

Inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas: uma revisão de literatura

Monyella Gonçalves Pedrosa Guarese¹⁽¹⁾,
Fernando Massao Higuti²⁽²⁾

Data de submissão: 25/05/2022. Data de aprovação: 01/06/2022.

Resumo – INTRODUÇÃO: A ortopedia por muito tempo foi estigmatizada por seus instrumentos grosseiros e empíricos. Entretanto, observa-se uma crescente evolução dessa área, principalmente no âmbito das cirurgias com a incorporação da tecnologia. Dentre tais inovações, destaca-se: a Artroscopia, Artroplastias, Transplante Ósseo, Células tronco e Realidade virtual. Este estudo tem como objetivo destacar as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas e a correlação com os avanços tecnológicos ocorridos no decorrer da história, evidenciando a importância destes na melhoria dos procedimentos cirúrgicos. **MATERIAL E MÉTODOS:** Trata-se de um estudo descritivo, do tipo revisão de literatura, com foco em destacar as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas. Foram analisados, na íntegra, 13 artigos publicados no período de 2015 a 2022, por meio das plataformas online PubMed, UpToDate e Scielo. Os descritores usados foram: Ortopedia, Procedimentos Cirúrgicos Robóticos e Procedimentos Ortopédicos. Como critérios de inclusão, foram selecionados trabalhos que abordaram as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas no período vigente e como critérios de exclusão, foram estabelecidos artigos duplicados e que não expressavam o objetivo da pesquisa. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os avanços tecnológicos favorecem o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas, por meio da redução do tempo gasto nas cirurgias, um melhor campo de visão, diminuição dos riscos cirúrgicos e um melhor pós-operatório. Dessa forma, são responsáveis pela diminuição da morbimortalidade e das complicações advindas desse processo. **CONCLUSÃO:** Em suma, foi possível observar as gradativas mudanças e evolução no âmbito da cirurgia ortopédica correlacionada com o desenvolvimento tecnológico, bem como os benefícios dessas inovações.

Palavras-chave: Ortopedia. Procedimentos Cirúrgicos Robóticos. Procedimentos Ortopédicos.

Innovations in the field of orthopedic surgeries: a literature review

Abstract – INTRODUCTION: Orthopedics has long been stigmatized by its crude and empirical instruments. However, there is a growing evolution in this area, mainly in the scope of surgeries with the incorporation of technology. Among these innovations, the following stand out: Arthroscopy, Arthroplasties, Bone Transplantation, Stem Cells and Virtual Reality. This study aims to highlight

¹ Graduanda do curso de Medicina do ITPAC – Porto Nacional. monvella04@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5626666717862880>.

² Professor doutor do curso de Medicina do ITPAC – Porto Nacional. massaohiguti@hotmail.com.

innovations in the field of orthopedic surgeries and the correlation with technological advances that have occurred throughout history, highlighting their importance in improving surgical procedures. **MATERIAL AND METHODS:** This is a descriptive study, of the literature review type, focused on highlighting innovations in the field of orthopedic surgeries. 13 articles published in the period from 2015 to 2022 were analyzed in full, through the online platforms PubMed, UpToDate and Scielo. The descriptors used were: Orthopedics, Robotic Surgical Procedures and Orthopedic Procedures. As inclusion criteria, studies were selected that addressed innovations in the field of orthopedic surgeries in the current period and as exclusion criteria, duplicate articles were established and did not express the objective of the research. **RESULTS AND DISCUSSION:** Technological advances favor the improvement of surgical techniques, through the reduction of time spent in surgeries, a better field of vision, reduction of surgical risks and a better postoperative period. Thus, they are responsible for reducing morbidity and mortality and complications arising from this process. **CONCLUSION:** In short, it was possible to observe the gradual changes and evolution in the field of orthopedic surgery correlated with technological development, as well as the benefits of these innovations.

Keywords: Orthopedics. Robotic Surgical Procedures. Orthopedic Procedures.

