

Impacto da pandemia COVID-19 nos eventos tromboembólicos após artroplastia: revisão integrativa

**Impact of the COVID-19 pandemic on thromboembolic events after arthroplasty: integrative
review**

**Impacto de la pandemia COVID-19 en los eventos tromboembólicos posteriores a la artroplastia:
revisión integradora**

Recebido: 05/09/2022 | Revisado: 11/09/2022 | Aceito: 13/09/2022 | Publicado: 21/09/2022

Andrei Machado Viegas da Trindade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6550-4037>
Universidade Evangélica de Goiás, Brasil
E-mail: andreimachado.uni@gmail.com.br

Lorraine Barbosa Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8582-1243>
Universidade Evangélica de Goiás
E-mail: fisiolorraine@gmail.com

Helder Rocha da Silva Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1411-2233>
Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo, Brasil
E-mail: drhelderrocha@hotmail.com

Marcelo Rodrigues Torres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8468-7273>
Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo, Brasil
E-mail: mrtorres@terra.com.br

Halley Paranhos Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8646-6714>
Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo, Brasil
E-mail: hparanhosjr@uol.com.br

Ulbiramar Correia da Silva Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7589-2398>
Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo, Brasil
E-mail: uc.ortopedia@gmail.com

Cícero Antônio dos Santos Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4893-801X>
Universidade Evangélica de Goiás
E-mail: cicerojrcr@outlook.com

Bruno Oliveira Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3528-5945>
Universidade Evangélica de Goiás
E-mail: brunooliveirasilva5466@gmail.com

Rodolfo Borges Parreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2597-1172>
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Brasil
E-mail: dolfo23@yahoo.com.br

Claudia Santos Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8509-4576>
Universidade Evangélica de Goiás
E-mail: csantos.neuro@gmail.com

Resumo

A artroplastia do joelho e quadril é um tratamento reconhecidamente eficaz para a artrose avançada, melhorando dor e qualidade de vida para os pacientes acometidos. A pandemia da COVID-19 provocou atraso na realização das cirurgias, piorando as comorbidades destes pacientes além de aumento dos eventos tromboembólicos causados pela infecção do coronavírus. *Objetivo:* Avaliar o impacto da pandemia da COVID-19 nos eventos tromboembólicos após cirurgia de artroplastia de joelho e quadril. *Métodos:* Trata-se de uma revisão integrativa, com busca em junho a agosto de 2022 nas bases PubMed, Web of Science e Embase. *Resultados:* após a leitura dos artigos encontrados nas bases de dados, foram selecionados 05 artigos para esta revisão. *Conclusão:* A prevenção de eventos tromboembólicos após artroplastia de joelho e quadril fazem parte da rotina dos cuidados pós-operatórios. A pandemia da COVID-19,

com consequente postergação das cirurgias eletivas agendadas e com alguma controvérsia na literatura, foi observado aumento do número de eventos tromboembólicos pós-cirurgias de artroplastia.

Palavras-chave: Artroplastia; Tromboembolismo; COVID-19; Coronavírus.

Abstract

Knee and hip arthroplasty is a recognizedly effective treatment for advanced arthrosis, improving pain and quality of life for affected patients. The COVID-19 pandemic caused a delay in the performance of surgeries, worsening the comorbidities of these patients in addition to an increase in thromboembolic events caused by the coronavirus infection. Objective: To assess the impact of the COVID-19 pandemic on thromboembolic events after knee and hip arthroplasty surgery. Methods: This is an integrative review, with a search from June to August 2022 in the PubMed, Web of Science and Embase databases. Results: after reading the articles found in the databases, 05 articles were selected for this review. Conclusion: The prevention of thromboembolic events after knee and hip arthroplasty is part of routine postoperative care. The COVID-19 pandemic, with the consequent postponement of scheduled elective surgeries and with some controversy in the literature, increased the number of thromboembolic events after arthroplasty surgeries.

Keywords: Arthroplasty; Thromboembolism; COVID-19; Coronavirus.

