

NÍVEIS DE ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO E ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO EM DIFERENTES TECIDOS DE CAMUNDONGOS PROMOVIDOS PELA INGESTÃO DE ÓLEOS VEGETAIS CONTENDO ÁCIDO ESTEARIDÔNICO E ÁCIDO α -LINOLÊNICO

Letícia Vilela Segre

Mariana Bisinotto

Inar Castro

Faculdade de Ciências Farmacêuticas / Universidade de São Paulo

leticia.vilelaseg@gmail.com

Objetivos

Este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade de óleos vegetais ricos em ácido estearidônico (SDA), provenientes de sementes de Echium e Ahiflower®, em aumentar os níveis de ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenoico (DHA) em tecidos de camundongos C57BL/6. Diante das limitações do óleo de peixe como fonte dietética de ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa (AG n-3), o projeto investigou se esses óleos de origem vegetal poderiam atuar como alternativas sustentáveis para elevar EPA e DHA em tecidos além do plasma e dos eritrócitos.

Métodos e Procedimentos

Camundongos machos C57BL/6 foram alimentados durante oito semanas com dietas contendo 4% de óleo de soja (controle), óleo de Echium ou óleo de Ahiflower®, fornecendo razões n-3/n-6 de 0,14, 1,51 e 2,28, respectivamente. Os óleos e dietas foram caracterizados quanto à composição de ácidos graxos (GC-MS), teor de tocoferóis (HPLC) e estabilidade oxidativa (hidroperóxidos lipídicos quantificados por espectrofotometria). Após a

intervenção, os perfis de ácidos graxos em plasma, eritrócitos, fígado, tecido adiposo, coração e cérebro foram analisados por GC-MS. A análise estatística foi realizada por ANOVA seguida do teste de Tukey, com significância estabelecida em $p < 0,05$.

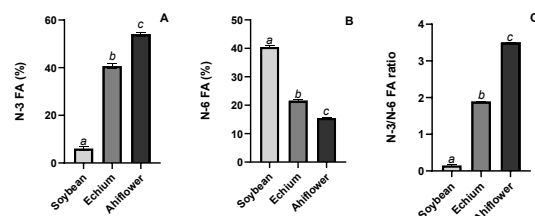


Figura 1: Proporção de ácidos graxos observada nos óleos: AG n-3 (Fig.1A), AG n-6 (Fig.1B) e razão n-3/n-6 (Fig.1C). Os dados são apresentados como média $\pm$ DP; barras com diferentes letras sobrescritas representam diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,05$).

Resultados

As dietas com óleo de Echium e Ahiflower® aumentaram significativamente a ingestão de ALA+SDA (~35–40 mg/dia versus ~8 mg/dia no controle). Os efeitos dos diferentes óleos sobre os níveis de ALA, SDA, EPA e DHA variaram

conforme a matriz biológica (Figura 2). Tanto o óleo de Echium quanto o de Ahiflower® aumentaram significativamente o EPA em todos os tecidos em comparação ao óleo de soja, enquanto as alterações em DHA foram modestas e específicas para cada tecido. Embora coração, cérebro e plasma não tenham apresentado mudanças significativas em DHA,

os eritrócitos exibiram níveis mais elevados de DHA nos grupos que receberam óleos ricos em SDA. Notavelmente, o óleo de Echium promoveu o maior aumento de DHA no fígado e no tecido adiposo, sugerindo diferenças na eficiência de conversão de EPA em DHA dependendo da fonte do óleo e do tipo de tecido.

