

REVISTA TÓPICOS

CIRURGIA ROBÓTICA: UMA VISÃO EXPERIMENTAL. DA ILUSÃO A REALIDADE

DOI: 10.5281/zenodo.12697294

Janete Da Silva Machado
Jonathas De Souza Vendas
Letícia De Jesus Vilhena
Maria Da Penha De Castro
Raquel Dos Santos Nascimento
Saulo Henrique Pires Da Cruz

RESUMO

Do advento da descoberta da cirurgia como método de tratamento rudimentar no período neolítico à mecanização vinda da era da revolução industrial aos dias atuais; podemos perceber a evolução no campo relativo às ciências médicas. Ao passo que as grandes evoluções tecnológicas avançam a medicina se reinventa. Em dias atuais vivemos a plenitude desse conhecimento adquirido ao longo dos séculos que antes de tudo, traz ao seu conjunto de práticas, a utilização de variados métodos científicos, mecânicos e de manuseio manual para a realização de inúmeros procedimentos cirúrgicos. É apresentado ainda de forma clara e objetiva, um paralelo entre a realidade e a ficção científica, onde se tem uma discussão que se baseia em questões éticas e morais, bem como a

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

diferenciação no que diz respeito ao que pertence ao imaginário e a realidade do ato cirúrgico moderno. As “leis da robótica”, apresentadas anteriormente em obras de ficção científica, saíram de uma realidade insólita e adentraram ao mundo real se tornando um ponto de partida para a compreensão do que é de fato o conceito da inteligência artificial as quais robôs utilizam nos dias atuais e utilizarão de forma mais evoluída no futuro. Nesse aspecto, destaca-se a importância do ser humano como sendo insubstituível.

Palavras-chave: Instrumentação cirúrgica; Cirurgia robótica; Robótica; Cirurgia; Procedimentos cirúrgicos.

1 INTRODUÇÃO

Considerando que a evolução tecnológica vivida nas últimas décadas tem se apresentado como uma constante no cotidiano de todos e inúmeras áreas do conhecimento se beneficiam dessas tecnologias inovadoras, trazendo à tona a real necessidade da evolução da maneira como vimos o mundo e como resolvemos nossas questões. Nesse ponto temos a ideia da cirurgia robótica já permeando o imaginário das pessoas. Sua concepção se deu de forma colateral a bem-sucedida aplicabilidade da cirurgia à distância. Uma vez que foi percebido que havia mais benefícios decorrentes do uso do equipamento, além da possibilidade do alcance do cirurgião nos fronts de guerra em segurança. O robô DA VINCI se tornou uma porta de entrada para esse futuro, tornando o ato cirúrgico mais preciso e trazendo inúmeras vantagens para o paciente e para o preceptor. Com seus braços que se assemelham a um polvo, o robô de nome oficial “The Da Vinci Surgical

REVISTA TÓPICOS

System” foi capaz de suturar uma uva dentro de uma garrafa em uma apresentação de suas capacidades. Mas, nesse caminho que se percorreu, fazendo com que a robótica deixasse de ser apenas uma visão a frente do seu tempo e chegasse à realidade é o que ansiamos por abordar aqui.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse artigo se tornou possível graças à disponibilização de artigos publicados em sites de conteúdo científico. Para tanto foram usados como referências pesquisas online sobre o assunto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não tem muito tempo, vimos um aumento considerável da presença da tecnologia na medicina (Skinovsky, 2008). A plataforma robótica, se não o mais marcante dentro dessa presença, podemos dizer que se trata do que mais teve destaque. Sendo de conhecimento público que a ideia de “cirurgia à distância” foi concebida para atender a demanda criada pela indústria militar. Atender as necessidades dos soldados em áreas conflituosas, ou ainda, de difícil acesso ao cirurgião (podendo aqui colocar também em risco a equipe médica), em vez de transferir o militar acidentado para o hospital mais próximo, começou a se estudar a viabilidade de trazer a sala de cirurgia para a unidade de apoio mais próxima à infantaria na guerra. Assim sendo, teríamos vários pontos atendidos numa mesma demanda: atendimento rápido, menor exposição de profissionais ao risco, possibilidade de acesso a especialistas em grandes centros de saúde.

