Envelhecimento Celular: Estratégias de Reversão Biológica e o Papel dos Hábitos Saudáveis

Autor(res)

Wanderson Da Silva Rosa
Jussara Della Savia Roda
Jessica Adriele Tomaz Da Silva
Barbara Rocha Soares
Diego Guimarães Garcia Gonçalvez
Neusa Maria Felix
Giovanni Silva Carvalho
Administrador Kroton
Yara Joyce Martins De Oliveira Nunes
Danielle Bonfim Alves
Rayssa Ramalho Correia Da Silva

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA

Introdução

O envelhecimento constitui um processo multifatorial, caracterizado por um declínio gradual da função celular e orgânica, marcado pelo acúmulo de células senescentes, alterações epigenéticas e declínio funcional que comprometem a homeostase tecidual, aumentando a vulnerabilidade a doenças crônicas (Duan et al., 2022). Estudos recentes destacam os relógios epigenéticos como ferramentas que permitem avaliar intervenções capazes de retardar ou até reverter aspectos da idade biológica, sendo que “o acúmulo de células senescentes contribui para inflamação crônica e declínio fisiológico” (Duan et al., 2022).

Entre tais propostas de reversão, os senolíticos são desenvolvidos com a função de eliminar as células senescentes e intervir em patologias relacionadas ao avanço da idade. Entretanto, ainda existem limitações quanto aos efeitos colaterais e à segurança do fármaco (Lelarge et al., 2024).

Outro avanço é a reprogramação celular parcial com fatores de Yamanaka, que tem como objetivo reverter o sinal de envelhecimento a nível celular. Em camundongos, o estudo apresentou avanços com relação à expectativa de vida saudável, e em humanos, os avanços são evidentes no rejuvenescimento tecidual cardíaco e hepático (Macip et al., 2024).

Apesar das propostas inovadoras, os hábitos de vida saudáveis, como a prática de exercícios físicos e uma alimentação equilibrada, ainda são métodos seguros que contribuem para uma velhice saudável, reduzindo as doenças crônicas e proporcionando qualidade de vida na terceira idade (Júnior, 2019).

No filme O Curioso Caso de Benjamin Button (Fincher, 2008), o protagonista vivencia o envelhecimento de forma invertida e, ao longo da trama, demonstra ganhar maior estabilidade física, social e psicológica, retratando o

rejuvenescimento como experiência real. A trama instiga debates sobre os limites da ciência e a possibilidade da reversão biológica, tema que ocupa um local importante no avanço da ciência.

Objetivo

O objetivo desta pesquisa é compreender os avanços das terapias biomoleculares, como senolíticos, reprogramação parcial e intervenções epigenéticas, além dos impactos de mudanças comportamentais consolidadas, avaliando seu potencial para um envelhecimento saudável. Como exemplo, utiliza-se o filme O Curioso Caso de Benjamin Button, que reflete sobre o rejuvenescimento.

Material e Métodos

O estudo em questão se caracteriza como uma revisão narrativa de literatura, com corte temporal de seis anos (2019–2025), tendo como objetivo analisar os avanços científicos relacionados à reversão do envelhecimento celular e sua interface com hábitos de vida saudáveis. A busca dos artigos foi realizada em bases indexadas de amplo reconhecimento, incluindo incluindo PubMed, Scopus, Nature, Frontiers e Editora realize. Os descritotes ultilizados foram: senescência, célula, senolíticos, reprogramação celular, epigenética, envelhecimento saudável e hábitos saudáveis. Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas e ensaios clínicos que abordassem mecanismos biológicos, intervenções farmacológicas e estratégias comportamentais associadas ao envelhecimento.
Além disso, foi realizada uma correlação metodológica com o filme “O Curioso Caso de Benjamin Button” (Fincher, 2008), utilizando-o como recurso simbólico para exemplificar a inversão do envelhecimento.
A coleta de dados também considerou estudos sobre hábitos de vida que permitiu compor uma análise crítica, contrastando avanços moleculares emergentes e práticas cotidianas já consolidadas.

Resultados e Discussão

A ciência demonstra avanços promissores em estratégias biomoleculares de reversionamento epigenético e na farmacologia com a formulação dos senolíticos, e paralelamente evidências concretas dos benefícios contínuos das intervenções de estilo de vida. Ainda que tenham objetivos iguais, um zenvelhecimento saudável, os métodos abordam formas particulares de atuação e resultado.

No âmbito farmacológico e genético, os senolíticos atuam na resistência à apoptose demonstrando redução de células senescentes, sendo promissor na prevenção de doenças na velhice, embora os autores ressaltem incertezas quanto à segurança e aos efeitos colaterais causados (Lelarge et al., 2024). Como resultado, os estudos evidenciam que esse ramo da farmacologia ainda necessita de estudos para o aprimoramento e desenvolvimento do medicamento (Rad; Grillari, 2024).

