



A INFLUÊNCIA DAS FIBRAS DIETÉTICAS NA EXPRESSÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE CADEIA CURTA – UMA BREVE REVISÃO

ANA CAROLINA TEIXEIRA DE OLIVEIRA¹; JUCIMARA BALDISSARELLI²

¹*Universidade Federal de Pelotas – anacarolinateixeira_@live.com*

² *Universidade Federal de Pelotas - jucimarabaldissarelli@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A dieta é um dos fatores externos modificáveis mais importantes na regulação do metabolismo energético. O crescimento exponencial das doenças crônicas não transmissíveis e obesidade demonstram que importantes mudanças na composição, e quantidade da alimentação estão causando desbalanceamento nos intrincadamente regulados processos metabólicos, mantendo um estado de hiperfagia e consumo exacerbado de calorias os quais afetam a saúde. (SILVA et al., 2021). A dieta contemporânea é caracterizada por grandes quantidades de gorduras saturadas, açúcares simples, ingestão excessiva de proteínas animais e conteúdo insuficiente de fibras (CARRERA-BASTOS et al., 2011).

Agindo como um link entre o ambiente e o organismo, importante para a elucidação da etiologia da obesidade, a modulação da microbiota intestinal através da dieta se dá pois o que consumimos também serve de alimento para a enorme população bacteriana intestinal (LE CHATELIER et al., 2013). Os carboidratos não digeríveis das fibras aumentam a expressão de filos bacterianos simbióticos, ao passo que filos patológicos aumentam na ausência de fibras (SHANAHAN et al., 2017).

A fermentação de fibras pela microbiota gera metabólitos na forma de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC's) (KOH et al., 2016). Os tipos de AGCC's produzidos assim como a quantidade são determinados pela variedade da microbiota intestinal, a qual é definida pela dieta, tornando estes metabólitos um importante alvo de investigação científica acerca do metabolismo energético (MAKKI et al., 2018). Os AGCC's demonstram potencial de interagir nas vias metabólicas e no controle hipotalâmico da fome e saciedade, além de vários outros processos fisiológicos ainda sendo elucidados (DEN BESTEN et al., 2015). Frente ao exposto, no presente estudo realizou-se uma breve revisão de literatura acerca dos achados científicos atuais referentes aos efeitos das fibras dietéticas na produção de AGCC's e seus efeitos no metabolismo energético.

2. METODOLOGIA

Foi realizada revisão bibliográfica do tipo narrativa, que não utiliza critérios sistemáticos para a busca e análise de literatura. Foram consultadas as principais bases de publicações científicas tais como Pubmed, Scielo e Google Acadêmico utilizando-se dos termos em inglês “diet”, “western diet”, “dietary fiber”, “short chain fatty acids” e “fermentation mebolites”. Foram incluídas publicações de 2011 até o presente, e estudos experimentais com ratos. Excluíram-se estudos clínicos em humanos, de revisão, e estudos com suplementação exógena de AGCC's além da intervenção dietética. Por fim, foram selecionados 5 artigos os quais foram descritos para posterior comparação entre seus resultados, análise e organização das informações reunidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 apresentam-se os resultados da revisão bibliográfica.

Tabela 1: Descrição e enumeração dos artigos selecionados.

Nº	Artigo
1	JAKOBSDOTTIR et al., 2013. High fat diet reduces the formation of butyrate, but increases succinate, inflammation, liver fat and cholesterol in rats, while dietary fiber counteracts these effects.
2	ARORA et al., 2012. Differential Effects of Two Fermentable Carbohydrates on Central Appetite Regulation and Body Composition
3	KUNDI et al., 2021. Dietary Fiber from Oat and Rye Brans Ameliorate Western Diet-Induced Body Weight Gain and Hepatic Inflammation by the Modulation of Short-Chain Fatty Acids, Bile Acids, and Tryptophan Metabolism.
4	ADAM et al., 2016. Effects of Dietary Fibre (Pectin) and/or Increased Protein (Casein or Pea) on Satiety, Body Weight, Adiposity and Caecal Fermentation in High Fat Diet-Induced Obese Rats
5	MURGA-GARRIDO et al., 2021. Gut microbiome variation modulates the effects of dietary fiber on host metabolism

Tabela 2: Delineamento dos estudos e principais e resultados .

