

A suplementação com casca de pitaiaiás (*Hylocereus undatus*) diminui a neuroinflamação em ratos com obesidade induzida pela dieta.

N. Olivo Ramos; A.M. Martínez-Tamez; A. Camacho-Morales; H. Castro García; A.L. de la Garza

Contexto e objetivos: A globalização impulsionou a transformação para um ambiente alimentar industrializado, promovendo o consumo de alimentos ultraprocessados caracterizados por alta densidade energética e baixa qualidade nutricional (Martí Del Moral et al., 2020). Isso leva à adoção de um padrão alimentar ocidental que induz condições pró-inflamatórias (Candelario-Jalil et al., 2022). Neste contexto, alimentos funcionais, como a casca da pitaiaiás (*Hylocereus undatus*), são propostos para a prevenção de doenças neurodegenerativas associadas a processos inflamatórios sistêmicos. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito anti-inflamatório da suplementação de casca de pitaiaiás (*Hylocereus undatus*) em ratos alimentados com dieta de cafeteria.

Material e métodos: Quinze ratos Wistar machos foram alimentados com dieta padrão (3,35 kcal/g) (CTL, n = 5), dieta de cafeteria (3,72 kcal/g) (CAF, n = 5) e dieta de cafeteria + 300 mg/kg/dia de casca de pitaiaiás (3,72 kcal/g) (CAF + P, n = 5) por quinze semanas. Os níveis séricos de lipopolissacarídeos (LPS) foram medidos usando um kit ELISA. A expressão de genes (IL-6, IL-1 β e TNF- α) envolvidos em processos inflamatórios no nível do hipotálamo foi realizada por análise de RT-qPCR em tempo real. Os ácidos graxos das frações fosfolipídica (PL) e éster de colesterol (CE) foram avaliados por cromatografia gasosa (Castillo et al., 2020).

Resultados: Os níveis séricos de LPS foram significativamente maiores no CAF ($0,17 \pm 0,01$ ng/mL) em comparação ao CTL ($0,07 \pm 0,01$ ng/mL) ($p < 0,001$). Além disso, CAF + P ($0,11 \pm 0,01$ ng/mL) apresentou níveis significativamente menores em comparação ao grupo CAF ($p < 0,001$). A expressão do gene IL-6 foi significativamente maior em CAF+P ($1,55 \pm 0,32$) em comparação com CAF ($0,64 \pm 0,03$) ($p < 0,05$). Enquanto isso, TNF- α e IL-1 β apresentaram níveis significativamente mais elevados no grupo CAF ($6,91 \pm 1,99$) ($110,39 \pm 4,53$) em comparação com CTL ($p < 0,001$), respectivamente; e o grupo CAF+P ($0,50 \pm 0,20$) ($8,38 \pm 1,87$) diminuiu significativamente esses valores em comparação ao CAF, respectivamente. Os ácidos graxos saturados totais (AGS) foram significativamente menores em CAF + P [25,81 (25,62 - 40,64) %] em comparação com CAF [46,31 (45,25 - 62,18) %] ($p < 0,01$). O ácido cáprico CE-C10:0, um ácido graxo de cadeia média, apresentou níveis significativamente mais baixos no CAF ($4,33 \pm 0,99\%$) em comparação ao CTL ($9,09 \pm 1,91\%$) ($p < 0,001$). Níveis mais elevados de ácidos graxos poliinsaturados (AGPIs) foram identificados em CAF + P [55,09 (40,41 - 57,97) %] em comparação com CAF [37,24 (29,78 - 37,39) %] ($p < 0,05$). Finalmente, o ácido α -linolênico CE-C18:3-n3 aumentou em CAF + P [0,88 (0,73 - 1,90) %] em comparação com CAF [0,45 (0,19 - 0,51) %] ($p < 0,05$). Enquanto o ácido γ -linolênico PL-C18:3-n6 diminuiu em CAF + P ($0,36 \pm 0,17\%$) em comparação com CAF ($2,39 \pm 0,95\%$) ($p < 0,01$).

Conclusões: Este estudo demonstra que a suplementação com casca de pitaiaiás (*Hylocereus undatus*) pode ter um potencial efeito anti-inflamatório em ratos alimentados com dieta de cafeteria. Os resultados mostram uma redução significativa nos níveis séricos de LPS, uma melhora no perfil de ácidos graxos, destacando um aumento nos ácidos graxos poli-insaturados (AGPIs) e uma diminuição nos ácidos graxos saturados (AGSIs). Além disso, foi observada uma redução de genes pró-inflamatórios no hipotálamo, como TNF- α e IL-1 β . Portanto, essas descobertas sugerem que a casca da pitaiaiás pode desempenhar um papel promissor na prevenção de doenças inflamatórias crônicas associadas aos padrões alimentares ocidentais, reforçando seu potencial como um alimento funcional em estratégias de intervenção nutricional.

