

NANOROBO DESOBSTRUIDOR DE ARTÉRIAS, UM AVANÇO DA MEDICINA

ARAMAKI, Thamires Bottechia¹
PALMIERI, André Vinicius Magalhães ²
SILVA, Indalécia Melo³
CORREA, Jonas Eduardo da Silva⁴

RESUMO

Este artigo apresenta uma abordagem sobre nanorobô, mostrando o avanço da medicina, em que permiti mostrar a manipulação e a observação de uma célula de modo direto, tornando tanto o diagnóstico quanto os tratamentos mais seguros e eficazes. Os nanorobôs poderão remover obstruções no sistema circulatório, matar as células cancerosas ou assumir a função de organelas subcelulares. O presente estudo tem como objetivo mostrar que os nanorobôs tratam ou previnem doenças no sistema circulatório substituindo o cateterismo (procedimento na radiologia intervencionista), como desobstruidor de artérias. Os mecanismos nano-tecnológicos podem vir a ser aplicados nas mais diversas áreas da medicina.

Palavra-chave: Nanorobô, nanomedicina, nanosensores, artérias, avanços, medicina.

ABSTRACT

This paper presents a nanorobot approach, showing the advancement of medicine, in which I have been able to show the manipulation and observation of a cell directly, making both diagnosis and treatment safer and more effective. Nanorobots can remove obstructions in the circulatory system, kill cancer cells, or take on the role of subcellular organelles. The purpose of this is to show that nanorobots treat or prevent circulatory system diseases by replacing catheterization (procedure in interventional radiology) as an artery clearer. Nano-technological mechanisms may be applied in the most diverse areas of medicine.

Keyword: Nanorobô, nanomedicine, nanosensors, arteries, advances, medicine.

¹ Graduanda no curso de tecnologia em Radiologia da FECAF

² Técnico em Radiologia e graduando no curso de tecnologia em Radiologia da FECAF

³ Graduanda no curso de tecnologia em Radiologia da FECAF

⁴ Graduando no curso de tecnologia em Radiologia da FECAF

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia está crescendo cada dia mais, com o rápido avanço, os equipamentos, novos aparelhos, produtos e materiais estão se tornando cada vez menores e mais eficazes, atualmente fazem parte do cotidiano da população, inclusive na medicina. As evoluções na tecnologia robótica e os avanços da telemedicina estão ajudando cada vez mais no atendimento aos pacientes (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

Richard Feynman mencionou os nanorrobôs, na qual prevenia que, um dia seria possível construir máquinas tão pequenas que seriam formadas de apenas alguns milhares de átomos. Em um romance de 1987, "Engines of Creation", Eric Drexler descreve os nanorrobôs capazes de destruir células cancerígenas, coletar radicais livres ou reparar danos nos tecidos celulares, ou seja, já estava sendo mostrada sua previsão (COARITE, 2010).

Uma das novidades para ajudar aos pacientes são os nanorrobôs, pequenos robôs, menores que uma célula, que para ser visto precisa de microscópios, vêm sendo testados ao longo dos últimos dois anos para ajudar na cura de diversas doenças (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

A construção de nanorrobôs, poderá ser utilizada como instrumentos para combate e prevenção de doenças; sua forma de administração será através de uma injeção na corrente sanguínea, assim terão a capacidade de navegar por ela e poderão atingir qualquer parte do corpo. Com um sistema de sensores, propulsão e computador interno. Já para uma comunicação fora do corpo: um sistema de comunicação externa. Os nanorrobôs poderão executar pequenos procedimentos, tais como: desobstrução de artérias; transporte e liberação de medicamentos onde necessários; destruição de células cancerígenas, vírus ou bactérias; e alteração do código genético (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

Murphy et. al., (2007) citam que com a chegada de robôs cirúrgicos especializados, podem melhorar os resultados dos procedimentos cirúrgicos, na qual são instrumentos robóticos sofisticados com tecnologia avançada, em que tem uma mecânica de precisão, visão aprimorada e algoritmos avançados de controle de movimento, permitindo a operação intuitiva e sem tremores das ferramentas cirúrgicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os nanorrobôs poderão realizar funções básicas como o combate a micróbios e bactérias que causam infecções, a eliminação de células cancerígenas e até a supressão dos radicais livres, principais responsáveis pelo processo de envelhecimento, com este avanço, agora os médicos podem entrar no corpo humano de uma forma nunca vista anteriormente, são capazes de localizar agentes patogênicos em nosso organismo, e de aplicar medicamentos precisos diretamente às células, exercendo a confiança na possível cura (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

