho *et al.*, 2014).

TRATAMENTO DO HERPES-ZÓSTER

A Neuralgia Pós-Herpética (NPH) é uma forma de dor neuropática crônica e complexa, exigindo abordagem multimodal, devido a vários fenômenos fisiopatológicos envolvidos. Estudos indicam que nenhum tratamento isolado é efetivo, sendo mais eficazes combinações de fármacos com diferentes mecanismos de ação. O tratamento da NPH envolve fármacos, procedimentos intervencionistas e terapias adjuvantes não farmacológicas. No tratamento farmacológico, a escolha do esquema analgésico é baseada no perfil do paciente e nas propriedades farmacológicas. Uma classificação de primeira, segunda e terceira linhas foi proposta, para orientar a seleção de fármacos. A eficácia das opções terapêuticas pode ser avaliada pelos números necessários para tratar (NNT) e para o desenvolvimento de efeitos adversos (NNH), buscando um NNT baixo e NNH alto (Oliveira *et al.*, 2016).

Para aqueles sem risco de agravamento, o tratamento é sintomático. Inclui antitérmicos, analgésicos não salicilatos e anti-histamínicos, para aliviar o prurido. Recomenda-se higiene adequada da pele, corte adequado das unhas e, em caso de infecção secundária, o uso de antibióticos, especialmente, contra *estreptococos* e *estafilococos*.

O antiviral aciclovir é administrado, especificamente, em casos de risco de agravamento. A administração endovenosa, nas primeiras 24 horas, reduz a morbimortalidade em pacientes imunocomprometidos. Em crianças sem comprometimento imunológico, o recomendado é 20mg/kg/dose, via oral, 5 vezes ao dia, por 5 dias; já para crianças com comprometimento imunológico, ou casos graves, aciclovir endovenoso, 10mg/kg, a cada 8 horas, por 7 a 14 dias. Em adultos sem comprometimento imunológico, o recomendado é 800mg, via oral, 5 vezes ao dia, por 7 dias; já em adultos com comprometimento imunológico, 10 a 15mg de aciclovir endovenoso, 3 vezes ao dia, por, no mínimo, 7 dias. O início da terapia antiviral específica, nas primeiras 72 horas, reduz a ocorrência da neuralgia pós-herpética (NPH). Corticosteroides, na fase aguda, não alteram a NPH, mas reduzem a neurite aguda (Brasil, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, fica clara a relevância do herpes-zóster na prática clínica e a importância de os profissionais da saúde saberem como tratá-lo e preveni-lo. O HZ é uma doença

grave e pode se manifestar em qualquer momento da vida do indivíduo, já que o vírus se encontra em estado latente dentro das células. No entanto, ainda são necessários mais estudos no que diz respeito ao comportamento do vírus, que pode vir a sofrer mutações e resistência ao tratamento atualmente proposto.

Portanto, aconselha-se a continuação de pesquisas sobre o vírus do herpes, principalmente, acerca do subtipo varicela-zóster, suas consequências, complicações e malefícios, que podem ser desencadeados para o ser humano.

REFERÊNCIAS

- BECERRA-MEJÍA, D. Síndrome de Ramsay Hunt: revisión narrativa. **Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello**. Colombia, p. 63-71, 2021. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/522-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1654-1-10-20210331%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/522-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1654-1-10-20210331%20(1).pdf) Acesso em: 06 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde, **Tratamento Herpes Zóster**. [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/herpes>. Acesso em: 9 nov. 2023.
- COELHO, P. A. B.; COELHO, P. B.; CARVALHO, N. de C.; DUNCAN, M. S. Diagnóstico e manejo do herpes-zóster pelo médico de família e comunidade. **Rev Bras Med Fam Comunidade** [Internet], v. 9, n. 32, p. 279-85, 2014. Disponível em: <https://rbmfc.org.br/rbmfc/article/view/994> Acesso em: 30 out. 2023.
- OLIVEIRA, C. *et al.* Neuralgia pós-herpética. **Revista Dor**. São Paulo, p. 52-55, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdor/a/YFbPSkSpPKCMFp4krg3rvzr/?lang=pt> Acesso em: 30 out. 2023.
- OLIVEIRA, R. G. de. **Dermatologia** - Dermatoses mais comuns na prática clínica. Black Book, Clínica Médica, 2. ed.
- OXMAN, M. N.; LEVIN, M. J.; JOHNSON, G. R.; SCHMADER, K. E.; STRAUS, S. E.; GELB, L. D. *et al.* A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. **N Engl J Med**. v. 352, n. 22, p. 2271-2284, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa051016>. Acesso em: 30 out. 2023.
- SCHUSTER, L. C.; BUSS, C. Do herpes e suas implicações audiológicas: uma revisão de literatura. **Revista CEFAC**, v. 11, n. 4, p. 695-700, 2009.
- VAZ, T. R.; PINTO, C. S. Quando a atipia desafia o diagnóstico: relato de um caso de herpes zoster. **Rev Port Med Geral Fam**, Lisboa, v. 39, n. 2, p. 149-154, abr. 2023.

Disponível em: <http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-51732023000200149&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 06 nov. 2023.