Nº	Delineamento	Resultados
1	Grupos: dietas hipolipídicas (LF) com adição de fibras (pectina, goma guar ou amido); hiperlipídicas (HF) com adição de fibras; controle hipo e hiperlipídico. As dietas LF tiveram duração de 2 semanas e as HF 2, 4 e 6 semanas. Análises: conteúdo de AGCC'S séricos e cecais, colesterol e triglicerídeos séricos (TG) e hepáticos e gordura hepática. O ganho de peso foi documentado semanalmente.	Dieta LF + Fibras (Mistura): ↑ a concentração de todos os AGCC'S cecais; Dieta LF + Pectina: ↑ produção de acetato; Dieta LF + Goma guar: ↑ produção de butirato e propionato; Dieta HF sem fibras: ↓ a produção de todos AGCC's, especialmente butirato; Dieta HF + fibras: ↑ a produção de AGCC's em relação ao grupo controle HF, sendo que a adição de ambas as fontes de fibra gerou melhores resultados em 4 semanas; Dieta HF + fibras: ↓ colesterol, TG e gordura hepáticos e a tendência de ganho de peso foi menor em relação ao grupo controle HF, sendo que a pectina gerou os efeitos mais pronunciados.
2	Grupos: Dieta hiperlipídica (HF) controle 0% fibras, adição de 10% de inulina enriquecida com oligofructose (HFI), ou 10% de β glucana (HFB), por 8 semanas. Análises: composição da microbiota e produção de AGCC'S do cólon e das fezes. Composição corporal, concentrações de PYY, número e tamanho de adipócitos e ativação neuronal hipotalâmica.	Dieta HFB: ↑ conteúdo total de AGCC's; Grupos Intervenção: ↑ acetato e propionato, sem diferença significativa nos níveis de butirato entre os 3 grupos; As dietas intervenção modularam a microbiota, aumentando a concentração fecal e cecal de <i>Lactobacillus-Enterococcus</i> e <i>Bifidobacterias</i> ; Não foi encontrada diferença estatística nos níveis séricos e colônicos de PYY dentre os grupos; Grupos intervenção: ↓ ganho de peso e gordura corporal, sobretudo no grupo HFI; grupo HFB teve redução mais rápida da ingestão calórica e ↓ ativação neuronal hipotalâmica orexígena, o que não ocorreu nos demais grupos.
3	Grupos: Dieta ocidental controle (WD), ou WD com suplementação de centeio ou aveia. Por 17 semanas; Análises: concentração de AGCC's do ceco, ácidos biliares e expressão de genes relacionados ao metabolismo do tripofano.	Dietas com suplementação de fibras: ↑ conteúdo total de AGCC's, sobretudo butirato e propionato, relacionados a maior expressão de mRNA de proteínas implicadas na saúde da mucosa intestinal; Dieta controle sem fibras ↑ marcadores inflamatórios, ↑ enzimas séricas de função hepática; Os grupos intervenção tiveram ↓ ganho de peso mesmo com dieta hipercalórica;



<p>4 Grupos: Ratos adultos com obesidade induzida por dieta, divididos em 6 grupos de dieta hiperlipídica (HF). O grupo controle (HF), com adição de caseína (HFHC), com proteína vegetal (HFHP), e os mesmos grupos com suplementação de fibra na forma de pectina (HF+P, HFHC+P e HFHP+P)</p> <p>Análises: concentração de AGCC'S no ceco pós intervenção, níveis plasmáticos de leptina, GLP-1, PYY, e glicose.</p>	<p>Grupos que receberam pectina tiveram ↑acetato e propionato com significativa correlação negativa com a ingestão alimentar; O grupo HFHP teve aumento de ácidos graxos de cadeia ramificada, os quais são considerados pró-tumorigênicos; Hormônios da saciedade ↑ nas dietas suplementadas com fibra, o que não aconteceu nos grupos com suplementação proteica; Grupos intervenção tiveram ↓ ganho de peso, ingestão calórica e percentual de gordura, com melhores resultados no grupo pectina+proteína vegetal.</p>
<p>5 Grupos: Ratos gnotobioticos colonizados com 2 tipos de microbiotas humanas de indivíduos com sobre peso e histórico de di-microbiota colonizada, demonstrando que a interindividualidade da composição da microbiota pode determinar a didos em 4 dietas isocalóricas com suplementação de fibras fermentáveis: pectina, inulina ou um mix de 5 fibras variadas e fibra não fermentável como controle: celulose.</p> <p>Análises: composição da microbiota intestinal e a produção de AGCC'S cecais.</p>	<p>Grupos que receberam o mesmo tipo de dieta, tiveram respostas de produção de AGCC's distintas conforme a diversidade da composição da microbiota pode determinar a resposta metabólica à fibra dietética; A produção de butirato teve maior variação entre os grupos, mesmo entre animais que receberam o mesmo tipo de fibra na dieta; Os animais SubA tiveram maiores benefícios quanto a diminuição do fenótipo metabólico da obesidade com suplementação de pectina enquanto o grupo SubB mostrou melhores resultados com inulina.</p>

DISCUSSÃO

Os estudos aqui elencados reforçam o que sustenta a literatura acerca da modulação da produção de AGGCC's através das fibras dietéticas. Observou-se heterogeneidade entre as metodologias, sobretudo nas dietas, o que impossibilita uma comparação direta entre os estudos, no entanto, em resumo, os grupos experimentais que receberam fibras tiveram menor ingestão dietética, peso corporal e menor acúmulo de gordura mesmo quando receberam dietas hipercalóricas.

