ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/285392988

Effect of static magnetic fields (SMFs) on Protein bonds resolved on polyacrylamide electrophoresis PAGE in male mice (in Arabic)

Article · January 2014

CITATIONS
0

READS
54

1 author:

Emad Abdulrhman Mohammed Salih Al-Heety
University of Anbar
67 PUBLICATIONS **425** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Assessment of heavy metals pollytion in the sediments of Euprates River ,Iraq View project

Efficiency of Drinking Water Treatment Plants View project

All content following this page was uploaded by Emad Abdulrhman Mohammed Salih Al-Heety on 01 December 2015.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

تاثير المجالات المغناطيسية الثابتة على الطرز البروتينية المرحلة كهربائيا على هلام متعدد الاكريلامايد PAGE في ذكور الفئران

نضال ابراهيم لطيف

مدرس مساعد –قسم علوم الحياة
كلية التربية للبنات / جامعة الانبار

مهدي صالح شلال

استاذ الانسجة –قسم التشريح

كلية الطب / جامعة الانبار

عبد علي ذاكر

استاذ الفسلجة الحيوانية–قسم علوم الحياة
كلية العلوم / جامعة الانبار

عماد عبدالرحمن صلاح

استاذ الجيولوجيا التطبيقية – قسم الجيولوجيا

كلية العلوم / جامعة الانبار

الخلاصة

تتناول هذه الدراسة معرفة تاثير المجالات المغناطيسية الثابتة على الطرز البروتينية المرحلة كهربائيا لمستخلص كبد وكلية وقلب وطحال ذكور الفئران .استخدمت في هذه الدراسة فئران من نوع BALB/C بعمر 30 يوم وقسمت الى اربعة مجاميع كل مجموعة شملت 10 فئران اذا تم تعريض هذه الفئران الى مجالا مغناطيسيا بشدة مغناطيسية مختلفة وهي 750 و1500 و 3000 كاوس بالاضافة الى مجموعة السيطرة ، استمرت التجربة لمدة 30 يوم وبعد نهاية التجربة وزنت الحيوانات وشرحت واستاصل منها الكبد والكلية والقلب والطحال ووزنت تلك الاعضاء وتم الكشف عن الطرز البروتينية باستخدام طريقة الترحيل الكهربائي على الهلام المتعدد الاكريلامايد PAGE .اظهرت النتائج ان هناك زيادة في وزن الجسم وانخفاضا في وزن الاعضاء الا ان هذه الزيادة والانخفاض لم تكن معنوية ($p\geq0.05$) كما وان تعرض الحيوانات الى المجال المغناطيسي الثابت SMF اظهر وجود بعض التغيرات في كثافة وعدد الحزم البروتينية ولجميع الاعضاء وعند جميع الشدات عند اجراء الترحيل الكهربائي على الهلام المتعدد الاكريلامايدPAGE polyacrylamide electrophoresis.

Effect of static magnetic fields (SMFs) on Protein bonds resolved on polyacrylamide electrophoresis PAGE in male mice

Nedhal I. LateffAbid A. Thaker

Department of Biology Department of Biology
College of Education for Women College of Science
University of AnbarUniversity of Anbar

Mehdi S. SallalEmad M. Salah

Anatomy Division Department of Applied GeologyCollege of Medicine
College of Science

University of Anbar University of Anbar

Abstract

In the density and number of protein bands in all organs and at all intensities when electrophoresis was carried out on PAGE .The present study aims to know the effect of static magnatic fields on protein bounds resolved on polyacrylamide electrophoresis PAGE in the extract of the liver kidney , heart and spleen .

In this study white BALB/C type of 30 days age wete selected and divided in to four groups (control and 3 experimental)while control was not exposed to SMF experimental group was exposed to SMF 750 G ,1500 G and 3000 G for 30 deys.

At the end of 30 days , the mice were weighted sacrificed dissected after then the liver ,kidney , heart and spleen were removed from the animals and weighted and those on protein bands resolved on polyacrylamide electrophoresis PAGE

The result of this study showed that there was increase in the body weight but this increase was not statistically significant. Exposing the animal to static magnetic fields showed that there was changes.