La suplementación con cáscara de pitahaya (Hylocereus undatus) disminuye la neuroinflamación en ratas con obesidad inducida por la dieta.

N. Olivo Ramos; A.M. Martínez-Tamez; A. Camacho-Morales; H. Castro García; A.L. de la Garza

Antecedentes y objetivos: La globalización ha impulsado la transformación hacia un entorno alimentario industrializado, promoviendo el consumo de alimentos ultraprocesados caracterizados por una alta densidad energética y baja calidad nutricional (Martí Del Moral et al., 2020). Esto conduce a la adopción de un patrón dietético occidental que induce condiciones proinflamatorias (Candelario-Jalil et al., 2022). En este contexto, se proponen alimentos funcionales, como la cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*), para la prevención de enfermedades neurodegenerativas asociadas con procesos inflamatorios sistémicos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto antiinflamatorio de la suplementación con cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en ratas alimentadas con una dieta de cafetería.

Material y métodos: Quince ratas Wistar macho se alimentaron con dieta estándar (3,35 kcal/g) (CTL, n = 5), dieta de cafetería (3,72 kcal/g) (CAF, n = 5) y dieta de cafetería + 300 mg/kg/día de cáscara de pitahaya (3,72 kcal/g) (CAF + P, n = 5) durante quince semanas. Se midieron los niveles séricos de lipopolisacáridos (LPS) mediante un kit ELISA. La expresión de genes (IL-6, IL-1 β y TNF- α) implicados en procesos inflamatorios a nivel hipotálamo se realizó mediante análisis RT-qPCR en tiempo real. Los ácidos grasos de las fracciones de fosfolípidos (PL) y ésteres de colesterol (CE) se evaluaron mediante cromatografía de gases (Castillo et al., 2020).

Resultados: Los niveles séricos de LPS fueron significativamente mayores en CAF ($0,17 \pm 0,01$ ng/mL) en comparación con CTL ($0,07 \pm 0,01$ ng/mL) ($p < 0,001$). Además, CAF + P ($0,11 \pm 0,01$ ng/mL) mostró niveles significativamente menores en comparación con el grupo CAF ($p < 0,001$). La expresión del gen IL-6 fue significativamente mayor en CAF + P ($1,55 \pm 0,32$) en comparación con CAF ($0,64 \pm 0,03$) ($p < 0,05$). Mientras tanto, TNF- α e IL-1 β mostraron niveles significativamente mayores en el grupo CAF ($6,91 \pm 1,99$) ($110,39 \pm 4,53$) en comparación con CTL ($p < 0,001$), respectivamente; y el grupo CAF+P ($0,50 \pm 0,20$) ($8,38 \pm 1,87$) disminuyó significativamente estos valores en comparación con CAF, respectivamente. Los ácidos grasos saturados totales (AGS) fueron significativamente menores en CAF + P [$25,81$ ($25,62 - 40,64$) %] en comparación con CAF [$46,31$ ($45,25 - 62,18$) %] ($p < 0,01$). El ácido cáprico CE-C10:0, un ácido graso de cadena media mostró niveles significativamente menores en CAF ($4,33 \pm 0,99$ %) en comparación con CTL ($9,09 \pm 1,91$ %) ($p < 0,001$). Se identificaron mayores niveles de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) en CAF + P [$55,09$ ($40,41 - 57,97$) %] en comparación con CAF [$37,24$ ($29,78 - 37,39$) %] ($p < 0,05$). Finalmente, el ácido α -linolénico CE-C18:3-n3 aumentó en CAF + P [$0,88$ ($0,73 - 1,90$) %] en comparación con CAF [$0,45$ ($0,19 - 0,51$) %] ($p < 0,05$). Mientras que el ácido γ -linolénico PL-C18:3-n6 disminuyó en CAF + P ($0,36 \pm 0,17$ %) en comparación con CAF ($2,39 \pm 0,95$ %) ($p < 0,01$).