A suplementação de fibras levou a uma maior expressão de AGCC's em todos os grupos intervenção, o que evidencia a modulação da microbiota através da dieta, aumentando a expressão de filos bacterianos fermentativos, os quais foram responsáveis pela maior expressão de metabólitos, sobretudo de butirato. Interessantemente, a suplementação de proteína em um dos estudos demonstrou expressão de ácidos graxos de cadeia ramificada, pró inflamatórios e tumorigênicos, num exemplo claro de modulação da microbiota com espécies patogênicas devido ao substrato energético.

A expressão qualitativa e quantitativa de AGGCC's demonstrou-se dependente do tipo de fibra e tempo de experimento, com resultados mais expressivos em experimentos de maior duração. O estudo que utilizou colonização intestinal com microbiota humana em ratos obteve expressões diferentes de AGCC's mesmo em grupos recebendo a mesma dieta, evidenciando a influência da microbiota basal nos resultados, e demonstrando que é necessária cautela ao se extrapolar resultados obtidos em experimentos animais para seres humanos.

Frente ao exposto, evidências crescentes demonstram associação entre a dieta, microbiota intestinal e o controle metabólico hipotalâmico através da ação dos AGCC's, que agem de maneira sistêmica gerando resposta anorexígena, e demonstrando o potencial das fibras alimentares como instrumentos na prevenção e tratamento de agravos metabólicos.

4. CONCLUSÕES

Os AGCC'S são um prolífico tema de pesquisa na busca pela etiologia, prevenção e tratamento da obesidade e mais estudos, sobretudo em humanos, com rigor metodológico são necessários para elucidação de seus mecanismos de ação no metabolismo energético.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, C. L. et al. Effects of dietary fibre (pectin) and/or increased protein (casein or pea) on satiety, body weight, adiposity and caecal fermentation in high fat diet-induced obese rats. **PLoS ONE**, Estados Unidos, v. 11, n. 5, p. 1–16, 2016.
- ARORA, T. et al. Differential Effects of Two Fermentable Carbohydrates on Central Appetite Regulation and Body Composition. **PLoS ONE**, França, v. 7, n. 8, p. 1–10, 2012.
- CARRERA-BASTOS, P.; KEEFE, J. O.; LINDEBERG, S. The western diet and lifestyle and diseases of civilization. **Research Reports in Clinical Cardiology**, Estados Unidos, v.2, n.1, p.13-35, 2011.
- DEN BESTEN, G. et al. Short-chain fatty acids protect against high-fat diet-induced obesity via a pparg-dependent switch from lipogenesis to fat oxidation. **Diabetes**, Holanda, v. 64, n. 7, p. 2398–2408, 2015.
- JAKOBSDOTTIR, G. et al. High-fat diet reduces the formation of butyrate, but increases succinate, inflammation, liver fat and cholesterol in rats, while dietary fibre counteracts these effects. **PLoS ONE**, Suécia, v. 8, n. 11, p. 1–15, 2013.
- KOH, A. et al. From dietary fiber to host physiology: Short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. **Cell**, Suécia/Dinamarca, v. 165, n. 6, p. 1332–1345, 2016.
- KUNDI, Z. M. et al. Dietary Fiber from Oat and Rye Brans Ameliorate Western Diet-Induced Body Weight Gain and Hepatic Inflammation by the Modulation of Short-Chain Fatty Acids, Bile Acids, and Tryptophan Metabolism. **Molecular Nutrition and Food Research**, China, v. 65, n. 1, 2021.
- LE CHATELIER, E. et al. Richness of human gut microbiome correlates with metabolic markers. **Nature**, Estados Unidos, v. 500, n. 7464, p. 541–546, 2013.
- MAKKI, K. et al. The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease. **Cell Host and Microbe**, Suécia, v. 23, n. 6, p. 705–715, 2018.
- MURGA-GARRIDO, S. M. et al. Gut microbiome variation modulates the effects of dietary fiber on host metabolism. **Microbiome**, Estados Unidos, v. 9, n. 1, p. 1–26, 2021.
- SHANAHAN, F. et al. Feeding the microbiota: Transducer of nutrient signals for the host. **Gut**, Irlanda, v. 66, n. 9, p. 1709–1717, 2017.
- SILVA, L. E. S. DA et al. Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e obesidade na população adulta brasileira, segundo características sociodemográficas, 2006-2019. **Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Único de Saúde do Brasil**, Brasil, v. 30, n. 1, p. 20, 2021.