

تقييم أولي لدور المغنيسيوم في دماغ الجرذان المسنة باستخدام  
كلوريد الألمنيوم المستحث لمرض الزهايمر باستخدام جهاز  
تحليل طيف الأشعة تحت الحمراء

إعداد

سلى محمد الأدموي

إشراف

أ.د. صفاء يوسف قستي

## المستخلص

لا تزال التغيرات في وظائف الدماغ الديناميكية في مرض الزهايمر (AD) غير مفهومة حتى الآن. قامت هذه الدراسة لتحديد التأثير الوقائي لثريونات المغنيسيوم (MgT) (٢٩٦ ملغم / كغم، لوزن الجسم) ضد ضرر الأوكسدة العصبية الناتجة من كلوريد الألومنيوم (AlCl<sub>3</sub>) (١٠ ملغم / كغم لوزن الجسم) لنموذج الجرذان لتحفيز الإصابة بمرض الزهايمر وتم تقييم (الحُصين hippocampus) في دماغ الجرذان عن طريق جهاز تحليل الطيف الانعكاسي (ATR-IR) بالإضافة لتحليل البيوكيميائية وفحص لأنسجة الحصين عن طريق المجهر الضوئي. تم تقسيم ذكور الجرذان البالغة من نوع ألبينو ويستار (ن = ١٦) إلى: المجموعة الصحية الضابطة (C)، مجموعة الزهايمر (AD)، مجموعة (Mg) والمجموعة الوقائية (Port). أظهرت النتائج الإجمالية تغيرات في المكونات الكيميائية الحيوية الرئيسية، مثل الدهون والبروتينات في أنسجة المخ لدى الفئران. حيث كشفت نتائج ATR-IR أن AlCl<sub>3</sub> تسبب في انخفاض كبير في نسبة تركيب سلسلة الدهون وتحلل الدهون إلى كميات كبيرة من الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة، مع التغيير في مجموعة الأوليفينات CH= والميثان CH<sub>2</sub>، والتي يمكن تفسيرها كنتيجة أكسدة الدهون. أيضاً تسبب AlCl<sub>3</sub> بتغيير شكل المستوى الثاني للبروتينات عن طريق تحفيز تكسير الروابط الهيدروجينية التي تثبت بنية البروتين وبسبب ما سبق فإنه يتغير من  $\alpha$ -helix إلى  $\beta$ -sheet. أظهرت مجموعة AlCl<sub>3</sub> ارتفاع ملحوظ في مستوى بروتين APP، وبروتين Tau، و MDA مع انخفاض لنشاط GSH، SOD ومستوى الألبومين. كما أظهرت الفحوصات النسيجية وجود خلايا عصبية متكتلة أو خلايا هرمية مخفضة وتشابك ليفي عصبي ضئيل وهو مؤشر على التلف العصبي عند مقارنته بالمجموعة الطبيعية. استخدام MgT خفف من التغيرات الشاذة والغير طبيعية من الناحية الحيوية الفيزيائية، الكيميائية والنسجية. الاستنتاجات: أظهرت الدراسة أن MgT له دور وقائي في مرض الزهايمر من خلال العمل ضد الإثارة التي يمكن أن تؤدي إلى موت الخلايا العصبية (السمية) وتقليل الإجهاد التأكسدي.

الكلمات المفتاحية: (الزهايمر- المغنيسيوم - كلوريد الألمنيوم – الحُصين -الإجهاد التأكسدي).

**A Preliminary Assessment for the Role of  
Magnesium in Brain of Aged Rats with  
Aluminum Chloride Induced Alzheimer's using  
Infrared IR Spectroscopy**

**By:  
Salma Mohamad Aladamawi**

**Supervisor:  
Prof. Safaa Yousef Qust**

## Abstract

The alterations of dynamic brain functions in Alzheimer's disease (AD) remain unclear. The present study is designed to determine the protective effect of the Magnesium Threonate (MgT) (296 mg/kg., b.w.) against neural oxidative damage caused by aluminum chloride (AlCl<sub>3</sub>) (10 mg/kg b.w.) induced rat model of AD in hippocampus rat brain. It was assessed by attenuated total reflection spectroscopy (ATR-IR), biochemical test, and histologically by light microscope. Adult male Albino Wistar rats (N=16) were divided into the Healthy controls group (C), Alzheimer's group (AD), (Mg) group, and the protective group (Port). The overall findings demonstrate the alterations in the significant biochemical constituents, such as lipids and proteins of the brain tissues of rats. ATR-IR results revealed that AlCl<sub>3</sub> caused a significant decrease in the lipid chain packing ratio and the degradation of lipids into large amounts of short-chain fatty acid, with the change in olefinic =CH and CH<sub>2</sub> groups, which could be interpreted as a result of lipid peroxidation. The narrowing in the half band width (HBW) of the  $\nu$ CH<sub>2</sub> sub-band around 2852 cm<sup>-1</sup> due to Al intoxication which indicates the presence of trans form fatty acids rather than gauche rotomer. AlCl<sub>3</sub> alters the secondary structure of proteins by inducing the breaking of hydrogen bonds that stabilize the protein structure. There was a significant decrease in lipid to protein ratio in AD group. AD group showed a significant increase in amyloid precursor protein, tau protein, and malondialdehyde levels with a decrease in the glutathione and superoxide dismutase activity and albumin level. The histological examinations showed clumpy cell neurons or reduced pyramidal cells and scanty neurofibrillary tangle, which indicated neurodegeneration compared to the control group. Biophysical, biochemical, and histologic aberrations were attenuated on treatment with MgT. Conclusions: The study showed that MgT has a protective role in Alzheimer's disease by acting against excitation, leading to neuronal cell death (excitotoxicity), and reduced oxidative stress.

**Key words:** (Alzheimer - Magnesium - Aluminum chloride - Hippocampus - Oxidative stress).