Resumen

La artroplastia de rodilla y cadera es un tratamiento de eficacia reconocida para la artrosis avanzada, que mejora el dolor y la calidad de vida de los pacientes afectados. La pandemia de COVID-19 provocó un retraso en la realización de cirugías, empeorando las comorbilidades de estos pacientes además de un aumento de los eventos tromboembólicos provocados por la infección por coronavirus. Objetivo: evaluar el impacto de la pandemia de COVID-19 en los eventos tromboembólicos posteriores a la cirugía de artroplastia de rodilla y cadera. Métodos: Esta es una revisión integradora, con una búsqueda de junio a agosto de 2022 en las bases de datos PubMed, Web of Science y Embase. Resultados: después de la lectura de los artículos encontrados en las bases de datos, se seleccionaron 05 artículos para esta revisión. Conclusión: La prevención de eventos tromboembólicos después de la artroplastia de rodilla y cadera es parte del cuidado postoperatorio de rutina. La pandemia de COVID-19, con el consiguiente aplazamiento de las cirugías electivas programadas y con cierta controversia en la literatura, aumentó el número de eventos tromboembólicos tras cirugías de artroplastia.

Palabras clave: Artroplastia; Tromboembolismo; COVID-19; Coronavirus.

1. Introdução

A pandemia da COVID-19 foi reconhecida pela Organização Mundial de Saúde em março de 2020, com consequente medidas restritivas para contenção do contágio com impacto nas cirurgias eletivas, inclusive ortopédicas (Khan et al., 2020, The Lancet Rheumatology, 2021). Ocorreram modificações no atendimento aos pacientes, com diminuição da exposição, preservando pacientes e profissionais além de recursos para os pacientes com COVID-19 (Thaler et al., 2021). Estudo estimou que até 28 milhões de cirurgias eletivas poderiam ser postergadas ou canceladas em todo mundo (Vaidya et al., 2021). Durante a pandemia observou-se um aumento da taxa de complicações tromboembólicas, advindas dos fatores de risco usuais e outros de possíveis causas diretas pela infecção pelo SARS-COV2 (Aly et al., 2021).

Com a diminuição do pico da infecção da pandemia o número de pacientes à espera de artroplastia aumentou, com deterioração das condições clínicas e piora da qualidade de vida destes pacientes (Hanilton et al, 2022, Soriano & Toogood, 2022). Apesar dos desafios encontrados, hospitais públicos de Hong Kong continuaram fornecendo artroplastia àqueles pacientes de alta prioridade, com medidas de controle da contaminação (Lee et al., 2021). Em estudo realizado com pacientes submetidos a artroplastia de quadril devido a fratura, portanto uma cirurgia de urgência e não eletiva, demonstrou baixa incidência de contaminação pelo COVID-19 durante a internação hospitalar (Stoneham et al., 2020). Assim, as cirurgias eletivas foram retomadas paulatinamente (Khan et al., 2020; Vaidya et al., 2021), seguindo protocolos de segurança e avaliação pré-operatória, adiando por poucas semanas aqueles que testaram positivo, sem prejuízo, não ocorrendo infecções intra-hospitalares dos pacientes ou da equipe de saúde (Zangrilli et al, 2021). O tromboembolismo venoso, complicação reconhecida após cirurgias de artroplastias, pode estar presente em 40 a 60% dos pacientes pós cirurgia ortopédica de grande porte e a embolia pulmonar fatal com incidência estimada em 2 a 3% pós-artroplastia do quadril (Khan et al., 2020).

Evidências estabelecidas demonstram os riscos clássicos de eventos tromboembólicos pós-artroplastia, mas poucas informações sobre o impacto da pandemia pela COVID-19, seja pelas medidas de restrição de mobilidade e acesso aos serviços de saúde ou pela própria infecção pelo SARS-COV2 nas taxas de eventos tromboembólicos nos pacientes submetidos a artroplastia. Assim foi realizada uma revisão integrativa para mapear sistemicamente as pesquisas realizadas nesta área e identificar eventuais lacunas do conhecimento. A seguinte questão de pesquisa foi formulada: o que se sabe da literatura sobre o aumento das taxas de eventos tromboembólicos em pacientes submetidos a artroplastia de joelho e quadril após pandemia de COVID-19?