المقــدمة

ان التعرض للمجالات المغناطيسية والكهرومغناطيسية اصبحت احدى المشاكل التي ولدت مخاوف عديدة عند العديد من الناس، فلقد تم دراسة الاثار البايولوجية للمجالات الكهرومغناطيسية ذات الترددات المنخفضة على الانظمة الحية من قبل العديد من الباحثين الا ان ما تم بحثه حول اثار الحقول المغناطيسية الثابتة في المنظومة الحية لا زال قيد التقصي والتمحيص. هناك نتائج مثيرة للجدل الى حدا ما في المجتمع الحديث نتيجة تعرض البشر للمجالات المغناطيسية الثابتة(9). وقد تم تقيم الاثار المفيدة والضارة الناتجة من التعرض لتلك الحقول على جسم الانسان لفترات طويلة وزاد تواتر التعرض لتلك المجالات مع التقدم السريع في مجال العلوم والتكنولوجيا والطب كتطور الاجهزة المنزلية والاجهزة الطبية مثل التصوير بالرنين المغناطيسي(MRI) والتشخيص بالرنين النووي المغناطيسي (NMR)(20) والتشخيص الطيفي النووي ومنظومة نقل المسافرين التي تعتمد في عملها على المغناطيس وكذلك تعر ض العاملين في صناعة الالمنيوم والكلور القلوي وعمليات اللحام(22). ومن اجل بحث الاثار البايولوجية للمجالات المغناطيسية على الانظمة الحية لابد من معرفة منهجية تاثير تلك المجالات على جميع الفعاليات الفسيولوجية والنسيجية في جسم الكائن الحي .

تخترق المجالات المغناطيسية الانسجة والحواجز البايلوجية بحرية ومن الصعوبة حجبها ومع ذلك ليس فقط شدة المجال له تاثير حيوي وانما ترددات المجال تلعب دورا مهما في تلك التاثيرات(12)، وكذلك بعد الاقطاب المغناطيسية عن منطقة التاثير حيث يزداد تاثير تلك المجالات بانخفاض المسافة بين المصدر ومكان التاثير(23)، ولهذه المجالات القدرة على التفاعل مع العديد من الجزيئات والمكونات الخلوية كالبروتينات وايونات الحديد وغيره باليات متعددة (21) و يمكن للنظم البايولوجية ان تكون ردود افعال على مجموعة واسعة من المجالات الثابتة كردود افعال الجذور الحرة المتولدة نتيجة عمليات الاكسدة (13) .

اكدت العديد من الدراسات التي اجريت بشكل دقيق جدا ان المجالات المغناطيسية الثابتة لها تاثيرا على بعض الجوانب الفسيولوجية والنسيجية في الحيوانات كتأثيرها على وزن الجسم ومعدلات الكلوكوز والانزيمات والهرمونات (24) . كما واكدت دراسات اجريت عام 2003 حول تاثير المجالات المغناطيسية على الانسان ان لتلك المجالات تاثيرا على معدل ضربات القلب ومعدل التنفس وضغط الدم الانقباضي والانبساطي بالإضافة الى تاثيرها على درجة حرارة الجسم (5) .

كما اشارت العديد من المصادر المختلفة الى انه عند وضع المغناطيس باتصال مباشر مع الماء لفترة من الزمن فان الماء لا يتاثر فقط بالفيض المغناطيسي وانما يصبح ممغنطا Magnetized وتصبح له خواص مغناطيسية لها تثيرا على جسم الكائن الحي خاصة عندما يتم شربه بانتظام (6) .

نحن لا يمكننا ابداً ان ننتقص من حجم الانتصارات العظيمة التي حققتها البحوث والدراسات الحديثة ولكن بجانب ذلك فقد اثبتت التجارب والبحوث وبدرجات مختلفة من النجاح ان للمجالات المغناطيسية الثابتة دوراً فعالاً في معالجة الكثير من المشاكل الطبية سواء" كانت تتعلق بفسلجة او انسجة الاعضاء وهذا ما دفعنا الى اجراء دراستنا هذه إذ تهدف بشكل رئيسي الى التعرف على تأثير المجالات المغناطيسية الثابتة على بعض الجوانب الفسيولوجية المتعلقة بالطرز البروتينات المرحلة كهربائيا" لمستخلص الكبد والطحال والقلب والكلية وتم اختيار الفئران البيض السويسرية كحيوانات للتجربة نظراً لانتظام فعالياتها الفسيولوجية والتكاثرية ولسهولة الحصول عليها وتربيتها وقد تم اجراء الدراسة كالاتي :-

- التغيرات الوزنية الحاصلة في وزن الجسم .
- التغيرات الوزنية الحاصلة في الاعضاء الاربعة (القلب والكبد والكلية والطحال).
- دراسة المحتوى الكلي للبروتين الذائب (Total soluble protein) لكل من القلب والكبد والطحال والكلية بالطريقة اللونية (Spectrophotometer).

