Importância dos nutracêuticos de precisão no envelhecimento populacional: uma revisão sistemática

Priscila Dalapicula Barcelos[1]*, José Aires Ventura[1,2], Marcella Martins Terra[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Vila Velha (UVV), Vila Velha, ES, Brasil;
[2]Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES;
*prisciladalapicula@gmail.com.

O envelhecimento populacional acelerado impõe o desafio de desenvolver estratégias que preservem a autonomia e mitiguem a senescência celular, tornando indispensável investigar o papel biológico de compostos bioativos para subsidiar condutas nutricionais baseadas em evidências. Embora matrizes alimentares complexas atuem na modulação sistêmica, a biotecnologia translacional foca no isolamento, padronização e nanoencapsulamento desses compostos para a formulação de nutracêuticos de alta biodisponibilidade direcionados à integridade mitocondrial. O objetivo foi analisar a contribuição dos nutracêuticos para o envelhecimento saudável, com ênfase em seus efeitos sobre a funcionalidade, integridade muscular, cognição e modulação metabólica em idosos. Foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática dos últimos dez anos nas bases *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, utilizando descritores controlados (MeSH/DeCS) e termos livres combinados pela seguinte search string: ("Dietary Supplements" OR "Nutraceuticals" OR "Bioactive Compounds") AND ("Mitochondria" OR "Cell Aging" OR "Cellular Senescence") AND ("Sarcopenia" OR "Aged" OR "Elderly") AND ("Randomized Controlled Trial"). Rastrearam – se ensaios clínicos randomizados (ECRs) que avaliaram o impacto de intervenções biotecnológicas com nutracêuticos sobre a homeostase celular. Os tratamentos compreenderam a administração de nitrato de sódio, ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, água rica em hidrogênio, nicotinamida ribosídeo e urolitina A. As variáveis resposta analisadas compreenderam a capacidade oxidativa mitocondrial, capacidade bioenergética celular, volume mitocondrial e modificações no transcriptoma celular, além do estado nutricional global e a taxa de preservação da massa sarcopênica. O delineamento baseou-se na aplicação de critérios estritos de elegibilidade (ECRs paralelos e controlados por placebo), cujos dados foram processados por síntese temática qualitativa e análise de consistência metodológica. Os principais resultados observados demonstraram uma expressiva escassez de evidências clínicas robustas: de um universo inicial de 8.489 registros identificados na literatura de modificações mitocondriais, apenas 6 ECRs atenderam integralmente aos critérios de inclusão biotecnológica. Esses 6 estudos elegíveis avaliaram um total de 201 idosos saudáveis, com faixas etárias médias situadas entre 67 ± 1,0 anos e 76 ± 5,6 anos. Os efeitos quantificados revelaram melhorias estatisticamente significativas ($p<0,05$), na capacidade bioenergética e no perfil antioxidante mitocondrial dos indivíduos tratados. Os dados demonstraram heterogeneidade metodológica expressiva e escassez de desfechos sobre o impacto clínico direto no estado nutricional e na reversão da sarcopenia em idosos com multimorbidades. Conclui-se que os nutracêuticos exerceram contribuição promissora e mecanisticamente comprovada na melhora da homeostase bioenergética mitocondrial de idosos saudáveis, porém sua transposição clínica para cenários de multimorbidade e polifarmácia exige cautela e desenvolvimento de sistemas de entrega mais controlados, demandando novos ensaios clínicos longitudinais.

Palavras-chaves: bioativos; gerontologia; senescência celular; sarcopenia; suplementação.

Agradecimentos: À Universidade Vila Velha (UVV) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas pela infraestrutura e suporte acadêmico concedidos.