REVISTA TÓPICOS

Uma vez atendido, com sucesso, tantos pontos dentro de uma proposta, e já com a concepção de cirurgia minimamente invasiva consolidada, percebeu-se que a cirurgia robótica atenderia de forma satisfatória, juntamente com a videolaparoscopia, surgindo como alternativa a cirurgia convencional (aberta tradicional).

E ainda assim, corroborando e aumentando, as vantagens percebidas, anteriormente, com a videolaparoscopia: sem complicações, dor pós-operatória, tempo de hospitalização e recuperação mais rápida. Entretanto, relatamos aqui que, apesar dos avanços em relação às cirurgias tradicionais, as abordagens laparoscópicas, apresentam diversas limitações, incluindo visualização em imagem bidimensional de baixa qualidade, deficiência de mobilidade dos instrumentos, e, elevado grau de dificuldade para se executar cirurgias reconstrutivas e procedimentos de maior complexidade (Morrell et al, 2020)

Os sistemas robóticos foram projetados para aprimorar, ou ainda eliminar, as dificuldades encontradas na cirurgia laparoscópicas. E nessa missão encontramos disponíveis nesses sistemas: visão tridimensional, ampliação visual, alta precisão e supressão de tremores. Com maior amplitude de movimento, lembrando aqui que essa qualidade veio ao encontro da dificuldade das cirurgias a distância, possibilitando dissecções delicadas e precisas, especialmente em áreas estreitas, profundas e inacessíveis para a cirurgia laparoscópica. Ressaltando aqui de forma segura e minimizando absurdamente a possibilidade de iatrogenia (Soares et al 2023).

REVISTA TÓPICOS

A primeira plataforma robô empregada em humanos foi utilizada em 1985 para realizar biópsias neurocirúrgicas, denominada Programmable Universal Machine for Assembly (PUMA) 200.3 Em 1995, a Intuitive Surgical desenvolveu seu primeiro protótipo cirúrgico robótico. A Computer Motion, em 1998, apresentou o sistema ZEUS, com braços e instrumentos cirúrgicos controlados pelo cirurgião, introduzindo o próprio conceito de tele presença, em que o cirurgião (mestre) comanda o servo (robô). Em 2000, o Da Vinci (Intuitive Surgical Inc.) tornou-se o primeiro robô cirúrgico operatório com aprovação do FDA para procedimentos laparoscópicos gerais nos Estados Unidos (EUA) como pontua o dr. Eduardo Café Diretor do Programa de Fellowship/Residency em Cirurgia Robótica do PRMU, Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia no seu artigo: “O alcance da inovação tecnológica: o exemplo da cirurgia robótica”. Desde então, o Da Vinci é a plataforma robótica mais utilizada no mundo. Estimativas de 2023 sinalizam mais de 6.700 unidades instaladas, com mais de 10 milhões de pacientes operados e milhares de médicos certificados em todo o mundo. A cada 60 segundos, se inicia uma cirurgia robótica no mundo. Nos últimos cinco anos, o número de robôs cirúrgicos dobrou no País, passando de 51 em 2018 para os atuais 111. Nos dez primeiros anos da tecnologia no Brasil, cerca de 17 mil operações foram feitas. Já com a expansão de aparelhos, o número de procedimentos feitos nos últimos cinco anos foi de 88 mil, volume 417% superior ao número de cirurgias feitas na primeira década de uso da técnica. A aposta agora de hospitais privados é que, com a chegada das novas plataformas robóticas e concorrência no mercado, o procedimento fique acessível a mais pacientes. Isso porque a tecnologia não está no rol de procedimentos

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

cobertos pelos planos de saúde e, portanto, precisa ser custeada pelo paciente.