METÁSTASE ÓSSEA EM NEOPLASIA PULMONAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

*Carmela Quaini Bresolin¹, Gabriela Miotto Mustefaga¹, Julia Giacomini Chiarello¹,
Marcela Heckler Müller¹, Tamara Dal Mora¹, Juliano Sartor².*

RESUMO

As neoplasias pulmonares se fazem presentes na realidade oncológica atual, principalmente, porque são influenciadas pelo tabagismo e por fatores ambientais. Além disso, comumente, são diagnosticadas em fase avançada, o que piora o prognóstico e a qualidade de vida do paciente. Esse tipo de neoplasia pode ser classificado em dois grandes grupos; um dos grupos engloba os cânceres de pulmão de não pequenas células, são eles: adenocarcinoma, câncer de células escamosas e câncer de células grandes. Já, no segundo grupo, há o câncer de pulmão de pequenas células. O carcinoma de pequenas células e o adenocarcinoma são os mais prevalentes para metástases ósseas. Essas metástases podem ocasionar sintomas como lombalgia, elevação de cálcio sérico, dor torácica e nas extremidades. Dessa forma, é necessária a implantação de estratégias para o combate ao câncer pulmonar, principalmente, por meio do investimento na implementação e manutenção de medidas preventivas eficazes, como estratégias antitabagismo.

Palavras-chave: neoplasia pulmonar; metástase óssea; tabagismo.

INTRODUÇÃO

O câncer de pulmão é considerado a principal causa de morte por câncer, no mundo (Nasim; Sabath; Eapen, 2019). Esse resultado deve-se, em grande parte, por ser uma doença, inicialmente, assintomática e, normalmente, descoberta em fases avançadas (Barros *et al.*, 2006). Apesar dos esforços para a cessação do tabagismo, o

¹ Membros da Liga Acadêmica de Oncologia Clínica e Cirúrgica.

² Professor orientador da Liga Acadêmica de Oncologia Clínica e Cirúrgica.

tabaco continua sendo o principal responsável pelo aumento no número de casos (Bade; Dela Cruz, 2020).

Além disso, o câncer de pulmão é o quinto tipo de câncer mais prevalente, no Brasil, sendo o terceiro mais comum em homens e o quarto mais comum em mulheres (INCA, 2022). É importante destacar que, embora o tabagismo seja o fator de risco, mais intimamente, ligado ao câncer de pulmão, fatores genéticos e exposição ocupacional, também, estão relacionados (Nasim; Sabath; Eapen, 2019).

Dentre as complicações desencadeadas por essa doença, destacam-se as metástases ósseas, que podem ser acompanhadas de dor óssea, fratura, hipercalcemia, compressão nervosa e outros eventos, que afetam a qualidade de vida dos pacientes (Huang *et al.*, 2021).

Os carcinomas pulmonares, quando detectados, estão, frequentemente, em estágio metastático IV e, quando metastizam para o osso, quase sempre são incuráveis e apresentam alta taxa de mortalidade (Huang *et al.*, 2021; Popper, 2016). Os locais de metástase relacionam-se com o tipo patológico do câncer primário; por exemplo, o carcinoma pulmonar de pequenas células (CPPC) está relacionado com metástase cerebral, enquanto que o carcinoma pulmonar de células não pequenas (CPNPC), mais especificamente, o carcinoma de células escamosas, tem tendência em invadir, localmente, a parede torácica (Popper, 2016).

Muitos fatores influenciam as metástases ósseas do câncer de pulmão, incluindo idade, sexo, tipos patológicos, número de lesões primárias, entre outros (Zhang; Gong, 2017). Portanto, destaca-se a importância de entender os fatores de risco envolvidos no desenvolvimento de metástase óssea, com base no câncer de pulmão, as características clínicas e fatores prognósticos, para que seja possível diminuir incidências de complicações relacionadas a essa neoplasia, contribuir com o diagnóstico precoce e com a melhora da qualidade de vida desses pacientes.

INCIDÊNCIA DE CÂNCER DE PULMÃO E OS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS

Apesar do declínio na incidência e na mortalidade, durante mais de uma década, o câncer de pulmão continua sendo a principal causa de mortalidade por câncer, no mundo. Esses dados estão relacionados ao fato de que essa neoplasia continua sendo diagnosticada em uma fase, relativamente, tardia, apresentando uma doença em estágio avançado. Isso afeta, diretamente, a sobrevivência dos pacientes diagnosticados com câncer de pulmão (Oliver, 2022).

No Brasil, o Instituto Nacional de Câncer (INCA), estima que, para cada ano do triênio, 2023 a 2025, sejam diagnosticados 32.560 casos de câncer de pulmão, traqueia e brônquios. Nesse total, é estimado um risco de 17,06 novos casos para cada 100 mil homens (18.020 novos casos) e 13,15 novos casos para cada 100 mil mulheres (14.540 novos casos) (INCA, 2022).

Diversos fatores de risco para o desenvolvimento de câncer de pulmão já estão bem estabelecidos. O principal é o cigarro de tabaco, tanto por exposição primária, quanto por exposição passiva (Alberg *et al.*, 2013) Dentre os fatores de risco ambientais, podem ser destacados o amianto e o radônio, os quais apresentam carcinogênese sinérgica quando combinados com o tabagismo (Alberg *et al.*, 2013; Krewski *et al.*, 2006).

Além disso, o uso de cigarros eletrônicos cresceu muito, nos últimos anos e, ainda que não existam evidências claras da sua relação com o câncer de pulmão, já existem estudos que mostram alterações nas vias respiratórias semelhantes às causadas pelo cigarro tradicional, o que não descarta a ocorrência de neoplasia, a longo prazo. Apesar de o dispositivo eletrônico não apresentar combustão, esse sistema requer calor e possui uma infinidade de aditivos químicos, que podem afetar, de maneira independente, a função respiratória (Gotts *et al.*, 2019).

