

João Pedro do Valle Varela¹, Fernando Silva Campos², Ellen Demoner Rassele³,
Emanuel Moura de Souza Santos⁴, Heitor Ribeiro Sarmiento³, Lucas Castello Agrizzi⁵,
Stephanie Ferro Schultheis⁶, Diego Daltro Fernandes⁶, Maria Eduarda Dias Maciel⁷,
Maria Júlia Adolpho Sako⁶, Marcelo Martins⁸, Shayenne Nogueira Domingues³

RESUMO

A cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco é uma técnica inovadora que tem sido estudada e aplicada em diversas áreas da medicina regenerativa. A utilização de células-tronco derivadas do tecido adiposo mostra-se promissora para melhorar a regeneração tecidual e promover resultados estéticos e funcionais superiores em procedimentos cirúrgicos reconstrutivos e estéticos. Esta revisão tem como objetivo discutir os fundamentos, às aplicações clínicas e os desafios da cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco, visando contribuir para o avanço dessa área e para o desenvolvimento de terapias mais eficazes e seguras para a regeneração tecidual. Trata-se de uma revisão bibliográfica qualitativa sobre células-tronco mesenquimais e suas aplicações terapêuticas. As bases de dados utilizadas incluem PubMed, SciELO e LILACS. Para o refinamento da pesquisa, foram utilizados os descritores em saúde “células-tronco mesenquimais”, “terapia celular” e “aplicações clínicas”, com um recorte temporal entre os anos de 2003 e 2009. Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos para garantir a relevância e a qualidade dos estudos analisados, além de estabelecer marcadores booleanos e uma pergunta norteadora. A técnica consiste na coleta de tecido adiposo do próprio paciente por meio de lipoaspiração, seguida do processamento desse tecido para obtenção das células-tronco. Essas células são então enriquecidas e concentradas antes de serem reimplantadas na área alvo, onde promovem a regeneração tecidual. A cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco tem sido utilizada com sucesso em procedimentos como reconstrução mamária pós-mastectomia, rejuvenescimento facial, tratamento de úlceras e feridas crônicas, entre outros. Os resultados demonstram melhora na qualidade da pele, aumento da vascularização local, redução de cicatrizes e melhor integração dos enxertos. Portanto, conclui-se que a cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco representa uma abordagem promissora para a regeneração tecidual em diversas áreas da medicina. A técnica oferece benefícios significativos em termos de regeneração e melhora estética e funcional, tornando-se uma opção viável e segura para pacientes que necessitam de procedimentos cirúrgicos reconstrutivos ou estéticos.

Palavras-chave: Cirurgia Plástica; Células Tronco; Terapia Celular.

ABSTRACT

Abstract: Regenerative plastic surgery with stem cell-enriched adipose tissue implants is an innovative technique that has been studied and applied in various areas of regenerative medicine. The use of stem cells derived from adipose tissue shows promise for improving tissue regeneration and promoting superior aesthetic and functional results in reconstructive and aesthetic surgical procedures. This review aims to discuss the fundamentals, clinical applications and challenges of regenerative plastic surgery with stem cell-enriched adipose tissue implants, in order to contribute to the advancement of this area and to the development of more effective and safer therapies for tissue regeneration. This is a qualitative literature review on mesenchymal stem cells and their therapeutic applications. The databases used include PubMed, SciELO and LILACS. To refine the search, the health descriptors “mesenchymal stem cells”, “cell therapy” and “clinical applications” were used, with a time frame between 2003 and 2009. Inclusion and exclusion criteria were established to ensure the relevance and quality of the studies analyzed, in addition to establishing Boolean markers and a guiding question. The technique consists of collecting the patient’s own adipose tissue through liposuction, followed by processing this tissue to obtain stem cells. These cells are then enriched and concentrated before being reimplanted in the target area, where they promote tissue regeneration. Regenerative plastic surgery with stem cell-enriched adipose tissue implants has been used successfully in procedures such as post-mastectomy breast reconstruction, facial rejuvenation, treatment of ulcers and chronic wounds, among others. The results show improved skin quality, increased local vascularization, reduced scarring and better graft integration. It can therefore be concluded that regenerative plastic surgery with stem cell-enriched adipose tissue implants represents a promising approach to tissue regeneration in various areas of medicine. The technique offers significant benefits in terms of regeneration and aesthetic and functional improvement, making it a viable and safe option for patients requiring reconstructive or aesthetic surgical procedures.