Introdução

No decorrer da história da humanidade, houveram várias revoluções inovadoras em todas as áreas da medicina, sobretudo na ortopedia, a qual por muito tempo foi estigmatizada por seus instrumentos grosseiros e empíricos. O termo ortopedia foi criado em 1741 por Nicholas Andry, porém há relatos de procedimentos nessa área em antigas civilizações, que a utilizavam com objetivo terapêutico e espiritual. Nesse viés, foi observado que dentre todos os acontecimentos da história, os períodos de guerra foram essenciais para a evolução e aperfeiçoamento da ortopedia e sua consequente expansão mundial (GIGLIO et al., 2015).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Brasil vem apresentando um aumento da expectativa de vida, sendo o envelhecimento caracterizado como um processo gradual e irreversível que acarreta desgastes funcionais no organismo. Dessa forma, no que tange o sistema osteomioarticular, com o envelhecimento, há o aumento da pressão, diminuição hídrica corporal e o atrito ao longo dos anos, que favorecem a degradação e a diminuição da resistência das articulações, da elasticidade, perda muscular e de massa óssea de maneira em geral. Essas alterações são responsáveis pelo expressivo número de quedas e

problemas osteoarticulares e a consequente morbimortalidade (PINHEIRO; BARRENA; MACEDO, 2019).

Diante disso, devido à necessidade de melhoria na qualidade de vida das pessoas, é de fundamental importância o bom funcionamento do sistema osteoarticular. Para isso, observa-se uma crescente evolução da ortopedia, principalmente nas técnicas cirúrgicas com a incorporação cada vez mais crescente da tecnologia nesse meio. Dentre tais inovações, destaca-se: utilização de Materiais biocompatíveis, Artroscopia, Artroplastias, Transplante Ósseo, Células tronco e Realidade virtual (GOMÉZ, 2020).

Ademais, existem outros métodos de cirurgias ortopédicas assistidas por computador que são os sistemas de navegação, podendo ser pré-operatórios e intraoperatórios, e os sistemas robóticos, classificados em ativos, semiativos e passivos. Nos sistemas robóticos ativos (SRA), é preciso que o cirurgião primeiramente faça a abordagem cirúrgica, bem como a preparação do sistema robótico, sendo que após o início do procedimento, o cirurgião não pode interferir. Já os Sistemas Robóticos Semiativos, o cirurgião pode controlar o processo cirúrgico, no qual receberá um feedback, moldando em quais tempos o cirurgião poderá interferir, dessa forma, possibilita que o cirurgião traça pré-operatoriamente o local dos cortes ósseos, bem como o tamanho e a posição da prótese a ser utilizada. Os Sistemas Robóticos Passivos são responsáveis pela monitorização do procedimento cirúrgico, fornecendo informações, entretanto, o cirurgião permanece utilizando seus instrumentos convencionais e possui a possibilidade de aceitar ou não as instruções do sistema. Diante disso, a robotização no âmbito cirúrgico possibilita um melhor procedimento, visto que dispõe de equipamentos articulados, visão 3D do espaço operatório, eliminando erros básicos que podem ser observados na cirurgia convencional como tremores, permitindo assim maior destreza das técnicas (RODRIGUES, 2018; DE OLIVEIRA et al., 2022; MORRELL et al., 2021).

Em suma, o presente estudo tem como objetivo destacar as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas e a correlação com os avanços tecnológicos ocorridos no decorrer da história, evidenciando a importância destes na melhoria dos procedimentos cirúrgicos, bem como o aumento da qualidade de vida dos pacientes submetidos a esses procedimentos.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo revisão de literatura, com foco em destacar as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas, evidenciando a importância destas na melhoria dos procedimentos cirúrgicos, por meio sistematizado, organizando uma análise crítica dos estudos sobre o tema abordado.

Dessa forma, foram selecionados 15 artigos publicados no período de 2015 a 2022, por meio das plataformas online PubMed, UpToDate e Scielo, nas línguas inglês, espanhol e português, que abordassem as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas. Os descritores em questão, usados para a seleção foram: Ortopedia, Procedimentos Cirúrgicos Robóticos e Procedimentos Ortopédicos.

Para critérios de seleção, inicialmente, foram eleitos 15 artigos pelo título, de acordo com a temática proposta. A partir disso, 2 foram excluídos porque haviam dados repetidos e também divergiam do assunto abordado. Dessa forma, restaram 13 artigos para a leitura na íntegra. Os dados utilizados foram de forma respeitosa, selecionados e referenciados com ética e rigor.

Como critérios de inclusão, foram selecionados trabalhos científicos que abordaram as inovações no âmbito das cirurgias ortopédicas no período vigente dos últimos 8 anos, sendo as línguas supracitadas aceitas.

Como critérios de exclusão, foram estabelecidos artigos duplicados e que, após leitura completa do texto, não expressavam o objetivo da pesquisa. Os estudos foram avaliados com base no título e resumo, classificados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão por 02 revisores independentes.