CLASSIFICAÇÃO DAS NEOPLASIAS PULMONARES

CÂNCER DE PULMÃO DE NÃO PEQUENAS CÉLULAS

O câncer de pulmão de não pequenas células (CPNPC) é o mais comum em adultos, idosos e, principalmente, em fumantes. É resultante da exposição aos carcinógenos do tabaco e de suas toxinas, resultando em altos índices de mortalidade, mundialmente. É um tumor agressivo, que pode levar à formação de metástases, afetando, principalmente, o sistema esquelético dos pacientes. Além disso, pode afetar os linfonodos, em estágios mais avançados.

O câncer de pulmão de não pequenas células se subdivide em três categorias, de acordo com o tipo de célula presente no tumor: o adenocarcinoma, o câncer de células escamosas ou epidermoides e o câncer de células grandes.

O adenocarcinoma tem sua origem nas células alveolares, sendo mais comum em pacientes não fumantes. Segundo o INCA, esse subtipo de neoplasia pulmonar é o mais comum, além de ser o mais propício ao desenvolvimento de metástases ósseas. Os pacientes diagnosticados com neoplasia pulmonar apresentam envolvimento ósseo já nos estágios iniciais da doença, especificamente nos adenocarcinomas (Bae *et al.*, 2012).

Em relação ao câncer de células escamosas, tem seu início nas células achatadas dos pulmões; é causado, principalmente, pela decorrência da nicotina do cigarro, sendo mais prevalente em pacientes fumantes (Bae *et al.*, 2012).

Já o carcinoma de grandes células afeta, diretamente, as células grandes do pulmão. É um tumor de crescimento rápido e similar ao carcinoma de pequenas células (Bae *et al.*, 2012).

Dessa forma, fica explícito o quanto as neoplasias pulmonares são graves e podem formar metástases, afetando, principalmente, os ossos.

Por ser, extremamente, agressivo, a grande maioria dos pacientes diagnosticada com câncer de pulmão de não pequenas células já se encontra em estágio II ou III. Nesses estágios, as células tumorais já invadiram tecidos próximos. Além disso, vale ressaltar que, mais de 30% dos pacientes diagnosticados com este tipo de neoplasia, apresentam metástases ósseas, em decorrência de hipercalcemia, compressão da medula espinhal, ou pela radioterapia óssea (Silva *et al.*, 2019).

Em vista disso, é de suma importância o conhecimento desta neoplasia e o quanto ela pode afetar os ossos.

CÂNCER DE PULMÃO DE PEQUENAS CÉLULAS

O câncer de pulmão de pequenas células ocorre em menor frequência, quando comparado com o câncer de não pequenas células e, por isso, se espalha, mais rapidamente, pelos brônquios, formando metástases nas demais partes do corpo, como nos ossos. Esse tipo de câncer representa, em média, 15% do total dos casos e, na maioria deles, está associado ao tabagismo, seja ele passivo, ou não, histórico genético e, também, a exposição a agentes, como radiação, poluentes e demais produtos químicos (Torre; Siegel; Jemal, 2016).

É comprovado, por meio de estudos, que o osso é um dos principais sítios de metástases advindos de um carcinoma pulmonar e isso resulta num prognóstico ruim da doença, quando comparado a outras patologias (Hansen *et al.*, 2004). Somado a isso, com o passar das décadas, mais se têm incidência de metástases ósseas quando comparado à cintilografia óssea, realizada para testes, em 1990, e atuais estudos, envolvendo a tomografia, com emissão de pósitrons (Tsuyia *et al.*, 2007).

Os tipos adenocarcinoma e o câncer de pulmão de células pequenas (CPCP) são os mais prevalentes, quando se trata de metástases ósseas, indicando que o tipo histológico da neoplasia tem influência na disseminação dessas metástases (Oliveira *et al.*, 2019). Sabe-se que, independentemente do sítio de instalação de metástases,

frequentemente, é sintomático, resultando em lombalgias, dores torácicas e de extremidades, além de o cálcio sérico estar elevado. A respeito de índices de localização de metástases, os mais comuns afetam os corpos vertebrais, sendo mais visíveis via tomografia computadorizada e tomografia por emissão de pósitrons (Midthun; Lilenbaum; Vora, 2023).

ESTRATÉGIAS DE TRATAMENTOS POSSÍVEIS

Com base na subclassificação histológica, divisões dos carcinomas pulmonares, fica explícito o quanto a doença pode ser grave e o quanto pode afetar, emocional e fisicamente, o paciente acometido. Assim, há maneiras de tratamentos, para aliviar as dores e reduzir as metástases que o câncer pode causar.

O tratamento das metástases ósseas é direcionado para o tumor primário, no caso, os carcinomas pulmonares. O diagnóstico precoce de metástase pode ser fundamental para um tratamento adequado e eficiente, ou seja, quanto mais cedo for descoberto, maiores chances de tratamento existirão. O principal objetivo dos tratamentos é retardar o crescimento e aumentar as possibilidades de sobrevivência dos pacientes e, assim, aliviar seus sintomas.

Dentre as opções, destacam-se a quimioterapia, a terapia hormonal - que controla o crescimento do câncer, utilizando hormônios -, a imunoterapia, que utiliza o sistema imunológico para combater a neoplasia -, além da radioterapia, podendo ser utilizada, de forma isolada ou combinada.

A mais utilizada é a quimioterapia, que usa medicamentos que entram na corrente sanguínea, com o objetivo de reduzir metástases e, assim, diminuir os sintomas dos pacientes. Ademais, a radioterapia ajuda a aliviar a dor do paciente, no entanto, o expõe a altas concentrações de radiação, debilitando-o mais ainda (Silva *et al.*, 2019).