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa, com abordagem qualitativa, segundo Souza et al., 2010, seguindo as seis fases do processo de construção da revisão integrativa: elaboração da pergunta norteador; busca ou amostragem na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos incluído; discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa. Esta revisão baseou-se também no modelo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses), adaptado para revisão integrativa, para padronização da estrutura do estudo da revisão (Page et al., 2021).

Após definido o tema, a seguinte questão de pesquisa foi formulada como PCC: *População* pacientes submetidos a artroplastia de joelho e quadril, *Conceito* aumento das taxas de eventos tromboembólicos e *Contexto* após pandemia de COVID-19. O Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/BIREME) e os Medical Subject Headings (MeSHterms) foram consultados.

As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed (National Library of Medicine), Web of Science e Embase com os termos e descritores: Artroplastia, Substituição articular, Embolismo, Tromboembolismo, COVID e Coronavírus e seus respectivos correspondentes em inglês “arthroplasty”, “joint replacement”, “embolism”, “thromboembolism”, “COVID”, “coronavírus” agrupados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”.

A estratégia utilizou os seguintes descritores na base de dados PubMed ((arthroplasty OR "joint replacement") AND (embolism OR thromboembolism) AND (Covid OR coronavirus)), sendo adaptada para as demais bases de dados pesquisadas. A fase de buscas ocorreu no período de junho a agosto de 2022.

Os critérios de elegibilidade para inclusão na revisão foram: (1) artigos de periódicos revisados por pares, (2) publicados em qualquer período, (3) escrito em inglês, (4) envolveu participação de seres humanos, (4) submetidos a artroplastia total do joelho ou do quadril, (5) realizados durante o período da pandemia de COVID-19, (6) sem restrições quanto desenho do estudo. Foram excluídos estudos (1) com amostras de participantes submetidas a outras cirurgias que não a artroplastia de joelho ou quadril, (2) cirurgias de etiologia tumoral ou neoplásica, (3) bem como editoriais, resumos de eventos e os (4) artigos em duplicidade.

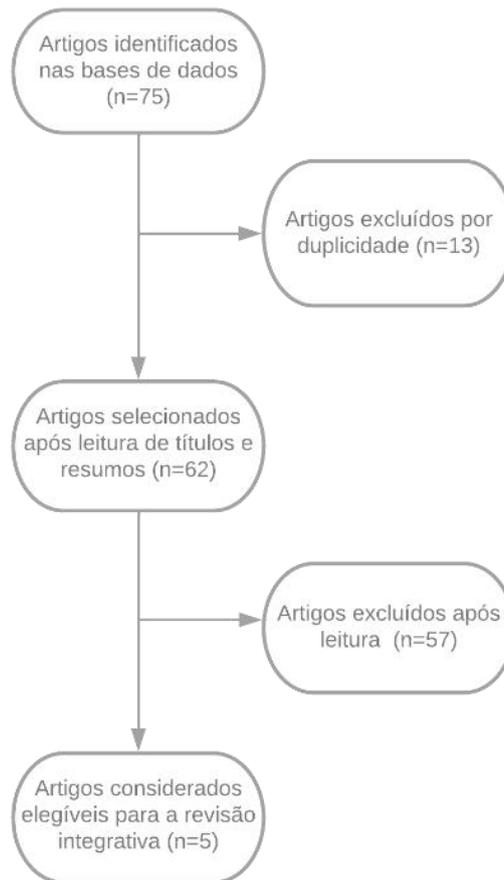
A seleção dos estudos, seguiu os itens do PRISMA (Page et al., 2021), com a identificação primária, primeira triagem com leitura dos títulos, segunda triagem com leitura dos resumos, com a aplicação dos critérios de elegibilidade e posterior leitura dos textos completos dos artigos selecionados. Dois revisores independentes, examinaram os títulos e resumos dos artigos selecionados nas bases de dados eletrônicos baseados nos critérios de elegibilidade. Depois, os textos completos dos artigos pré-selecionados para análise se os critérios de inclusão e exclusão foram satisfeitos. Em caso de dúvida entre os dois revisores, um terceiro revisor foi responsável por julgar o estudo em caso de discordância.