Conclusiones: Este estudio demuestra que la suplementación con cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*) podría tener un potencial efecto antiinflamatorio en ratas alimentadas con una dieta de cafetería. Los resultados muestran una reducción significativa de los niveles séricos de LPS, una mejora en el perfil de ácidos grasos, destacando un aumento de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y una disminución de los ácidos grasos saturados (AGS). Además, se observó una reducción de los genes proinflamatorios en el hipotálamo, como el TNF- α y la IL-1 β . Por lo tanto, estos hallazgos sugieren que la cáscara de pitahaya podría desempeñar un papel prometedor en la prevención de enfermedades inflamatorias crónicas asociadas con los patrones dietéticos occidentales, lo que respalda su potencial como alimento funcional en estrategias de intervención nutricional.

"Pitahaya (*Hylocereus undatus*) peel supplementation decreases neuroinflammation in diet-induced obese rats."

N. Olivo Ramos; A.M. Martínez-Tamez; A. Camacho-Morales; H. Castro García; A.L. de la Garza

Background and objectives: Globalization has driven the transformation toward an industrialized food environment, promoting the consumption of ultra-processed foods characterized by high energy density and low nutritional quality (Martí Del Moral et al., 2020). This leads to the adoption of a Western dietary pattern that induces pro-inflammatory conditions (Candelario-Jalil et al., 2022). In this context, functional foods, such as pitahaya (*Hylocereus undatus*) peel, are proposed for the prevention of neurodegenerative diseases associated with systemic inflammatory processes. This study aimed to evaluate the anti-inflammatory effect of pitahaya (*Hylocereus undatus*) peel supplementation in rats fed a cafeteria diet.

Methods: Fifteen male Wistar rats fed standard diet (3.35 kcal/g) (CTL, n = 5), cafeteria diet (3.72 kcal/g) (CAF, n = 5), and cafeteria diet + 300 mg/kg/day of pitahaya peel (3.72 kcal/g) (CAF + P, n = 5) for fifteen weeks. Serum lipopolysaccharide (LPS) levels were measured using ELISA kit. The expression of genes (IL-6, IL-1 β , and TNF- α) involved in inflammatory processes at the hypothalamus level was carried out by real-time RT-qPCR analysis. Fatty acids from phospholipids (PL) and cholesterol ester (CE) fractions were evaluated by gas chromatography (Castillo et al., 2020).

Results: Serum LPS levels were significantly higher in CAF (0.17 ± 0.01 ng/mL) compared to CTL (0.07 ± 0.01 ng/mL) ($p < 0.001$). Additionally, CAF + P (0.11 ± 0.01 ng/mL) showed significantly lower levels compared to CAF group ($p < 0.001$). IL-6 gene expression was significantly higher in CAF+P (1.55 ± 0.32) compared to CAF (0.64 ± 0.03) ($p < 0.05$). Meanwhile, TNF- α and IL-1 β showed significantly higher levels in the CAF (6.91 ± 1.99) (110.39 ± 4.53) group compared to CTL ($p < 0.001$), respectively; and the CAF+P (0.50 ± 0.20) (8.38 ± 1.87) group significantly decreased these values compared to CAF, respectively. Total saturated fatty acids (SFAs) were significantly lower in CAF + P [25.81 (25.62 - 40.64) %] compared to CAF [46.31 (45.25 - 62.18) %] ($p < 0.01$). CE-C10:0 capric acid, a medium-chain fatty acid, showed significantly lower levels in CAF (4.33 ± 0.99 %) compared to CTL (9.09 ± 1.91 %) ($p < 0.001$). Higher levels of polyunsaturated fatty acids (PUFAs) were identified in CAF + P [55.09 (40.41 - 57.97) %] compared to CAF [37.24 (29.78 - 37.39) %] ($p < 0.05$). Finally, α -linolenic acid CE-C18:3-n3 increased in CAF + P [0.88 (0.73 - 1.90) %] compared to CAF [0.45 (0.19 - 0.51) %] ($p < 0.05$). While γ -linolenic acid PL-C18:3-n6 decreased in CAF + P (0.36 ± 0.17 %) compared to CAF (2.39 ± 0.95 %) ($p < 0.01$).

Conclusions: This study demonstrates that pitahaya (*Hylocereus undatus*) peel supplementation may have a potential anti-inflammatory effect in rats fed a cafeteria diet. The results show a significant reduction in serum LPS levels, an improvement in the fatty acid profile, highlighting an increase in polyunsaturated fatty acids (PUFAs) and a decrease in saturated fatty acids (SFAs). In addition, a reduction in pro-inflammatory indole genes in the hypothalamus, such as TNF- α and IL-1 β , was observed. Therefore, these findings suggest that pitahaya peel may play a promising role in preventing chronic inflammatory diseases associated with Western dietary patterns, supporting its potential as a functional food in nutritional intervention strategies.