Com relação à reprogramação parcial (fatores Yamanaka) que atua na restauração de marcas epigenéticas assoscias a juventude, recuperando funções celulares sem induzir a perda total da identidade celular vem apresentando resultados experimentais que indicam efeitos notáveis em camundongos. (Macip et al, 2024) relatara que “a expressão cíclica de OSK estendeu a mediana da vida remanescente em 109%” em camundongos idosos. Entretanto, esses métodos continuam a levantar preocupações sobre tumorigênese, estabilidade celular e translação para humanos (Macip et al., 2024).

Em contraponto, estudos sobre mudança no estilo de vida como: atividade física, dieta e mudança comportamental

mostram efeitos consistentes sobre a saúde metabólica e função física, confirmando que medidas não farmacológicas ainda são estratégias efetivas e de baixo risco (Pérez-Gómez et al., 2022; Aging-US, 2023). Tal como, mudanças comportamentais foram relacionadas a melhorias na qualidade de vida na terceira idade. “(...) podem ser capazes de reduzir as medidas de envelhecimento biológico e ter o potencial de impactar a saúde, a vida útil e a carga econômica do envelhecimento.” (Aging-US, 2023)

Sobre a evolução da ciência, ainda se fala sobre os desafios éticos como o consentimento informado em populações vulneráveis e a equidade de acesso. Assim, qualquer avanço deve ser acompanhado por estruturas regulatórias e monitorização a longo prazo (Bateman-House; reviews 2022–2024).

A relação com O Curioso Caso de Benjamin Button oferece uma crítica útil: o filme materializa o desejo cultural de reversão do tempo biológico, mas a evidência científica recente demonstra que, embora seja tecnicamente plausível reverter certos marcadores em modelos animais, a aplicação segura e equitativa em humanos permanece distante.

Em síntese, os resultados apontam para um futuro promissor, contudo cauteloso: as evoluções biomoleculares (senolíticos, reprogramação parcial, terapias epigenéticas) abrem caminhos para modificar a biologia do envelhecimento, e revolucionar a ciência. Contudo, as intervenções comportamentais, já consolidadas e amplamente acessíveis, continuam sendo as opções mais seguras e éticas disponíveis na atualidade para obter o desejado healthspan.

Conclusão

O envelhecimento envolve mudanças celulares e fisiológicas que podem ser moduladas por senolíticos, reprogramação celular parcial e terapias epigenéticas mas ainda apresentam desafios de segurança para humanos. Hábitos de vida saudáveis permanecem como estratégias seguras, eficazes e acessíveis para saúde e longevidade. E destaca-se a importância da integração de pesquisas experimentais com práticas de saúde pública e regulamentação ética para transformar o potencial científico em benefícios reais para a longevidade saudável.

Referências

DUAN, Ran; FU, Qiaoyu; SUN, Yu; LI, Qingfeng. Epigenetic clock: A promising biomarker and practical tool in aging. Ageing Research Reviews, v. 81, p. 101743, 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36206857/ . Acesso em: 8 set. 2025.

LELARGE, V.; CAPELLE, R.; OGER, F.; MATHIEU, T.; LE CALVÉ, B. Senolytics: from pharmacological inhibitors to immunotherapies, a promising future for patients’ treatment. npj Aging, v. 10, n. 12, 2024. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41514-024-00138-4 . Acesso em: 8 set. 2025.

MACIP, Carolina Cano et al. Gene therapy-mediated partial reprogramming extends lifespan and reverses age-related changes in aged mice. Cell Reprogramming, v. 26, n. 1, p. 24-32, 2024. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10909732/ . Acesso em: 9 set. 2025.

JÚNIOR, Tarcísio Tércio das Neves. Hábitos de vida e envelhecimento saudável: uma revisão integrativa. Anais do VI Congresso Internacional de Envelhecimento Humano, 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/53659 . Acesso em: 9 set. 2025.

FINCHER, David, diretor. O Curioso Caso de Benjamin Button. Warner Bros., 2008.

LELARGE, V. et al. Senolytics: from pharmacological inhibitors to immunotherapies — a promising future for

patients' treatment. npj Aging, Londres, v. 10, n. 12, 2024. DOI: 10.1038/s41514-024-00138-4. https://www.nature.com/articles/s41514-024-00138-4 /. Acesso em: 10 set. 2025

RAD, A. N.; GRILLARI, J. Current senolytics: Mode of action, efficacy and limitations, and their future. Mechanisms of Ageing and Development, v. 217, p. 111888, 2024. DOI: 10.1016/j.mad.2023.111888. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38040344/?utm_source=chatgpt.com Acesso em: 10 set. 2025.