Todos os estudos incluídos tiveram dados extraídos por dois revisores usando uma tabela de extração de dados personalizada no Microsoft Excel. Os dados foram apresentados na forma de síntese narrativa, com números e códigos para a seção de resultados. Os revisores extraíram os seguintes dados: (a) metadados (por exemplo, autoria e ano de publicação), (b) título do artigo, (c) objetivos, (d) amostra, (e) principais resultados encontrados.

3. Resultados e Discussão

A partir das bases de dados, foram selecionados inicialmente 75 artigos, sendo 13 excluídos por serem duplicados. Após leitura do título e resumo e aplicados os critérios de elegibilidade, 05 artigos foram incluídos nesta revisão para leitura do texto na íntegra (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção conforme PRISMA (Page et al., 2021)



Fonte: Acervo pessoal dos autores (2022).

Quadro 1. Síntese dos artigos utilizados na revisão.

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVOS	AMOSTRA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Villa et al., 2022	A major increase of thromboembolic events in total hip and knee arthroplasty patients during the COVID-19 pandemic	Determinar incidências mensais de embolia pulmonar e trombose venosa profunda antes e depois de janeiro de 2020 e taxas de eventos tromboembólicos para pacientes primários e de revisão.	19.068	Aumento do de eventos tromboembólicos entre pacientes de artroplastia do quadril e do joelho durante a pandemia de COVID-19, principalmente em pacientes de revisão. Não foi observado se terapia trombotrófica mais agressiva deve ser seguida.
Khan et al., 2020	The incidence of venous thromboembolism in total joint replacement during COVID-19 pandemic	Análise do efeito de riscos do auto-isolamento de 14 dias na incidência de tromboembolismo venoso entre pacientes submetidos a artroplastia total	50	O aumento da incidência de tromboembolismo venoso encontrado pode ser relacionado ao período de auto-isolamento de 14 dias e imobilidade antes da cirurgia. Recomendamos a avaliação prévia destes pacientes quanto ao risco de tromboembolismo venoso, e utilização de profilaxia mecânica ou química para reduzir a probabilidade de desenvolvimento de TEV.
Forlenza et al., 2022	COVID-19 infection after total joint arthroplasty is associated with increased complications	Caracterização dos efeitos da infecção pelo coronavírus após artroplastia do quadril e do joelho. Determinar se o momento da infecção pode afetar a morbidade.	239 COVID-19 + e 713 controles	A infecção pós-operatória pelo COVID-19 está associada ao aumento das complicações, inclusive de eventos tromboembólicos, após artroplastia de joelho e quadril. A infecção próxima à cirurgia aumentou o risco de complicações.
Jungwirth-Weinberger et al., 2021	History of COVID-19 infection is not associated with increased D-dimer levels and risk of deep-vein thrombosis in total joint arthroplasty	Avaliação se pacientes com histórico de COVID-19 anterior (positivo para SARS-CoV-2 IgG) apresentam níveis elevados de D-dímero e se estão em risco aumentado de TVP de membros inferiores após artroplastia total de joelho e quadril	313 IgG positivos e 2.053 IgG negativos	Os achados sugerem que não há diferença nos níveis de D-dímeros entre os pacientes IgG positivos e negativos para SARS-CoV-2 submetidos a artroplastia. Pacientes positivos para SARS-CoV-2 IgG tem baixo risco para TEV no estudo atual.
Lung et al., 2022	Prior Diagnosis of COVID-19 Has No Increased Complications in Total Joint Arthroplasty	Avaliar as diferenças de incidência de infecções periprotéticas, de trombose venosa profunda e embolismo pulmonar, necessidade de oxigênio suplementar, perda de sangue e tempo de estadia em ter pacientes COVID-19 + e COVID-19 negativos submetidos a artroplastia.	Total 155 pacientes 24 pacientes com COVID-19 + prévio	Infecção prévia por COVID-19 não teve diferença estatística na incidência de eventos tromboembólicos

Fonte: Acervo pessoal dos autores.