Nestas duas décadas, se tornou notória a gama de inovação dentro dessa cirurgia. Apesar da questão da patente da Intuitive Surgical Inc. ter se mantido até 2017, isso não foi um empecilho para que empresas de várias partes do mundo começassem a desenvolver seus projetos para atendimento também nesse nicho. Hoje já temos no país, o sistema VERSIUS (que é multi modular) criado pela CMR Surgical (empresa britânica.) e também já temos o HUGO RAS fabricado pela estadunidense Medtronic (hoje a maior empresa do mundo no ramo de tecnologia na saúde).

Mencionando também que os robôs cirúrgicos abrangem a ortopedia através Sistema Cirúrgico Robótico ROSA que foi desenvolvido pela Zimmer Biomet, O ROSA Knee foi projetado para ajudar o cirurgião a adaptar a colocação de implante de joelho usando os dados coletados antes da cirurgia (pré-operatório) e durante a cirurgia (Peri operatório) para informar ao cirurgião muitos detalhes relacionados à sua anatomia única que podem afetar o ajuste do implante. Ao usar esses dados para tomar decisões mais informadas, o cirurgião pode planejar e realizar uma cirurgia robótica personalizada com base nas necessidades individuais, também, vale mencionar o Sistema Cirúrgico Robótico MAKO, esse desenvolvido pela Stryker, o Mako Smart Robotics combina três componentes principais: planejamento baseado em tomografia computadorizada 3D, tecnologia háptica e análise de dados perspicaz em uma plataforma que mostrou ótimos resultados para cirurgias de joelho total, quadril total e joelho

REVISTA TÓPICOS

parcial. Tudo começa com uma tomografia computadorizada que gera uma imagem 3D da anatomia individual e única do paciente. Essa informação permite fazer o planejamento do paciente e avaliar a articulação. Além de usar todos os recursos que a tomografia computadorizada oferece para saber mais sobre o paciente, a tecnologia háptica o orienta a cortar o que foi precisamente planejado. Para alguns pacientes, isso significa menor risco de lesão dos tecidos moles e para outros, isso significa maior preservação de osso saudável.

E a cirurgias de intervenção coronariana também já contam com o Sistema Cirúrgico Robótico CORINDUS, esse desenvolvido pela Siemens, visando substituir totalmente o procedimento convencional em até 10 anos. Voltado para intervenção Coronariana (vascular e neuro). A intervenção assistida por robótica permite que os médicos estejam sentados em um cockpit protegido contra radiação ou na sala de controle sem usar chumbo e usem um conjunto de joysticks e controles de tela sensível ao toque que traduzem os movimentos do médico em controle do dispositivo.

A intervenção assistida por robótica permite a medição precisa da anatomia e posicionamento do dispositivo com o benefício adicional de proteção contra radiação para o médico e o potencial de reduzir a exposição à radiação para funcionários e pacientes.

E, ainda nesse ramo extenso das especialidades atendidas pelos sistemas robóticos, contamos com o ARTAS que atua no implante capilar utilizando um braço robótico e imagens em 3D para extrair os folículos de capilares. Recorrendo a algoritmos, identifica e localiza os folículos de melhor

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

qualidade para serem transplantados. Mais, uma vez, o processo é preciso porque tem um sistema de imagem de altíssima qualidade. Além de considerável diminuição de tempo cirúrgico (Nacul, 2020).

Como aqui não temos dificuldade para acessar, anatomicamente falando, nenhuma parte do corpo humano, temos um número enorme de especialidades atendidas: urologia, ginecologia, cirurgia hepatopancreatobiliar, cirurgia colorretal, cirurgia gastrointestinal, cirurgia torácica, cirurgia pediátrica, cirurgia oncológica e buco maxilo (Domene, 2014)

O sistema robótico amplia as habilidades manuais e visuais do médico. Na interface homem-máquina está um console para o cirurgião, denominado controladores gerais, que mantém seu corpo em posição confortável e ergonômica, mudando completamente a forma como realizamos a cirurgia. Trazendo aqui, também, uma vida útil mais longa do cirurgião Ponto abordado (Santana et al. 2022) As mãos e os pés comandam pedais que fazem o controle de quatro braços robóticos (um com uma câmera e três para manipulação de instrumentos cirúrgicos), enquanto a visualização é feita com imagens de alta definição em 3D, captadas pela câmera.