ESTRATÉGIAS DE PROMOÇÃO À SAÚDE

Inúmeras variáveis concorrem para a predisposição às neoplasias pulmonares, incluindo o tabagismo, a exposição involuntária à fumaça do tabaco e a exposição ocupacional a agentes carcinogênicos. Segundo dados do INCA, aproximadamente, 85% dos diagnósticos de câncer de pulmão estão, diretamente, ligados ao consumo de produtos derivados do tabaco, enquanto 17% a 29% desses casos estão relacionados à exposição no ambiente de trabalho, com a variação desses números influenciada por fatores genéticos, o período de observação e as condições no local de trabalho. Dessa forma, torna-se imperativa a implementação de estratégias, que

tenham por objetivo a redução dessas estatísticas, visto que, nesses casos, a neoplasia pulmonar pode ser evitada (Barros *et al.*, 2006)

As tendências na mortalidade por câncer de pulmão, no Brasil, estão, estreitamente, associadas às taxas de tabagismo na população, refletindo, assim, o impacto do consumo de tabaco na saúde pública do país. O uso de tabaco atingiu seu ápice na década de 1970, o que levou à implementação de políticas de saúde vigorosas, resultando na redução do consumo. As principais estratégias antitabagismo implementadas compreendem a proibição do consumo em ambientes fechados, o aumento da tributação sobre produtos de tabaco e a inclusão de advertências de saúde nos rótulos das embalagens de cigarro. Contudo, apesar da redução no consumo de tabaco, este ainda persiste, de maneira significativa, na sociedade contemporânea, principalmente, entre grupos de jovens (Araujo *et al.*, 2018).

Na oncologia, é comum classificar o conceito de prevenção em níveis primário e secundário. A prevenção primária engloba medidas inespecíficas de proteção destinadas a reduzir a exposição a fatores de risco para o desenvolvimento da doença. Isso inclui a implementação de ações e campanhas de prevenção do tabagismo, promoção de orientações sobre uma alimentação saudável, a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e iniciativas para reduzir a poluição ambiental, em geral. Por outro lado, a prevenção secundária situa-se como o rastreamento do câncer, com base na premissa de que o diagnóstico precoce resultará em um tratamento mais eficaz e, potencialmente, uma cura. Sendo assim, a prevenção primária é a melhor alternativa para combater as neoplasias pulmonares, visto que possibilita a prevenção da exposição a fatores que causam a doença (Cestari *et al.*, 2005).

A eficácia das estratégias de prevenção do câncer é condicionada por diversos fatores. Primeiramente, é fundamental o comprometimento dos gestores políticos e governamentais, priorizando a promoção de políticas de saúde voltadas para a prevenção de doenças oncológicas e investimento na implementação e manutenção de medidas preventivas eficazes. Além disso, é necessário garantir o envolvimento ativo e a sensibilização dos profissionais de saúde, que, ao orientarem seus pacientes sobre práticas saudáveis e estratégias de redução de riscos, contribuem para a formação de uma população mais consciente e engajada na prevenção do câncer.

A pesquisa contínua na área da promoção da saúde é de extrema importância; novas descobertas científicas e avanços na compreensão de neoplasias podem fornecer informações para a criação de políticas mais eficazes e programas de prevenção mais direcionados. Também, a mudança na educação da população, em relação à saúde, desempenha um papel essencial na promoção da prevenção do câncer. Ao incorporar informações sobre os fatores de risco, métodos de prevenção e importância dos exames de rastreamento, nos programas de educação formal, a

sociedade pode se tornar mais capacitada a tomar decisões, informadas sobre sua saúde (Cestari *et al.*, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer de pulmão é o principal tipo de câncer, no mundo e, normalmente, é diagnosticado em fase tardia. Muitas vezes, esse tipo de neoplasia pode contar com a presença de metástases, o que gera uma redução significativa na sobrevida do paciente. Além disso, destaca-se que as metástases ósseas podem se fazer presentes em vários tipos de neoplasias pulmonares, especialmente, no adenocarcinoma e no câncer de pequenas células. Esse tipo de metástase gera complicações ao paciente e piora o prognóstico, entretanto, quanto antes detectada, melhor a chance de sobrevida.

Normalmente, o câncer de pulmão já é diagnosticado em fase tardia e, com a presença de metástases, há redução significativa da sobrevida e eficácia do tratamento. Portanto, é essencial o trabalho em prol do diagnóstico precoce da neoplasia pulmonar e da prevenção contra os desencadeantes da doença, como o tabagismo.

Dessa maneira, a promoção de estratégias de saúde, para o combate ao tabagismo, é de extrema importância, para consequente redução da incidência e da mortalidade por câncer pulmonar. Ademais, mais estudos são necessários, a fim de compreender a relação da neoplasia de pulmão com as metástases ósseas e com seus fatores de risco.

REFERÊNCIAS

ALBERG, A. J. *et al.* Epidemiology of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. **Chest**, v. 143, n. 5, p. e1S-e29S, 2013.

ARAÚJO, L. A. *et al.* Câncer de pulmão no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 1, p. 55-64, 2018.

BAE, H. M.; LEE, S. H.; KIM, T. M. *et al.* Prognostic factors for non-small cell lung cancer with bone metastasis at the time of diagnosis. **Lung Cancer**, v. 77, n. 03, p. 572-577, 2012.

BADE, B. C.; DELA CRUZ, C. S. Epidemiology, Etiology, and Prevention. **Clinics in Chest Medicine**, v. 41, n. 1, p. 1-24, 2020.