Um Nanorrobô tem um limite de 200-5000 nanômetros, tendo como elemento principal a utilização do carbono em forma de nano compósitos de diamantes e agulhas, os cimentos é a forma molecular e constante do carbono, transfere o grafite e o diamante, ambos os materiais deitam a ferida e a inércia química destas formas (CEDILLO, LOZADA, ROMERO, 2007).

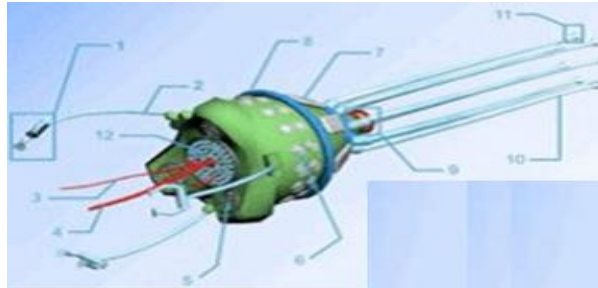
Pode se dizer que foi dado os primeiros passos para a construção de incríveis e minúsculos mini robôs, bem menores do que uma célula humana e dotados com chips inteligentes, e que serão capazes de reconhecer os mínimos defeitos e promover vários reparos no corpo humano, resultando simplesmente em eliminar um número incontável de patologias (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

Quem controla os movimentos do robô é o médico cirurgião que, através de um plug especial que determina todos os movimentos de pinças e da câmera, estas pinças têm movimentos mais delicados, sendo literalmente controladas com as pontas dos dedos. É possível grande precisão, devido à interface do "robô" entre os braços do cirurgião e os órgãos do paciente que está sendo operado. As pinças robóticas foram especialmente desenhadas para simular os movimentos das mãos do cirurgião, permitindo destreza nunca alcançada pela cirurgia laparoscópica. Não é

necessário o uso da força pelo cirurgião, que controla os braços robóticos com movimentos das extremidades dos dedos da mão; desta forma há muito menor cansaço em procedimentos prolongados. O robô auxilia que o cirurgião treinado realize suas operações com mais segurança e precisão (DOMENE, p. 1. 2014).

Estrutura de um nano-robô (Nanotechnology News Network, Svidinenko Yuriy).

Figura 1: Estrutura de um nanorobô.



Fonte: Cedillo et al., 2007.

- 1- Pinza manipuladora.
2. Um macro manipulador telescópico.
3. Um nano manipulador.
4. Um manipulador central.
5. Um nano sensor biomolecular.
6. Um sensor acústico.
7. Um sensor de ambiente.
8. Uma antena unidirecional.
9. Um conector de enlace.
10. Uma bandeira de locomoção.
11. Um conector de bandeira pneumático.
12. Um nano manipulador Celular.

Quina (2004), cita que existem três áreas que pode se dizer principais, em que podemos esperar grandes benefícios provenientes da nanotecnologia são:

- Na prevenção de poluição ou dos danos indiretos ao meio ambiente;
- No tratamento ou remediação de poluição;
- Na detecção e monitoramento de poluição.

2.1. O emprego de robôs na área da saúde

A cirurgia robótica foi inserida no ano 2000, e vem aumentando suas indicações desde então. As operações que são realizadas por via laparoscópica podem ser feitas através do robô, com mais acurácia e segurança, favorecendo operação menos invasiva; com visualização muito melhor dos órgãos que estão sendo operados, tendo com grande aproximação das estruturas manipuladas e melhorando no procedimento (DOMEME, 2014).

Para área da saúde, os robôs já são utilizados, nos procedimentos cirúrgicos, há anos. Um dos primeiros artefatos utilizados em cirurgia foi o precursor do Neuromate – aprovado em 1999 pela Food and Drug Administration, assim começou ter mais evoluções no decorrer dos anos (FDA) (BATISTA et.al.2016).