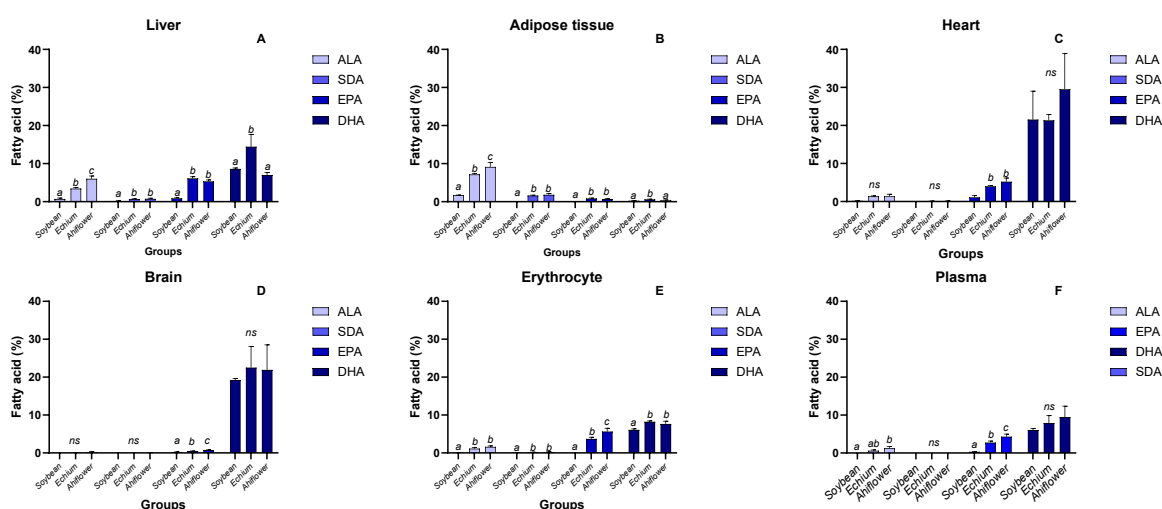


Figura 2: Proporção de ALA, SDA, EPA e DHA observada nas amostras biológicas após 8 semanas de suplementação no fígado (Fig.2A), tecido adiposo (Fig.2B), coração (Fig.2C), cérebro (Fig.2D), eritrócitos (Fig.2E) e plasma (Fig.2F). Dados são expressos como média $\pm$ DP; barras com diferentes letras sobrescritas indicam diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,05$); ns significa não significativo.

Conclusões

Os resultados demonstram que óleos ricos em SDA são eficazes em aumentar os níveis de EPA em diversos tecidos, apoiando seu uso como fontes vegetais complementares de ômega-3. No entanto, seu impacto limitado no acúmulo de DHA reflete restrições metabólicas: o ALA é majoritariamente oxidado, o SDA é rapidamente convertido em EPA, e a conversão subsequente de EPA em DHA é limitada pela baixa afinidade da $\Delta 6$ -dessaturase e por possíveis mecanismos de *feedback*. Além disso, fatores específicos de cada tecido influenciam o processo: o fígado possui maior capacidade biossintética, enquanto o cérebro

depende de captação seletiva. Além disso, níveis mais elevados de DHA no fígado, coração e cérebro são consistentes com suas membranas ricas em fosfolípidios.

Esses achados indicam que óleos ricos em SDA podem não substituir totalmente os óleos de peixe ou de algas como fontes diretas de DHA, já que os principais benefícios à saúde dos ácidos graxos n-3 são atribuídos ao DHA. Em vez disso, eles representam alternativas sustentáveis para aumentar os níveis de EPA, sendo os eritrócitos um biomarcador sensível e confiável do *status* de ácidos graxos.

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Letícia Segre: Conceitualização, Metodologia, Análise formal, Investigação, Redação – versão original. Mariana Bisinotto: Redação – revisão e edição. Inar Castro: Conceitualização, Metodologia, Recursos, Redação – revisão e edição, Visualização, Supervisão, Administração do projeto, Obtenção de financiamento. Os autores utilizaram o ChatGPT 4.0 para melhorar a clareza do manuscrito. Após o uso da ferramenta, revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

Referências

- Burdge GC, Calder PC. Conversion of alpha-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults.
- Calder PC. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man.
- Christie WW. Rapid separation and quantification of lipid classes by high performance liquid chromatography and mass (light-scattering) detection.
- Couëdelo L, Buaud B, Abrous H, Chamekh-Coelho I, Majou D, Boué-Vaysse C. Effect of increased levels of dietary α -linolenic acid on the n-3 PUFA bioavailability and oxidative stress in rat.
- Greupner T, Koch E, Kutzner L, et al. Single-dose SDA-rich Echium oil increases plasma EPA, DPA_n-3, and DHA concentrations.
- Harnack K, Andersen G, Somoza V. Quantitation of alpha-linolenic acid elongation to eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid as affected by the ratio of n6/n3 fatty acids.
- Lane KE, Wilson M, Hellon TG, Davies IG. Bioavailability and conversion of plant based sources of omega-3 fatty acids - a scoping review to update supplementation options for vegetarians and vegans.
- Lefort N, LeBlanc R, Giroux MA. Consumption of Buglossoides arvensis seed oil is safe and increases tissue long-chain n-3 fatty acid content more than flax seed oil—results of a phase I randomized clinical trial.
- Serhan CN, Chiang N, Van Dyke TE. Resolving inflammation: dual anti-inflammatory and pro-resolution lipid mediators.
- Valenzuela BR, Barrera RC, González-Astorga M, et al. Alpha-linolenic acid (ALA) from Rosa canina, Sacha Inchi, and chia oils may increase ALA accretion and its conversion into n-3 LCPUFA in diverse tissues of the rat.
- West AL, Miles EA, Lillycrop KA, et al. Postprandial incorporation of EPA and DHA from transgenic Camelina sativa oil into blood lipids is equivalent to that from fish oil in healthy humans.
- Whelan J. Dietary stearidonic acid is a long chain (n-3) polyunsaturated fatty acid with potential health benefits.