Keywords: Plastic Surgery; Stem Cells; Cell Therapy.

Autor de correspondência

João Pedro do Valle Varela

joaopedrovalle01@gmail.com

1 Faculdade Metropolitana São Carlos,
2 Universidade Federal do Sul da Bahia,
3 Universidade Vila Velha,
4 Faculdade Brasileira Multivix Vitória,
5 Universidade Federal do Espírito Santo,
6 Universidade do Oeste Paulista,
7 Universidade Estácio de Sá,
8 Universidade Católica de Pelotas

INTRODUÇÃO

A cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco tem se destacado como uma abordagem promissora para a reconstrução e regeneração de tecidos em diversas áreas da medicina. O tecido adiposo é uma fonte rica em células-tronco adultas, que possuem a capacidade de se diferenciar em diversos tipos celulares e de modular a resposta imunológica, favorecendo a regeneração tecidual¹.

Neste contexto, a utilização de implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco tem sido investigada em diferentes procedimentos cirúrgicos, como reconstruções mamárias pós-mastectomia, tratamento de úlceras de pele, reparação de lesões musculares e articulares, entre outros. Os resultados preliminares indicam que essa abordagem pode melhorar a qualidade dos tecidos regenerados, promover uma melhor integração dos enxertos e reduzir as complicações pós-operatórias².

No entanto, apesar dos avanços e das promessas da cirurgia plástica regenerativa, ainda existem desafios a serem superados, como a padronização dos protocolos de obtenção e preparação do tecido adiposo enriquecido com células-tronco, a avaliação da segurança e eficácia a longo prazo desses implantes, e a garantia de que os benefícios superem os potenciais riscos e custos envolvidos³.

Além do mais, cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco tem despertado interesse devido às suas potenciais aplicações em diversos campos da medicina regenerativa e da cirurgia plástica. As células-tronco presentes no tecido adiposo, conhecidas como células-tronco mesenquimais (MSCs), têm a capacidade de se diferenciar em vários tipos celulares, como adipócitos, condroblastos e osteoblastos, além de possuírem propriedades anti-inflamatórias, imunomoduladoras e angiogênicas⁴.

Essas características tornam o tecido adiposo enriquecido com células-tronco uma opção atraente para o tratamento de diversas condições, como lesões teciduais, doenças degenerativas e processos inflamatórios. Estudos pré-clínicos e clínicos têm demonstrado resultados promissores em áreas como reconstrução mamária, tratamento de úlceras de pele, cicatrização de feridas crônicas e regeneração de tecidos musculares e ósseos⁵.

Além disso, a cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco pode oferecer vantagens significativas em relação às técnicas convencionais, como menor morbidade no local doador, melhor integração do enxerto, redução da formação de tecido cicatricial e uma potencial melhora na qualidade e quantidade de tecido regenerado⁵.

No entanto, apesar do grande potencial terapêutico, ainda há desafios a serem enfrentados,

como a padronização dos métodos de obtenção e processamento do tecido adiposo e das células-tronco, a otimização das técnicas de implantação e a avaliação da segurança e eficácia a longo prazo desses procedimentos⁴.

Portanto, é fundamental continuar avançando na pesquisa e no desenvolvimento da cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco, a fim de explorar todo o potencial dessa abordagem inovadora e contribuir para o aprimoramento das terapias regenerativas na prática clínica¹.