“Nesse particular, há destaque para os avanços no uso desses artefatos em procedimentos cirúrgicos, com bons resultados em diferentes tipos de intervenções” (BATISTA et al., p. 04, 2016).

BATISTA et al. (2016), citam que foi regulamentado pelo Conselho Federal de Medicina a prestação de serviços através da telemedicina desde 2002, na Resolução N° 16439, em que se dispõe sobre os objetivos dessa modalidade de assistência à saúde, as metodologias apropriadas, a pesquisa em saúde e a estrutura tecnológica adequada, incluindo os aspectos éticos, com destaque para a confidencialidade, o sigilo profissional e a privacidade, entre outros:

Art. 2º - Os serviços prestados através da Telemedicina deverão ter a infraestrutura tecnológica apropriada, pertinentes e obedecer às normas técnicas do CFM pertinentes à guarda, manuseio, transmissão de dados, confidencialidade, privacidade e garantia do sigilo profissional. A Resolução traz manifestação afim ao comentado acerca da responsabilidade no Código de Ética Médica 10, conforme destacado a seguir:

Art. 4º - A responsabilidade profissional do atendimento cabe ao médico assistente do paciente. Os demais envolvidos responderão solidariamente na proporção em que contribuírem por eventual dano ao mesmo.

(BATISTA et al., p. 04, 2016).

O recurso à Nanotecnologia está trazendo uma nova geração de aparelhos de menores dimensões, mais rápidos, a custos menores e que possibilitam manuseamento especializado, possibilitando resultados fiáveis (FIGUEIRAS; COIMBRA; VEIGA. 2014).

A nanotecnologia irá oferecer através de grandes avanços uma melhora na qualidade de vida e ajudar a preservar o meio ambiente, isso acontecerá em qualquer área que faz uso intensivo de novos materiais e substâncias químicas (QUINA, 2004).

3. DISCUSSÃO

Um dos benefícios que Nanotecnologia trouxe foi a nova geração de aparelhos de menores dimensões, mais rápidos, a custos menores e que não requerem manuseamento especializado, assim possibilitam melhores resultados (FIGUEIRAS; COIMBRA; VEIGA. 2014).

Outro benefício é o econômico de uma infraestrutura capaz de educar e treinar muitos professores e de trabalhadores técnicos, criando uma nova geração de profissionais hábeis, com perfis multidisciplinares que serão necessários para o rápido progresso dessa ciência (SKRENSKI; SILVA; STIGAR, 2019).

Já que a tecnologia se faz presente para a aplicação da nanomedicina é necessário muitos avanços científicos e tecnológicos, pois é muito imatura, principalmente no ramo da medicina contemporânea, retendo boa parte dos esforços científicos na busca de novos tratamentos para vários tipos de doenças como por exemplo câncer e a AIDS (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

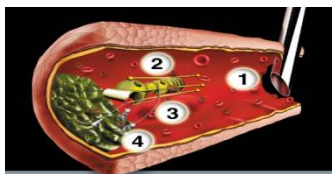
Em grande parte, os riscos são desconhecidos e os danos futuros incertos, mas é necessário ser realizada no presente, através da utilização de novas ferramentas surgidas pela incorporação da ideia de que o conhecimento não poderá mais ficar fechado, ele precisa ser passado adiante (HOHENDORFF, 2017).

Um dos problemas a serem solucionados é entender como fabricar as matérias e como podem ser usados e descartados de maneira segura e ambientalmente correta, todavia ainda não há leis regulamentando o que pode ou não ser feito, com isso a ciência avalia benefícios e riscos de fabricar dispositivos tão pequenos quanto um punhado de átomos (CARLES E HERMOSILLA, 2008).

O recurso da tecnologia trouxe uma nova geração de aparelhos de menores e mais rápidos, com custos menores e que não requerem manuseamento especializado, possibilitando mais resultados fiáveis (FIGUEIRAS; COIMBRA; VEIGA. 2014).

Diversas razões, sobre a implementação do uso de nano materiais e os potenciais efeitos disso na economia global acabam reforçando a necessidade de uma regulação a respeito do uso dessa tecnologia, pois os aparelhos que são aplicados permitem melhorar a qualidade de vida da população, o que gera enormes expectativas em torno do seu estudo e desenvolvimento (FIGUEIRAS; COIMBRA; VEIGA, 2014).