BARROS, J. A. *et al.* Diagnóstico precoce do câncer de pulmão: o grande desafio. Variáveis epidemiológicas e clínicas, estadiamento e tratamento. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 32, n. 3, p. 221-227, 2006.

CESTARI, M. E. W.; ZAGO, M. M. F. A prevenção do câncer e a promoção de saúde: um desafio para o Século XXI. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 58, n. 2 p. 218-221, 2005.

GOTTS, J. E. *et al.* What are the respiratory effects of e-cigarettes? **BMJ**, v. 366, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7850161/>. Acesso em: 04 nov. 2023.

HANSEN, B. H. *et al.* The Scandinavian Sarcoma Group skeletal metastasis register Survival after surgery for bone metastases in the pelvis and extremities. **Acta orthopaedica Scandinavica**, v. 75, n. sup311, p. 11-15, 2004.

HUANG, X. *et al.* Mutational characteristics of bone metastasis of lung cancer. **Annals of Palliative Medicine**, v. 10, n. 8, p. 8818-8826, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Câncer de pulmão**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/pulmao>. Acesso em: 16 out. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Estimativa 2023**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

KREWSKI, D. *et al.* A combined analysis of North American case-control studies of residential radon and lung cancer. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v. 69, n. 7, p. 533-97, 2006.

MIDTHUN, D. E.; LILENBAUM, R. C.; VORA, S. R. **Clinical manifestations of lung cancer**. 2023. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-of-lung-cancer?search=Clinical%20manifestations%20of%20lung%20cancer&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1. Acesso em: 01 nov. 2023.

NASIM, F.; SABATH, B. F.; EAPEN, G. A. Lung Cancer. **Medical Clinics of North America**, v. 103, n. 3, p. 463-473, 2019.

OLIVER, A. L. Lung Cancer: Epidemiology and Screening. **Surgical Clinics of North America**, v. 102, n. 3, p. 335-344, 2022.

OLIVEIRA, M. B. DOS R. *et al.* O impacto da histologia do carcinoma pulmonar na frequência das metástases ósseas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 54, n. 05, p. 524-530, 2019.

POPPER, H. H. Progression and metastasis of lung cancer. **Cancer and Metastasis Reviews**, v. 35, n. 1, p. 75-91, 2016.

SILVA, G. T.; SILVA, L. M.; BERGMANN, A.; THULER, L. C. S. Bone metastases and skeletal-related events: incidence and prognosis according to histológica subtype of lung cancer. **Future Oncol.**, v. 15, n. 5, p. 485-494, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2217/fon-2018-0613> Acesso em: 30 out. 2023.

SOARES COSTA, A. A. *et al.* Biomarcadores de câncer de pulmão. Uma revisão de literatura. **Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial**, v. 58, p. e4152022, 2022.

TORRE, L. A.; SIEGEL, R. L.; JEMAL, A. Lung cancer statistics. **Advances in experimental medicine and biology**, v. 893, p. 1-19, 2016.

TSUYA, A.; KURATA, T.; TAMURA, K.; FUKUOKA, M. Skeletal metastases in non-small cell lung cancer: a retrospective study. **Lung Cancer**, v. 57, n. 2, p. 229-232, 2007.

ZHANG, L.; GONG, Z. Clinical Characteristics and Prognostic Factors in Bone Metastases from Lung Cancer. **Medical Science Monitor**, v. 23, p. 4087-4094, 2017.

A PROBLEMÁTICA DOS CIGARROS ELETRÔNICOS NA ADOLESCÊNCIA

*Géssica Wichnovski¹, Poliana C. Lunardi¹, Nathália C. Rossetto¹, Alexia Pagnussat¹,
Carina Piovesan¹, Maria Luiza Lodi¹, Fernanda DalMaso Camera²*

RESUMO

O tabagismo é uma doença crônica, que interage no grupo de doenças psicológicas e neurológicas CID 11 e, de acordo com a OMS, mata 8 milhões de pessoas, no mundo, por ano (Who, 2023). A adolescência é uma fase crítica para o desenvolvimento de transtornos mentais, relacionados ao uso de substâncias, como abuso e dependência atrelados à ingestão de substâncias psicotrópicas, a exemplo do álcool, *cannabis* e drogas ilícitas (Arnaud *et al.*, 2023). As pesquisas apontam que os resultados mais frequentes do uso de cigarro eletrônico, na saúde física dos adolescentes, estão associadas a problemas de saúde bucal e respiratórios, além da nítida dependência à nicotina. Por outro lado, os danos à saúde mental incluem depressão e ideação suicida (Livingston *et al.*, 2022). É comprovado, então, que o cigarro eletrônico possui, em sua constituição, mais de oitenta substâncias químicas, incluindo elementos altamente cancerígenos, além de gerar dependência, no público juvenil.

Palavras-chave: cigarro eletrônico; adolescentes; consequências psicológicas.

INTRODUÇÃO

O tabagismo é uma doença crônica, que interage no grupo de doenças psicológicas e neurológicas, CID 11 e, de acordo com a OMS, mata 8 milhões de pessoas, no mundo, por ano (Who, 2023). Com o passar do tempo, a dependência pela nicotina havia decaído, no entanto, com a introdução dos cigarros eletrônicos, esse

¹ Membros da Liga Acadêmica de Pediatria e Liga Acadêmica de Saúde Mental e Psiquiatria.