Diante disso, esta revisão tem como objetivo discutir os fundamentos, as aplicações clínicas e os desafios da cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco, visando contribuir para o avanço dessa área e para o desenvolvimento de terapias mais eficazes e seguras para a regeneração tecidual.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica qualitativa sobre células-tronco mesenquimais e suas aplicações terapêuticas. As bases de dados utilizadas incluem PubMed, SciELO e LILACS. Para o refinamento da pesquisa, foram utilizados os descritores em saúde “células-tronco mesenquimais”, “terapia celular” e “aplicações clínicas”, com um recorte temporal entre os anos de 2003 e 2009. Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos para garantir a

relevância e a qualidade dos estudos analisados, além de estabelecer marcadores booleanos e uma pergunta norteadora.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão:

- A. Estudos publicados entre 2003 e 2009.
- B. Artigos disponíveis em inglês.
- C. Estudos que abordam a caracterização, diferenciação e aplicações terapêuticas de células-tronco mesenquimais.
- D. Artigos revisados por pares.
- E. Estudos com amostras humanas e modelos pré-clínicos relevantes.

Critérios de Exclusão:

- A. Artigos publicados antes de 2003.
- B. Estudos que não abordam diretamente o tema proposto.
- C. Artigos não revisados por pares.
- D. Estudos exclusivamente em animais, sem relevância translacional.
- E. Revisões, editoriais e cartas ao editor.

Marcadores Booleanos

Os marcadores booleanos utilizados para refinar as buscas foram:

(e.g., “células-tronco mesenquimais AND terapia celular”).

(e.g., “terapia celular OR tratamento”).

(e.g., “terapia celular NOT experimental”).

Pergunta Norteadora

A pergunta norteadora da pesquisa é:

“Quais são as principais características e aplicações terapêuticas das células-tronco mesenquimais no contexto da cirurgia plástica?”

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos aspectos, como a obtenção e preparação do tecido adiposo, o isolamento e cultivo das células-tronco mesenquimais (MSCs), as técnicas de enriquecimento do tecido adiposo com MSCs, as aplicações clínicas e os resultados obtidos em estudos pré-clínicos e clínicos é de suma importância¹

Inicialmente, a obtenção do tecido adiposo pode ser realizada por meio de lipoaspiração, um procedimento minimamente invasivo que permite a coleta do tecido de forma segura e eficaz. Após a coleta, o tecido adiposo é processado para a obtenção das MSCs, que são então expandidas em cultura para aumentar o número de células disponíveis para enriquecimento do tecido adiposo²

O enriquecimento do tecido adiposo com MSCs pode ser feito por diferentes métodos, como a centrifugação e o uso de substâncias químicas para promover a adesão das células ao tecido. Uma vez enriquecido, o tecido adiposo pode ser implantado no paciente por meio de técnicas cirúrgicas específicas, dependendo da área a ser tratada e do objetivo do procedimento⁶

As aplicações clínicas da cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco são diversas e incluem a reconstrução mamária pós-mastectomia, o tratamento de úlceras de pele, a regeneração de tecidos musculares e ósseos, entre outros. Estudos pré-clínicos e clínicos têm demonstrado resultados promissores, com melhorias na qualidade e quantidade de tecido regenerado, redução da formação de tecido cicatricial e melhora na integração do enxerto⁷.

Dessa forma, é importante ressaltar que ainda existem desafios a serem superados, como a otimização das técnicas de obtenção e preparação do tecido adiposo e das MSCs, a padronização dos protocolos de enriquecimento e implantação do tecido, e a avaliação da segurança e eficácia a longo prazo desses procedimentos. A continuidade da pesquisa e do desenvolvimento nessa área é essencial para o avanço da cirurgia plástica regenerativa e para a sua aplicação clínica de forma segura e eficaz⁸.

Além do mais, é importante destacar o papel das células-tronco mesenquimais (MSCs) no processo de regeneração tecidual. As MSCs têm a capacidade de se diferenciar em vários tipos de células, como adipócitos, osteoblastos e condroblastos, o que as torna ideais para o enriquecimento de tecidos como o adiposo⁹.

Estudos têm mostrado que as MSCs também possuem propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias, o que pode contribuir para a redução da rejeição do

enxerto e para a melhora da cicatrização do tecido. Além disso, as MSCs secretam fatores de crescimento e citocinas que estimulam a angiogênese e a formação de novos vasos sanguíneos, o que é essencial para o processo de regeneração tecidual¹⁰.