O tromboembolismo venoso, apresentado como tromboembolismo pulmonar (TEP) ou trombose venosa profunda (TEP) é uma complicação maior reconhecida em cirurgias maiores, principalmente nas artroplastias do quadril e do joelho e nas fraturas do quadril. (Bjornara et al., 2006, Colleoni et al., 2018, Matzko et al., 2021). Apesar de serem procedimentos comuns e eficazes para o tratamento de artrose em estágio avançado, com realização de 1 milhão de artroplastias/ano nos Estados Unidos, e baixas taxas de complicação, o tromboembolismo venoso com incidência aproximada de 0,6 a 1,5% representa aumento das complicações, taxa de internação e morbimortalidade nestes pacientes (Santana et al., 2020). Apesar de ser uma complicação conhecida, a incidência de tromboembolismo venoso após cirurgias ortopédicas maiores (artroplastias de quadril

e joelho e fratura do quadril) diminui com a profilaxia mecânica e farmacológica, avanço das técnicas cirúrgicas e anestésicas, melhor controle da dor pós-operatória e mobilidade precoce (Muscatelli et al., 2021).

Em pacientes com COVID-19, apesar das suas complicações pulmonares, foi observado aumento de eventos tromboembólicos, devido indução da hipercoagulabilidade, estado de hiperativação das plaquetas, disfunção endotelial e inflamação excessiva (Jungwirth-Weinberger et al., 2021). Após a retomada das cirurgias eletivas, principalmente as artroplastias, foi observado um aumento relativo nos casos de tromboembolismo venoso pós-artroplastia de quadril e joelho (Villa et al, 2022).

Diante disso, em estudo retrospectivo realizado por Villa et al., 2022, com 19.068 pacientes consecutivos, submetidos a artroplastia primária e de revisão de joelho e quadril, em dois hospitais da mesma instituição, no período de 1 de dezembro de 2018 a 31 de março de 2021. Durante todo estudo, encontraram uma incidência total de 1,6% de eventos tromboembólicos, com 1,2% no período pré-pandemia (antes de janeiro de 2020) e de 2,0% após este período. Observaram que foram mantidos os mesmos cuidados no pré e pós-operatórios, com a mesma profilaxia química e mecânica e que apenas a exposição ou não ao COVID-19 e ao maior tempo em domicílio foram as diferenças entre os dois grupos (Villa et al., 2022).

Em estudo realizado por Khan et al., 2020, em uma série de casos retrospectivos, 50 pacientes submetidos a artroplastia primária ou de revisão do joelho e quadril, no período de 18 de maio de 2020 a 19 de julho de 2020. Encontraram uma incidência de 8% de complicações tromboembólicas, maior que a incidência reportada pela literatura, que pode estar associada ao período de 14 dias de auto-isolamento e diminuição da mobilidade no período pré-cirúrgico (Khan et al., 2020).

Resultado semelhante foi encontrado por Forlenza et al., 2022, em estudo retrospectivo com 952 pacientes submetidos a artroplastia do joelho e do quadril no período de janeiro de 2018 a abril de 2020. Do total destes pacientes, 239 pacientes foram diagnosticados com COVID-19 em menos de 3 meses pós-operatório e foram comparados com 713 pacientes controle. Os resultados dos estudos demonstraram significativa morbidade associada com infecção do COVID-19 no pós-operatório e aumento significativo da incidência de eventos tromboembólicos com trombose venosa profunda (odds ration [OR] 4,85 95% intervalo de confiança 2,10-11,81, $p < ,001$) e embolia pulmonar (odds ration [OR] 6,27 95% intervalo de confiança 2,57-16,71, $p < ,001$). Lung et al., 2022, também não encontrou diferença estatisticamente significante na incidência de eventos tromboembólicos entre pacientes submetidos a artroplastia com diagnóstico prévio de COVID-19 e pacientes COVID-19 negativos.