² Professora Orientadora do trabalho relacionado à Liga Acadêmica de Pediatria e à Liga Acadêmica de Saúde Mental e Psiquiatria.

número está voltando a crescer, principalmente, entre o público jovem (Erhabor *et al.*, 2023). Embora no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com a resolução nº 46, de 28 de agosto de 2009, proíba a produção, importação e comercialização de *e-cigarros*, um número expressivo de brasileiros utilizam esses produtos (Brasil, 2023).

Os cigarros eletrônicos foram desenvolvidos com o objetivo de ser um método para redução de danos com relação ao cigarro convencional; no entanto, seus efeitos, a longo prazo, são contraditórios (Unger; Falcon, 2022; Feeney; Rossetti; Terrien, 2022), pois os dispositivos liberam substâncias químicas durante a inalação, com consequências ainda desconhecidas e, também, estimulam a utilização entre jovens pela modernização do item (Feeney; Rossetti; Terrien, 2022; Erhabor *et al.*, 2023).

Existem inúmeras consequências fisiológicas e psicológicas pelo abuso da nicotina e substâncias presentes nos *e-cigarros*, durante tempo prolongado. Nesse sentido, são maiores as chances de doenças psicológicas, como depressão e problemas comportamentais (Okunna, 2021). Embora a utilização desses acessórios, para o uso de nicotina, possa gerar danos à saúde mental, é necessário avaliar a predisposição do adolescente ao início do tabagismo, tendo em vista a fase da adolescência ser mais estressante (Erhabor *et al.*, 2023).

Diante disso, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura atual, acerca do uso desenfreado de dispositivos eletrônicos de nicotina por adolescentes, crescente nos últimos anos, e sua epidemiologia. Além disso, apresentar como funcionam os cigarros eletrônicos e as substâncias tóxicas que eles apresentam. Ainda, relatar os danos psicológicos à saúde do público jovem.

REVISÃO DE LITERATURA

EPIDEMIOLOGIA

O uso de cigarros eletrônicos, nos Estados Unidos, cresceu, significativamente, desde a sua introdução, em 2007. Estudos mostram que houve um aumento de dez vezes no uso por estudantes do Ensino Médio, nos EUA, entre 30 dias do ano de 2011, de 1,5%, em comparação a 2015, com 16%. Esses dados excedem a prevalência dos cigarros tradicionais (9,3%). Outro dado importante extraído é que o cigarro eletrônico é comum entre jovens fumantes e entre os jovens não fumantes. O sexo masculino tem maior preferência por cigarros eletrônicos do que cigarros normais. Na Arábia Saudita, relata-se que a pressão dos colegas e a curiosidade desempenham papel importante no uso dos cigarros eletrônicos. Além disso, jovens que têm familiares fumantes estão mais propensos ao uso do cigarro eletrônico (Alotaybi *et al.*, 2022).

A adolescência é uma fase crítica para o desenvolvimento de transtornos mentais relacionados ao uso de substâncias, como abuso e dependência atrelados à ingestão de substâncias psicotrópicas, a exemplo do álcool, *cannabis* e drogas ilícitas (Arnaud *et al.* 2023). Um estudo observacional transversal, *online*, no Canadá, mostrou que mil duzentos e cinco jovens, com idades entre 16 e 24 anos, costumam vaporizar cigarros eletrônicos, pelo menos uma vez no mês (Pienkowski *et al.* 2022).

Um estudo de coorte, também realizado no Canadá, observou, durante cinco anos, um aumento na porcentagem de jovens e jovens adultos que já experimentaram *vaping* (de 21,3% para 29%, e de 26,1% para 48%), enquanto a proporção de *vapers* diários aumentou de 44% para 55%, de 2019 a 2021. Dos 1.172 participantes, 643 (54,9%) eram *vapers* diários, com idade média de $19,6 \pm 2,6$ anos, e 76,4% (n = 895) deles eram do sexo feminino (Singh; Ishmeet *et al.* 2023). O estudo identificou 20 preditores da dependência no cigarro eletrônico, em usuários diários e não diários, que foram divididos em três categorias: estado socioeconômico e de saúde; psicológicos ou comportamentais, e comerciais. *Vapers* não diários sofrem maior impacto pelo “estado socioeconômico e de saúde”, seguidos pelas variáveis “psicológicas ou comportamentais” e pelas de natureza “comercial” (Singh *et al.* 2023). Os principais preditores de *vapers* não diários foram raça, orientação sexual e tratamento para doenças cardíacas. Para os *vapers* diários, as variáveis mais importantes foram “psicológicas ou comportamentais”, seguidas das “comerciais” e pelas variáveis “socioeconômicas e estado de saúde”. No geral, descobriu-se que os fatores psicológicos/comportamentais influenciam mais na dependência do *vaping* para os *vapers* diários, enquanto as variáveis socioeconômicas e de saúde tendem a afetar mais os *vapers* não diários (Singh *et al.* 2023).

COMO FUNCIONAM OS CIGARROS ELETRÔNICOS

O *design* do cigarro eletrônico evoluiu, rapidamente, desde a sua fabricação, em 2003 e, atualmente, existem quatro gerações, que variam o formato, o tamanho e o preço (Clapp *et al.*, 2018). A primeira geração, conhecida por *cig-a-like*, de formato semelhante ao cigarro convencional, é constituída por três componentes, sendo eles a bateria, o atomizador e o cartucho. A segunda geração, chamada de cleoatomizadores, opera por meio de uma bateria multivoltagem, um filamento removível e um tanque, que possui maior capacidade e pode ser reabastecido (Zhu *et al.*, 2014). Os dispositivos de terceira geração são conhecidos como *mods* e possuem uma bateria modificadora com tensões, potências e capacidades de energia variada, sendo considerados mais potentes. Já os cigarros eletrônicos de quarta geração, chamados de *pods* e com formato semelhante a um *pen-drive*, operam com baterias de tensão fixa, que podem ter diferentes estilos e formatos (Williams *et al.*, 2019).

