

Paes, Stefany da Silva, Universidade Federal de Viçosa, Setembro de 2025. **Neuroprotective action of whey protein with addition of curcumin in Wistar rats subjected to acute swimming exercise**

Orientadora: Dra. Ceres Mattos Della Lucia

ABSTRACT

The brain is one of the organs most vulnerable to inflammation and redox imbalance due to its high metabolic rate and limited antioxidant capacity. Stressful situations, such as strenuous exercise, intensify the production of reactive oxygen species (ROS) and inflammatory cytokines, promoting cellular damage, mitochondrial dysfunction, changes in ATPases, and dysregulation of minerals essential for neuronal function. Nutritional strategies with antioxidant and anti-inflammatory potential have been investigated for their ability to modulate these processes and preserve brain integrity. Therefore, this study aims to investigate the effects of whey protein concentrate (WPC) supplementation with curcumin (CCM) on markers of inflammation, oxidative stress, ATPase activity, mineral concentration, and edema in the brains of Wistar rats subjected to acute swimming exercise. Forty-eight male rats were divided into six experimental groups (n = 8): G1 – standard diet (AIN-93M); G2 – AIN-93M + exhaustion test; G3 – WPC + CCM; G4 – WPC + CCM + exhaustion test; G5 – CCM; G6 – CCM + exhaustion test. After four weeks of intervention, the animals in the assigned groups will undergo the exhaustive swimming test and be euthanized 24 hours after the exercise. Brain tissue will be collected for analysis of oxidative stress (SOD, CAT, GST, FRAP, MDA, PC, and NO), ATPase enzyme activity, neuroinflammatory profile (TNF- α , NF- κ B, IL-1 β , IL-6, IL-10, BDNF, TrKB e NrF2), and quantification of organic minerals. Furthermore, the brain weight/body weight ratio and the presence of cerebral edema will be determined. Statistical analysis will be performed using SPSS 20.0 software, with p-values <0.05 considered significant.

Keywords: Oxidative stress; inflammation; strenuous exercise; protein supplement; *Curcuma longa*.

Ação neutoprotetora do *whey protein* adicionado de curcumina em ratos *wistar* submetidos a exercício agudo em natação.

RESUMO

O cérebro é um dos órgãos mais vulneráveis à inflamação e ao desequilíbrio *redox*, devido a sua elevada taxa metabólica e limitada capacidade antioxidante. Em situações de estresse, como o exercício físico extenuante, há intensificação da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) e de citocinas inflamatórias, promovendo danos celulares, disfunção mitocondrial, alterações nas ATPases e desregulação de minerais essenciais à função neuronal. Estratégias nutricionais com potencial antioxidante e anti-inflamatório vêm sendo investigadas por sua capacidade de modular esses processos e preservar a integridade cerebral. Diante disso, este estudo tem como objetivo investigar os efeitos da suplementação de *whey protein* concentrado (WPC) adicionado de curcumina (CCM) sobre marcadores de inflamação, estresse oxidativo, atividade de ATPases, concentração de minerais e edema no cérebro de ratos Wistar submetidos a exercício agudo em natação. Serão utilizados 48 ratos machos, distribuídos em seis grupos experimentais (n = 8): G1 – dieta padrão (AIN-93M); G2 – AIN-93M + teste de exaustão; G3 – WPC + CCM; G4 – WPC + CCM + teste de exaustão; G5 – CCM; G6 – CCM + teste de exaustão. Após quatro semanas de intervenção, os animais dos grupos designados serão submetidos ao teste exaustivo em natação e eutanasiados 24 horas após o esforço. O tecido cerebral será coletado para análises de estresse oxidativo (SOD, CAT, GST, FRAP, MDA, PC e NO), atividade das enzimas ATPases, perfil neuroinflamatório (TNF- α , NF- κ B, IL-1 β , IL-6, IL-10, BDNF, TrKB e NrF2) e quantificação de minerais cerebrais. Além disso, serão determinadas a razão peso-cérebro/peso corporal e a presença de edema cerebral. A análise estatística será realizada no software SPSS 20.0, sendo considerados significativos os valores de $p < 0,05$.

Palavras-chaves: Estresse oxidativo; inflamação; exercício extenuante; suplemento proteico; *Curcuma longa* L.