Resultados e Discussão

Estatísticas Descritivas:

Foram analisados 13 artigos, que corresponderam a 86,6% dos trabalhos coletados no início desta pesquisa. Desses 13 artigos, 1 é do ano de 2015, 4 são do ano de 2018, 1 é do ano de 2019, 3 são do ano de 2020, 3 são do ano de 2021 e 1 é do ano de 2022, sendo 11 em português e 2 em inglês.

Neste estudo, pôde-se observar que a ortopedia foi originada da necessidade de atendimento imediato com a utilização de instrumentos grosseiros, adquiridos

empiricamente. Os períodos assolados por guerras marcaram a maior progressão e aperfeiçoamento dessa área médica (GIGLIO, 2015).

Foi possível evidenciar também, que com o avançar da idade, o corpo humano sofre várias modificações, destacando-se o tecido ósseo, o qual sofre o processo de reabsorção de cálcio e de diminuição progressiva da massa e da densidade óssea, sendo esse um dos fatores principais para o número expressivo de quedas e fraturas entre os idosos, resultando muitas vezes em procedimento cirúrgico (PINHEIRO; BARRENA; MACEDO, 2019). Em um estudo realizado em Ribeirão Preto, foi demonstrado que as principais consequências do envelhecimento foram as fraturas ósseas, representando 64%, onde 70% era no sexo feminino, com maior prevalência na fratura de fêmur (72% dos acometimentos), com gasto estimado de R\$ 81 milhões anualmente, porém a taxa de morbimortalidade continua alta devido a esse quadro (CALDAS et al., 2021).

Nessa perspectiva, as fraturas ósseas correspondem a um dos principais acometimentos ortopédicos. Segundo dados do DATASUS, em 2018 ocorreram 576.509 casos de fraturas ósseas, o que denota a alta prevalência de fraturas ósseas na população brasileira. Podem ser ocasionadas por traumas, doenças ósseas e complicações cirúrgicas ortopédicas, dentre outras causas. Geralmente, esses acometimentos são tratados por meio da imobilização com o uso de gesso, enxertos ou através da implantação de próteses. Atualmente, a implantação de próteses não biodegradáveis (titânio) são cada vez mais utilizadas. Além disso, também vem sendo empregada a engenharia tecidual, que tem como objetivo assemelhar-se aos tecidos nativos, substituindo os órgãos danificados (BRIÃO, 2020).

Em procedimentos cirúrgicos ortopédicos tradicionais, problemas como a Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC) são bastantes comuns, ocupando a terceira posição entre as infecções nos serviços de saúde, decorrentes, sobretudo, de iatrogenia nesses procedimentos invasivos. Dessa forma, existem diversos fatores de risco relacionados à infecção ortopédica, alguns inerentes ao próprio paciente como estado nutricional e comorbidades prévias, porém, em grande maioria, essas infecções estão associadas à execução da técnica cirúrgica, falha na antisepsia e assepsia, longas cirurgias e ao ambiente que será realizado o procedimento. Esse problema representa altos custos, pois há um aumento no período de internação,

bem como no número de complicações. Tais problemas são raramente visualizados com a utilização dos novos moldes cirúrgicos (SILVA et al., 2021; ALMEIDA, 2018).

Diante disso, a robotização no âmbito cirúrgico vem sendo cada vez mais incorporada na ortopedia. A implantação de robôs em cirurgias ocorreu há aproximadamente 35 anos, com crescimento expressivo nos últimos 20 anos, correlacionada com o surgimento de novas tecnologias. Embora seja considerada recente, a cirurgia robótica já conseguiu provar suas vantagens em relação ao método convencional. Esta possibilita uma melhor visualização e maior precisão, além de ser minimamente invasiva (MORRELL et al., 2021).

Além disso, são utilizados equipamentos articulados, visão 3D para maior destreza nos procedimentos e não há acometimento de tremores. Também, essas cirurgias são beneficiadas devido ao uso de ponteiras, pinças exclusivas e tecnologias com infravermelho. Dessa forma, a cirurgia robótica promove melhor desfecho, com reduzido número de comorbidades e um melhor pós-operatório. As desvantagens desses procedimentos se referem aos elevados custos e difícil manutenção dos sistemas operacionais (DE OLIVEIRA et al., 2022).