Entretanto, estudo realizado com por Jungwirth-Weinberger et al., 2021, com 2.366 pacientes consecutivos submetidos a artroplastia parcial e total do joelho, artroplastia de quadril e cirurgia de resurfacing do quadril, entre maio de 2020 e dezembro de 2020 no mesmo instituto não encontraram diferenças estatísticas da elevação do D-dímero e das taxas de trombose venosa profunda entre pacientes SARS-CoV-2 positivos (0,6%) e negativos (6%) (Jungwirth-Weinberger et al., 2021).

4. Considerações Finais

A preocupação e os cuidados para a prevenção física e química de eventos tromboembólicos após artroplastia do quadril e do joelho para tratamento de artrose avançada faz parte dos protocolos de cirurgia segura de diversas instituições hospitalares e faz parte da rotina dos cirurgiões ortopédicos. Entretanto, a pandemia da COVID-19, que levou ao adiamento de várias cirurgias de artroplastia, com consequente diminuição da qualidade de vida destes pacientes e ainda com alguma controvérsia observada na literatura, levou a um aumento dos eventos tromboembólicos nos pacientes submetidos a cirurgia.

Após este estudo de revisão, observa-se que este tema, de grande repercussão recente, necessita de novos estudos comparativos, multicêntricos, maior número amostral e de acompanhamento a longo prazo para avaliação das repercussões da infecção pelo COVID-19 no aumento dos eventos tromboembólicos em pacientes submetidos a artroplastia de joelho e quadril.

