

In Vitro Analysis of the Potential Role of NOX-1 in Monosodium Glutamate-Induced Oxidative Stress and Cytotoxicity in HT-22 Hippocampal Neuronal Cells

Mert Ataş^{1*}, Ahmet Şevki Taşkıran¹, Tuğba Yıldız Asdemir²

¹Department of Physiology, Faculty of Medicine, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

²Vocational School of Health Services, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

Abstract

Monosodium glutamate (MSG) is extensively used as a flavor enhancer in the food industry and is consumed in considerable amounts through daily diet. In this study, the potential toxic effects of MSG on hippocampal neuronal cells, which are particularly rich in glutamate receptors, were examined in the HT-22 mouse hippocampal neuronal cell line within a toxicity model framework, focusing on cytotoxicity and oxidative stress. For this purpose, HT-22 cells were cultured under appropriate cell culture conditions and treated with MSG at concentrations of 1, 5, 20, and 100 µM for 24 hours. Cell viability was assessed by XTT assay, and total antioxidant status (TAS) and total oxidant status (TOS) were measured using the Rel Assay commercial kit to determine the oxidative stress status. NADPH oxidase-1 (NOX-1) expression was determined by immunofluorescence to evaluate the potential effects of MSG on NOX-mediated oxidative mechanisms. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by post hoc test; $p < 0.05$ was accepted as the threshold for statistical significance. Analysis of the findings revealed that cell viability, TAS/TOS levels, and NOX-1 expression showed no statistically significant change at any of the applied MSG concentrations compared to the control group. While these results indicate that MSG does not elicit a measurable cytotoxic or oxidative stress response in HT-22 cells under the tested concentration range and exposure duration, further studies under different experimental conditions are warranted.

Keywords: Monosodium glutamate, HT-22, NADPH oxidase-1, oxidative stress, cytotoxicity

HT-22 Hipokampal Nöronal Hücrelerinde Monosodyum Glutamat Kaynaklı Oksidatif Stres ve Sitotoksitede NOX-1'in Olası Rolünün İn Vitro Analizi

Özet

Monosodyum glutamat (MSG), gıdalarda lezzet artırıcı olarak yoğun biçimde kullanılmakta ve günlük diyetle önemli miktarlarda alınmaktadır. Bu çalışmada MSG'nin özellikle glutamat reseptörlerinin yoğun olarak bulunduğu hipokampal nöronal hücreler üzerinde oluşturabileceği olası toksik etkiler HT-22 fare hipokampal nöronal hücre hattında sitotoksitede ve oksidatif stres üzerindeki etkileri bir toksisite modeli çerçevesinde incelenmiştir. Bu amaçla HT-22 hücreleri uygun hücre kültürü koşullarında çoğaltılmış ve 1, 5, 20 ve 100 µM konsantrasyonlarında MSG ile 24 saat süreyle muamele edilmiştir. Hücre canlılığı XTT yöntemiyle değerlendirilmiş, oksidatif stres durumunu göstermek amacıyla total antioksidan durum (TAS) ve total oksidan durum (TOS) Rel Assay ticari kiti aracılığıyla ölçülmüştür. MSG'nin olası NOX aracılı oksidatif mekanizmalar üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla ise NADPH oksidaz-1 (NOX-1) ekspresyonu immüno-florasans yöntemiyle belirlenmiştir. Elde edilen veriler one-way ANOVA ve post hoc testi ile analiz edilmiş; $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık eşiği olarak kabul edilmiştir. Bulgular incelendiğinde, uygulanan MSG konsantrasyonlarında hücre canlılığı, TAS/TOS düzeyleri ve NOX-1 ekspresyonunun kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermediği saptanmıştır. Bu sonuçlar, test edilen konsantrasyon aralığı ve maruziyet süresi koşullarında MSG'nin HT-22 hücrelerinde ölçülebilir bir sitotoksik ya da oksidatif stres yanıtı oluşturmadığına işaret etmekle birlikte, farklı deneysel koşullar altında ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Monosodyum glutamat, HT-22, NADPH oksidaz-1, oksidatif stres, sitotoksitede