A primeira cirurgia robótica no Brasil ocorreu em 2008 e no momento há mais de 80 plataformas instaladas, quase sua totalidade em instituições privadas. No nosso estado, temos, dentro do INCA (instituto nacional do câncer) e do Hospital Pedro Ernesto sistemas robóticos, mesmo se tratando de nosocômios que se destinam a pacientes atendidos pelo sistema único de saúde.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Uma maior disseminação desta tecnologia no setor público esbarra em limitações difíceis de serem ultrapassadas, sendo o alto custo de aquisição e de manutenção desses equipamentos o principal limitante, especialmente em um país com prioridades elementares inatingíveis para uma parcela significativa da população. A dificuldade de acesso ao treinamento da tecnologia, associada a um longo tempo necessário ao seu aprendizado, também são obstáculos significativos à expansão da cirurgia robótica.

Urologista pioneiro da cirurgia robótica no Reino Unido, o professor Prokar Dasgupta lembra que a máquina não substitui o cirurgião:

“um tolo com uma ferramenta ainda é um tolo. Não há dúvida de que a qualidade do cirurgião é mais crítica do que a máquina, e o resultado da operação ainda depende de um cérebro humano. A especialização cirúrgica continua fundamental.”

4 CONCLUSÃO

Em termos evolutivos, podemos concluir que o ato cirúrgico robô-assistida é a evolução do ato cirúrgico vídeo-assistida em todos os aspectos. Isso porque há uma concordância por parte dos cirurgiões de que; mesmo as imagens produzidas pelas óticas robóticas são a evolução das lentes videolaparoscópicas e não somente as lentes, mas também as pinças e outros equipamentos seguiram essa evolução. Afirmamos ainda que jamais viveremos uma realidade onde os robôs substituirão o ser humano não somente no que diz respeito à medicina e o ato operatório, mas em todos os aspectos, o ser humano é insubstituível, o robô é nossa melhor ferramenta.

REVISTA TÓPICOS

Todo este sucesso alcançado com as cirurgias robóticas até o momento não permitirá a estagnação nem do cirurgião e nem da equipe. A evolução e o futuro da cirurgia robótica moderna estão garantidos com novas ferramentas e instrumentais, melhorias de hardwares e softwares, integração com imagens radiológicas e inteligência artificial.; já há uma nova geração liberada para uso no próximo ano, e novo protótipo já está sendo testado. Ao serem liberadas algumas patentes, vários novos equipamentos, já em teste, serão disponibilizados no mercado. Acontecerá, então, a diminuição acentuada dos custos, que é hoje o principal óbice à generalização de seu uso.

Os robôs vieram para ficar. As possibilidades da interface de programas de computador são quase infinitas. Os custos vão diminuir muito nos próximos anos. O futuro já chegou. Estejamos prontos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, Romeiro Soares ET AL cirurgia robótica: manejo e perspectivas nos dias atuais. Research, society and development, v. 12, n. 2, e15612239993, 2023.

Café, Eduardo. O alcance da inovação tecnológica: o exemplo da cirurgia robótica. Rev. Cient. Hsi 2022; mar (6): 1-2

Domene, Carlos Eduardo. Cirurgia robótica – um passo em direção ao futuro. Abcd arq. Bras. cir. diga 2014; 27(4): 233-233

REVISTA TÓPICOS

Nacul, Miguel Prestes. Laparoscopia & robótica: um paralelo histórico. Rev col bras cir 47:e20202811

Moral, Alexander ET al. Evolução e história da cirurgia robótica: da ilusão à realidade. Rev. Col. Bras. Cir. 48, 2021

Santana, Barbara Reis ET al. Cirurgia robótica no brasil. Research, society and development, v. 11, n. 12, e138111233223, 2022.

Skinovsky, James ET al. Realidade virtual e robótica em cirurgia – aonde chegamos e para onde vamos? Rev. Col. Bras. Cir. 35, 2008