A qualidade do cigarro eletrônico depende do desempenho do atomizador, que pode ser influenciado pelo *design*, ou pela bateria do dispositivo. As baterias mais potentes, presentes em cigarros eletrônicos de segunda e terceira geração, são capazes de produzir maiores quantidades de aerossol, o que é considerado mais atraente para alguns usuários (Kavuluru *et al.*, 2019). Com o passar do tempo, houve um aumento no tamanho da bateria e, com ela, houve um aumento no atomizador, resultando em dispositivos que possibilitam maiores baforadas e maiores quantidades de aerossol exaladas (Dunworth *et al.*, 2019).

O aumento do atomizador resulta em maior transferência de partículas, metais, produtos químicos e tóxicos a cada baforada (Talih *et al.*, 2015). Além disso, com o aumento da tensão e da potência da bateria, novos subprodutos tóxicos podem se formar, pelos líquidos e essências dos cigarros eletrônicos (Talih *et al.*, 2017).

Há, ainda, o *e-líquido*, que corresponde ao líquido das cápsulas do cigarro eletrônico, e do aerossol, que é formado durante a sua utilização. A composição química dos *e-líquidos* se mostrou pouco variável com o passar do tempo e das gerações, enquanto que a do aerossol variou bastante, sendo influenciado pela composição do *e-líquido* e pela temperatura a que é submetido (Thiri3n-Romero *et al.*, 2019). Quando comparado ao cigarro convencional, o cigarro eletrônico apresenta um nível reduzido de substâncias t3xicas, mas, apesar disso, mais de 80 substâncias químicas t3xicas e cancerígenas já foram encontradas neste dispositivo (Jenssen; Walley, 2019).

Tanto os *e-líquidos* quanto os aerossóis apresentam, em sua composição química: compostos voláteis (propilenoglicol, glicerina e tolueno); aldeídos (Ioakeimidis; Vlachopoulos; Tousoulis, 2016) como o formaldeído, acetaldeído e benzaldeído; acetona e acroleína; nitrosaminas cancerígenas; hidrocarbonetos aromáticos policíclicos; material particulado e metais (cromo, cádmio, níquel, chumbo, cobre, níquel e prata), sendo estes encontrados em concentrações maiores na fumaça dos dispositivos eletrônicos do que dos cigarros convencionais (Thiri3n-Romero *et al.*, 2019).

CONSEQUÊNCIAS PSICOLÓGICAS

O uso de cigarros eletrônicos e outros sistemas eletrônicos, que envolvem nicotina, aumentou, drasticamente, entre os jovens, o que apresenta a necessidade de se discutir sobre as consequências geradas para a saúde (Livingston *et al.*, 2022), não sendo diferente quando se trata da saúde mental.

As pesquisas apontam que os resultados mais frequentes do uso de cigarro eletrônico, para a saúde física dos adolescentes, estão associados a problemas de

saúde bucal e respiratórios, além da nítida dependência à nicotina. Por outro lado, os danos à saúde mental incluem depressão e ideação suicida (Livingston *et al.*, 2022).

Sintomas depressivos são, amplamente, estudados quando se trata de saúde mental. Diversos estudos transversais conseguem interligar tais sintomas com o ato de fumar por adolescentes (Truong; Cotton, 2023). Adolescentes com sintomas depressivos são mais suscetíveis ao uso de cigarros eletrônicos. Da mesma forma, fumar está associado ao aumento dos sintomas depressivos ao longo do tempo (Lechner *et al.*, 2017). Além disso, o *vaping*, também, está relacionado com sintomas de transtorno de ansiedade (Truong; Cotton, 2023).

Pesquisas em andamento demonstram a ligação entre *vaping* e sintomas de ideação suicida, bem como planejamento e tentativas de suicídio. Contudo, não se sabe, ao certo, se a utilização de cigarros eletrônicos foi uma consequência, ou um fator exacerbador, de tais circunstâncias, relacionadas ao suicídio (Truong; Cotton, 2023). Ademais, outros sintomas, também, podem ser desencadeados: problemas de conduta; transtornos de humor; problemas de internalização e externalização, e dificuldade de bem-estar psicológico (relacionamentos, autonomia, competência e capacidade de resposta social) (Leventhal *et al.*, 2020; Tokie *et al.*, 2022; Nguyen; Mital, 2022; Riehm *et al.*, 2019; Shan *et al.*, 2020).

Por fim, o uso de cigarros eletrônicos pode causar diversos impactos na saúde mental dos adolescentes, incluindo a piora dos sintomas depressivos, estresse, ansiedade, ideação suicida, entre outros. À medida que as taxas de *vaping* vêm crescendo entre os jovens, faz-se necessário ampliar a conscientização sobre os riscos e danos que tal prática pode causar. A realização de recomendações sobre o assunto é dever dos profissionais da saúde, educadores e familiares, os quais devem atuar no sentido de minimizar o uso. Devem-se encontrar alternativas de apoio aos adolescentes, a fim de evitar fatores desencadeadores para o uso, além do que, é essencial criar estratégias que visem diminuir a dependência dos já usuários (Truong; Cotton, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista do que foi mencionado, infere-se que, apesar de ter surgido como uma alternativa menos maléfica do que o cigarro tradicional, o *vape* é responsável por aumentar o risco de intercorrências médicas, como acidente vascular encefálico, trombozes, hipertensão arterial e infarto agudo do miocárdio. Ademais, é comprovado que o cigarro eletrônico possui, em sua constituição, mais de 80 substâncias químicas, incluindo elementos altamente cancerígenos.