Dentre as categorias para a Cirurgia ortopédica assistida por computador, tem-se: sistemas de navegação pré-operatórios e intraoperatórios, e sistemas robóticos ativos, semiativos e passivos. Nas cirurgias navegadas por computador, o principal objetivo é direcionar o cirurgião a alcançar precisamente o local onde deve ser colocada a prótese. Já os sistemas robóticos, conseguem ir além da precisão cirúrgica. Nesses sistemas, é efetuado no pré-operatório, por meio de uma tomografia computadorizada, um estudo 3D dos cortes ósseos. Os principais exemplos de sistemas robóticos disponíveis são o ROBODOC, CASPAR, MAKORIO, ACROBOT. Além dessas técnicas cirúrgicas, outros procedimentos são incorporados no âmbito do tratamento ortopédico como a utilização de células-tronco mesenquimais (RODRIGUES, 2018; HAMPP et al., 2018).

Todos esses avanços tecnológicos favorecem o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas, por meio da redução do tempo gasto nas cirurgias, um melhor campo de visão, diminuição dos riscos cirúrgicos e um melhor pós-operatório. Dessa forma, reduz a morbimortalidade e as complicações advindas desse processo (SANTANA et al., 2020; PAPAGELOPOULOS et al., 2018).

Conclusão

Neste estudo, foi possível observar as gradativas mudanças e evolução no âmbito da cirurgia ortopédica correlacionada com o desenvolvimento tecnológico, a qual antes era vista somente por seus aparatos grosseiros e empíricos, hoje está cada vez mais evoluída, dispondo de equipamentos extremamente precisos e com maior destreza no procedimento cirúrgico. Além disso, a utilização de robôs, por meio de sistemas e softwares avançados, o emprego de células-tronco e transplante ósseo, antes considerados uma utopia, estão sendo cada vez mais incorporados à realidade.

Todos esses avanços tecnológicos possibilitam o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas, favorecendo a melhoria dessas técnicas por meio de fatores como: redução do tempo gasto nas cirurgias, um melhor campo de visão, diminuição dos riscos cirúrgicos e um melhor pós-operatório, resultando na diminuição de morbimortalidade e as complicações advindas desse processo.

Referências

ALMEIDA, Marcelo Macedo de. **Risco de infecção do Sítio Cirúrgico nas cirurgias ortopédicas com uso da furadeira elétrica: uma revisão integrativa.** Tese de mestrado 2018.

BRIÃO, Marina Moraes Mattarredona. **Desenvolvimento de um substituto ósseo a partir da associação de biomateriais com células-tronco.** 2020.

CALDAS, Ivete Furtado Ribeiro et al. Elaboração e validação de uma tecnologia educacional: ebook prevenção e cuidados pós cirurgias ortopédicas nos idosos. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 111960-111972, 2021.

DE OLIVEIRA, Mariana Domingues et al. Inovações em cirurgia robótica para manejo minimamente invasivo. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 6515-6529, 2022.

DE SANTANA, Jéssica Raquel et al. O uso da realidade aumentada na educação médico-cirúrgica. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 35497-35511, 2020.

GIGLIO, Pedro Nogueira et al. Avanços no tratamento das fraturas expostas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 50, p. 125-130, 2015.

GOMÉZ, Luís Alfredo. Avanços e tecnologias em ortopedia. **Hospital Português**, 2020. Acesso em: 22 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.hportugues.com.br/2020/09/avancos-e-tecnologias-em-ortopedia/>.

HAMPP, Emily L. et al. Robotic-Arm Assisted Total Knee Arthroplasty Demonstrated Greater Accuracy and Precision to Plan Compared with Manual Techniques. **J Knee Surg**. 2019.

MORRELL, ANDRE LUIZ GIOIA et al. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 48, 2021.

PAPAGELOPOULOS, Panayiotis J. et al. Three-dimensional Technologies in Orthopedics. **Orthopedics**. 2018.

PINHEIRO, Sabrina Carla Barbosa; BARRENA, Helenton Cristhian; MACEDO, Aline Barbosa. Alterações articulares causadas pelo envelhecimento e seus impactos para a autonomia do idoso. **Arquivos do MUDI**, v. 23, n. 3, p. 35-45, 2019.

RODRIGUES, Horácio de Melo. A cirurgia Robótica e a Navegação Assistida por Computador na Artroplastia do Joelho—O Presente e o Futuro. **Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra**. 2018.

SILVA, Edilane Neves da et al. Fatores de risco para infecção de sítio cirúrgico em cirurgias traumato-ortopédicas. **Revista Cuidarte**, v. 12, n. 2, p. e1292, 2021.