Figura 2: Injeção de nanorobôs através de uma seringa.



Fonte: Colavitti, 2015.

1. Uma seringa hipodérmica com menos de meio milímetro de diâmetro introduz nanorobôs no sistema sanguíneo;
2. Nanorobôs irão receber e enviar informações para uma central de comando fora do corpo;
3. Uma espécie de serra minúscula retira a placa de colesterol do vaso sanguíneo;
4. Uma mangueira a vácuo suga a placa de gordura para um recipiente seguro localizado dentro do nanorobô.

4. CONCLUSÃO

Percebe que a cirurgia robótica é uma tecnologia que está cada dia mais sendo utilizada nos hospitais, que os profissionais da saúde estão sentindo a necessidade de se preparar, capacitar e atualizar este método para o programa de robótica que está sendo exigida.

As técnicas e aparelhos que permitem melhorar a qualidade de vida da população na medicina podem criar novas oportunidades de desenvolvimento, o que gera enormes expectativas em torno do seu estudo e desenvolvido.

A cada dia vamos percebendo que os avanços vêm crescendo cada vez mais, com tudo a nova geração de tecnologia gera mais benefícios a saúde e a economia, pois diminuem os aparelhos, menores custos e mais eficaz ao diagnostico, possibilitando um resultado melhor.

5. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. CARLES, Mauricio; HERMOSILLA, LÍGIA. **O futuro da medicina: nanomedicina**. Revista científica eletrônica de medicina veterinária – ISSN: 1679-7353. ano vi – número 10 – janeiro de 2008.
2. CEDILLO. Jesús Álvarez, LOZADA. Juan Carlos Herrera, ROMERO. Patrícia Pérez. **Diseño 3D y caracterización general de un nanorobot Ciliar**. Programación Matemática y Software (2018) 10(1): 8-16. ISSN: 2007-3283.
3. COARITE. Vladimir Edwin Alaro, **Nanorobotics**, Revista Informação, Tecnologia e Sociedade versão impressa ISSN 1997-4044 RITS n.5 La Paz nov. 2010.
4. COLAVITTI. Fernanda. **Médicos microscópicos**. 2015. Editora Globo
5. DOMENE, Carlos Eduardo. **Cirurgia robótica - um passo para o futuro**. ABCD, arq. bras. cir. escavação. São Paulo, v. 27, n. 4, p. 233, dezembro de 2014. ISSN 0102-6720
6. FIGUEIRAS. Ana Rita Ramalho; COIMBRA. André Brito; VEIGA. Francisco José Baptista. **Nanotecnologia na saúde: aplicações e perspectivas**. Boletim Informativo Geum, v. 5, n. 2, p. 14-26, abr./jun., 2014 ISSN 2237-7387.
7. HOHENDORFF. Raquel Von. Nanotecnologias e o safe by design: buscando alternativas para a gestão dos riscos. 2017. ISSN: 2526-9348.
8. MURPHY. Declan, et al. **Equipamiento y tecnología en robótica**. Arch. Esp. Urol. Vol. 60 no. 4

- de maio. 2007. *versão impressa* ISSN 0004-0614.
9. QUINA, Frank H. **Nanotecnologia e o meio ambiente: perspectivas e riscos**. Quím. Nova, São Paulo, v. 27, n. 6, p. 1028-1029, Dec. 2004. ISSN 1678-7064
10. SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo et al. **CIRURGIA ROBÓTICA: ASPECTOS BIOÉTICOS**. ABCD, arq. bras. cir. dig., São Paulo, v. 29, n. 4, p. 287-290, Dec. 2016. ISSN 2317-6326
11. SKRENSKI, José Henrique; SILVA, José Lourenço Morais da; STIGAR, Robson. **Nanotecnologia: Conceitos e os Impactos à Saúde dos Trabalhadores**. Revista Eletrônica Multidisciplinar – 2019. FACEAR. ISSN: 2316-2317

Endereço Eletrônico:

Thamires Bottechia Aramaki
E-mail: thamires.bottechia@gmail.com

Recebido em: 21 de Dezembro de 2019
Aceito em: 30 de Dezembro de 2019