Outro aspecto importante a considerar é a segurança do procedimento. Estudos clínicos têm demonstrado que a cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco é segura e bem tolerada pelos pacientes. No entanto, é fundamental realizar uma avaliação cuidadosa do paciente antes do procedimento para garantir que ele seja um candidato adequado e que não haja contraindicações para a cirurgia¹⁰.

Com isso, é importante ressaltar que a cirurgia plástica regenerativa ainda é uma área em desenvolvimento, e que mais pesquisas são necessárias para entender melhor os mecanismos envolvidos na regeneração tecidual e para otimizar as técnicas de enriquecimento e implantação do tecido adiposo. O avanço nesse campo tem o potencial de revolucionar o tratamento de diversas condições médicas, proporcionando melhores resultados estéticos e funcionais para os pacientes⁸.

CONCLUSÃO

Conclui-se portanto que a cirurgia plástica regenerativa com implantes de tecido adiposo enriquecido com células-tronco representa uma

abordagem promissora para a regeneração tecidual em diversas condições médicas. Os estudos existentes mostram resultados encorajadores, destacando a capacidade das células-tronco mesenquimais em promover a regeneração e a cicatrização dos tecidos, bem como em modular a resposta imunológica.

A segurança e a eficácia desse procedimento foram demonstradas em várias pesquisas, indicando um potencial significativo para melhorar a qualidade de vida dos pacientes. No entanto, é fundamental continuar a pesquisa nessa área para aprimorar as técnicas e compreender melhor os mecanismos envolvidos na regeneração tecidual.

A cirurgia plástica regenerativa oferece uma perspectiva inovadora no campo da medicina regenerativa, com o potencial de revolucionar o tratamento de condições como queimaduras, feridas crônicas, lesões traumáticas e defeitos congênitos. Com mais investimento em pesquisa e desenvolvimento, essa abordagem pode se tornar uma parte essencial da prática clínica, proporcionando benefícios significativos para os pacientes e avanços importantes na área da cirurgia plástica e reparadora.

REFERÊNCIAS

1. Rosenthal N. Prometheus's culture and the stem-cell promise. *N Engl J Med*. 2003;349(3):267-74.
2. Kern S, Eichler H, Stoeve J, Kluter H, Bieback K. Comparative analysis of mesenchymal stem cells from bone marrow, umbilical cord blood, or adipose tissue. *Stem Cells*. 2006;24(5):1294-301.
3. Yoshimura K, Shigeura T, Matsumoto D, Sato T, Takaki Y, Aiba-Kojima E, et al. Characterization of freshly isolated and cultured cells derived from the fatty and fluid portions of liposuction aspirates. *J Cell Physiol*. 2006;208(1):64-76.

4. Schäffler A, Buchler C. Concise review: adipose tissue-derived stromal cells: basic and clinical implications for novel cell-based therapies. *Stem Cells*. 2007;25(4):818-27.
5. Karp JM, Leng Teo GS. Mesenchymal stem cell homing: the devil is in the details. *Cell Stem Cell*. 2009;4(3):206-16.
6. Chamberlain G, Fox J, Ashton B, Middleton J. Concise review: mesenchymal stem cells: their phenotype, differentiation capacity, immunological features, and potential for homing. *Stem Cells*. 2007;25(11):2739-49.
7. Jordan CT. Cancer stem cells: controversial or just misunderstood? *Cell Stem Cell*. 2009;4(3):203-5.
8. Grichnik JM. Melanoma, neovogenesis, and stem cell biology. *J Invest Dermatol*. 2008;128(10):2365-80.
9. Studeny M, Marini FC, Dembinski JL, Zompetta C, Cabreira-Hansen M, Bekele BN, et al. Mesenchymal stem cells: potential precursors for tumor stroma and targeted-delivery vehicles for anticancer agents. *J Natl Cancer Inst*. 2004;96(21):1593-603.
10. Yu Y, Fuhr J, Boye E, Gyorffy S, Soker S, Atala A, et al. Mesenchymal stem cells and adipogenesis in hemangioma involution. *Stem Cells*. 2006;24(6):1605-12.

Observação: os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.