Referências

- Aly, R., Gupta, S., Singh, B., Kaur, P., Kim, K., & Gupta, S. (2021). The use of direct acting oral anticoagulants in patients with COVID-19 infection. *Journal of community hospital internal medicine perspectives*, 11(2), 184–186. <https://doi.org/10.1080/20009666.2020.1867295>
- Bjørnarå, B. T., Gudmundsen, T. E., & Dahl, O. E. (2006). Frequency and timing of clinical venous thromboembolism after major joint surgery. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 88(3), 386–391. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B3.17207>
- Colleoni, J. L., Ribeiro, F. N., Mos, P., Reis, J. P., Oliveira, H. R., & Miura, B. K. (2017). Venous thromboembolism prophylaxis after total knee arthroplasty (TKA): aspirin vs. rivaroxaban. *Revista brasileira de ortopedia*, 53(1), 22–27. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.11.007>
- Forlenza, E. M., Higgins, J., Burnett, R. A., Serino, J., & Della Valle, C. J. (2022). COVID-19 Infection After Total Joint Arthroplasty Is Associated With Increased Complications. *The Journal of arthroplasty*, 37(7S), S457–S464. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.10.023>
- Hamilton, T. W., Ingelsrud, L. H., Gutman, M., Shearman, A. D., Gromov, K., Alvand, A., Troelsen, A., Parvizi, J., & Price, A. J. (2022). Preoperative Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Polymerase Chain Reaction Test at Between 48 and 72 Hours Preoperatively is Safe for Patients Undergoing Primary and Revision Hip and Knee Arthroplasty: A Multicentre International Study. *The Journal of arthroplasty*, 37(7), 1253–1259. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.03.049>
- Jungwirth-Weinberger, A., Boettner, F., Kapadia, M., Diane, A., Chiu, Y. F., Lyman, S., Fontana, M. A., & Miller, A. O. (2022). History of COVID-19 Was Not Associated With Length of Stay or In-Hospital Complications After Elective Lower Extremity Joint Replacement. *Arthroplasty today*, 13, 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2021.11.021>
- Khan, S. A., Logan, P., Asokan, A., Handford, C., Rajgor, H. D., Khadabadi, N. A., Moores, T., & Targett, J. (2020). The incidence of venous thromboembolism in total joint replacement during COVID-19 pandemic: has lockdown had an influence?. *Bone & joint open*, 1(12), 751–756. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.112.BJO-2020-0144.R1>
- Lee, L. S., Chan, P. K., Fung, W. C., Cheung, A., Chan, V., Cheung, M. H., Fu, H., Yan, C. H., & Chiu, K. Y. (2021). Lessons learnt from the impact of COVID-19 on arthroplasty services in Hong Kong: how to prepare for the next pandemic?. *Arthroplasty (London, England)*, 3(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s42836-021-00093-5>
- Lung, B. E., Taka, T. M., Donnelly, M., et al. (2022) Prior Diagnosis of COVID Has No Increased Complications in Total Joint Arthroplasty. *Cureus* 14(8): e27974. <https://doi.org/10.7759/cureus.27974>
- Matzko, C., Berliner, Z. P., Husk, G., Mina, B., Nisonson, B., & Hepinstall, M. S. (2021). Equivalent VTE rates after total joint arthroplasty using thromboprophylaxis with aspirin versus potent anticoagulants: retrospective analysis of 4562 cases across a diverse healthcare system. *Arthroplasty (London, England)*, 3(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s42836-021-00101-8>
- Muscatelli, S. R., Charters, M. A., & Hallstrom, B. R. (2021). Time for an Update? A Look at Current Guidelines for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Hip and Knee Arthroplasty and Hip Fracture. *Arthroplasty today*, 10, 105–107. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2021.06.015>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Santana, D. C., Emara, A. K., Orr, M. N., Klika, A. K., Higuera, C. A., Krebs, V. E., Molloy, R. M., & Piuze, N. S. (2020). An Update on Venous Thromboembolism Rates and Prophylaxis in Hip and Knee Arthroplasty in 2020. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 56(9), 416. <https://doi.org/10.3390/medicina56090416>
- Soriano, K., & Toogood, P. (2022). Effect of Institution and COVID-19 on Access to Adult Arthroplasty Surgery. *Arthroplasty today*, 14, 86–89. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2022.01.027>
- Souza, M. T., Silva, M. D. & Carvalho, R. (2010) Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8(1):102-6. <https://doi.org/20.1590/s1679-45082010rw1134>
- Stoneham, A., Apostolides, M., Bennett, P. M., Hillier-Smith, R., Witek, A. J., Goodier, H., & Asp, R. (2020). Early outcomes of patients undergoing total hip arthroplasty for trauma during COVID-19. *Bone & joint open*, 1(7), 438–442. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.17.BJO-2020-0087.R1>
- Thaler, M., Kort, N., Zagra, L., Hirschmann, M. T., Khosravi, I., Liebensteiner, M., Karachalios, T., & Tandogan, R. N. (2021). Prioritising of hip and knee arthroplasty procedures during the COVID-19 pandemic: the European Hip Society and the European Knee Associates Survey of Members. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 29(10), 3159–3163. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06379-6>
- The Lancet Rheumatology (2021). Too long to wait: the impact of COVID-19 on elective surgery. *The Lancet. Rheumatology*, 3(2), e83. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(21\)00001-1](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(21)00001-1)
- Vaidya, S., Berluti, D., Irving, J. F., Girasole, G., McCallum, J. D., Kolstad, L., & McLaughlin, T. (2021). A COVID-19 Pivot Plan to Resume Elective Surgeries at the Hartford Healthcare Connecticut Orthopaedic Institute. *Cureus*, 13(5), e15077. <https://doi.org/10.7759/cureus.15077>
- Villa, J. M., Pannu, T. S., Piuze, N. S., Krebs, V., Riesgo, A. M., & Higuera, C. A. (2022). A major increase of thromboembolic events in total hip and knee arthroplasty patients during the COVID-19 pandemic. *Hospital practice (1995)*, 50(1), 68–74. <https://doi.org/10.1080/21548331.2022.2029452>
- Zangrilli, J., Hameed, D., Chisari, E., Vannello, C., Courtney, P. M., & Krueger, C. A. (2021). Low Incidence of Asymptomatic Positive Patients Detected During Preoperative Testing for Total Joint Arthroplasty During the COVID-19 Pandemic. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 29(23), e1217–e1224. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-01213>