Outrossim, deve-se ressaltar que o cigarro eletrônico é, facilmente, acessado pelo público adolescente e infantil. Partindo desse pressuposto, estudos afirmam que o consumo desse produto, precocemente, poderá induzir ao uso continuado de cigarros tradicionais, ao longo da vida.

Ademais, prejuízos psicológicos já são observados em adolescentes usuários de CE, dentre os quais, podem-se citar: ideações suicidas, sintomas depressivos e transtornos de humor.

Portanto, faz-se necessária uma abordagem multidisciplinar, que associe a utilização de medicamentos com a terapia cognitivo comportamental em jovens que desejam cessar o tabagismo.

REFERÊNCIAS

ALOTAYBI, M. *et al.* E-cigarettes and Vaping: A Smoking Cessation Method or Another Smoking Innovation? **Cureus**, v. 12, n. 14, p.e32435. 2022.

ARNAULD *et al.* Prevalence of substance use disorders and associations with mindfulness, impulsive personality traits and psychopathological symptoms in a representative sample of adolescents in Germany. **Eur Child Adolesc Psychiatry**, v. 28, n. 1, p. 15. 2023

BRASIL. Ministério Da Saúde. **A venda de cigarros eletrônicos é proibida no Brasil?** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-parar-de-fumar/noticias/2022/a-venda-de-cigarros-eletronicos-e-proibida-no-brasil> Acesso em: 13 nov. 2023.

CLAPP, P. W. *et al.* Electronic cigarettes: their constituents and potential links to asthma. **Current Allergy and Asthma Reports**, v. 17, n. 11, p. 79. 2017.

DUNWORTH, J. **Electronic Cigarette Batteries: The Ultimate Beginners Guide.** Disponível em: <https://www.ecigarettedirect.co.uk/ashtray-blog/2014/04/electronic-cigarette-batteries-guide.html#comments>. Acesso em: 12 nov. 2023.

ERHABOR, J. *et al.* Psychosocial stressors and current e-cigarette use in the youth risk behavior survey. **BMC Public Health**, v. 26, n. 1, p. 1080. 2023.

FEENEY S.; ROSSETTI V.; TERRIEN J. E-Cigarettes-a review of the evidence-harm versus harm reduction. **Tobacco use insights**, v.15, n. 29, 2022.

IOAKEIMIDIS, N.; VLACHOPOULOS, C.; TOUSOULIS, D. Efficacy and Safety of Electronic Cigarettes for Smoking Cessation: A Critical Approach. **Hellenic Journal of Cardiology**, v. 57, n. 1, p. 1-6, 2016.

JENSSEN, B. P.; WALLEY, S.C. E-Cigarettes and Similar Devices. **American Academy of Pediatrics**, v. 143, n. 2, p. 2018-3652, 2019.

LECHNER, W. V. *et al.* Bi-directional associations of electronic and combustible cigarette use onset patterns with depressive symptoms in adolescents. **ScienceDirect**, v. 96, p. 73-78. 2017.

LIVINGSTON, J. A. *et al.* Physical and mental health outcomes associated with adolescent E-cigarette use. **Journal of Pediatric Nursing**, v. 64, p. 1-17. 2023.

OKUNNA N. A Comparison of Mental and Behavioral Health Risks Factors Associated With Current Dual Use of Electronic Cigarette and Conventional Tobacco Cigarettes With Exclusive Tobacco Cigarette Use and Nonuse Among Adults in the United States. The **American Journal on Addictions**, v. 30, n. 2, p. 138-146. 2021.

PIENKOWSKI, M. *et al.* E-Cigarette Dependence in Youth. **Nicotine & Tobacco Research**. v. 15, n. 24, p. 1089-1094, 2022.

SINGH, I. *et al.* A Machine Learning Approach Reveals Distinct Predictors of Vaping Dependence for Adolescent Daily and Non-Daily Vapers in the COVID-19 Era. **Healthcare (Basel)**, v.18, n.11, p.1465, 2023.

SPOLADORE, R. *et al.* The point on the electronic cigarette more than 10 years after its introduction. **European Heart Journal Supplements: journal of the European Society of Cardiology**, v. 24, n. 1, p. 148-152, 2022.

THIRIÓN-ROMERO, I. *et al.* Respiratory impact of electronic cigarettes and "low-risk" tobacco. **Revista de Investigación Clínica**, v. 71, n. 1 p. 17-27. 2019.

TRUONG, M.; COTTON, E. **The impact of vaping on adolescent mental health.** Australian Government: Australian Institute of Family Studies. Disponível em:<https://aifs.gov.au/sites/default/files/2023-10/2309-CFCA-Vaping-and-mental-health.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2023.

UNGER, J. B.; FALCON, A. E-cigarette use among Hispanics: Reducing risk or recruiting new tobacco users? **Addictive Behavior**, v. 125, p. 177149, 2022.

VENKATA, A.; PALAGIRI, R; VAITHILINGAM, S. Vaping epidemic in US teens: problem and solutions. **Curr Opin Pulm Med**. v. 1, n. 27, p. 94, 2021.

WILLIAMS, M. *et al.* Design features in multiple generations of electronic cigarette atomizers. **International Journal Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 16, p. 2904, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Tobacco**. Disponível em:
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>. Acesso em: 11 nov. 2023.