المواد وطرائق العمل

تصميم التجربة

نفذت هذه التجربة في البيت الحيواني التابع لقسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة الانبار للمدة من 1/ 12 / 2012 لغاية 1/ 2 / 2012واستخدمت في هذه الدراسة الفئران البيض السويسرية من نوع BALB –C- Albeno تم الحصول عليها من المركز الوطني للرقابة الدوائية والبحوث الدوائية التابع لوزارة الصحة –بغداد (Ministry of Health National Center for Druq Control and Research (NCDCR . حللت نتائج البيانات احصائيا" باستخدام اختبار ANOVA وباستخدام نظام SPSS واختيرت معنوية العوامل المدروسة والتداخل بينها عند مستوى احتمال ($P\leq0.05$) (2) .

نظام التعريض

صنعت ثلاث انواع من الاجهزة المغناطيسية من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية لتنفيذ هذه الدراسة ، لا تختلف هذه الاجهزة في اشكالها ولكنها تختلف في شدتها حيث كانت المجموعة الاولى ذات شدة 750كاوس والمجموعة الثانية والثالثة ذات شدة بلغت 1500 و 3000كاوس على التوالي .

استخدمت في هذه التجربة ذكور الفئران البيض بأعمار تتراوح بين(30– 35) يوما" اما اوزانها فتراوحت بين (15 - 30) غم وبمعدل 24غم للحيوان الواحد وقد وزعت الحيوانات عشوائياً على اقفاص بلاستيكية من نوع North Kent plastic cages،Ltd UK وبمعدل 10 حيوانات لكل قفص وهيأت لها نفس ظروف بيئتها الاصلية من حرارة وضوء وغذاء إذ كانت درجة حرارة الغرفة تتراوح بين 18 – 25 م و جهزت بمكيف هواء صيفاً ومدفئة كهربائية شتاءاً ،ونظمت اضاءة الغرفة بأستعمال نظام الاضاءة المتعارف عليه (14ساعة اضاءة و10 ساعة ظلام) واعطي لها الطعام المكون من العليقة المتكاملة

والجاهزة التي تنتج من قبل الشركة العامة للاعلاف الحيوانية والتي تتكون من(طحين الحنطة ، ذرة ، شعير ، نخالة ، كلس ، ملح) (يود) ، حليب ، Calvostonic(. Multi . V) وأعطي لها الماء بصورة مستمرة AdLibitum.

قسمت الدراسة الى اربعة مجاميع اختبار حسب شدة المجال المغناطيسي المعرضة له وكالاتي:-

1- مجموعة السيطرة وهذه غير معرضة للمجال المغناطيسي .

2- مجموعة معرضة لمجال مغناطيسي ذو شدة 750كاوس

3- مجموعة معرضة لمجال مغناطيسي ذو شدة 1500 كاوس

4- مجموعة معرضة لمجال مغناطيسي ذو شدة 3000كاوس

كل مجموعة تحتوي على 10 حيوانات حيث استخدمت في هذه التجربة 40 من ذكور الفئران ، وعلمت الحيوانات باستخدام طريقة قرض الاذن ، ثم اخذت اوزانها قبل التعريض باستخدام الميزان الحساس نوع (Mettler) . كانت فترة التعريض للمجال المغناطيسي الثابت 30 يوم متتالية حيث ربطت المغانيط اسفل القفص Cages ذو الابعاد المعلومة حيث استخدمت في هذه الدراسة اقفاص بلاستيكية غير حاوية على اية مادة فلزية وارتفاعها 14 cm وطول 35cm وعرض 6cm .صورة رقم (1) .

صورة (1) نظام تعريض الحيوانات باستخدام شدد مغناطيسية مختلفة مربوطة الى اقفاص بلاستيكية خاصة بالحيوانات .

تهيئة الحيوانات المختبرية

قتلت جميع الحيوانات الذكور والمجاميع بالاعمار التالية (60 يوم) بطريقة الخلع الشوكي Spinal Dislocation، وعين وزن الجسم الكلي لكل منها ،قبل القتل ثم شرحت واخذت الاعضاء كل من (الكبد والكلية والقلب والطحال) ووضعت جميع الاعضاء في محلول ملحي 0.8 - 0.9% Normal salin لمنعها من الجفاف . ثم وزن كل من (الكبد والكلية والقلب والطحال) بميزان حساس كهربائي من نوع Sartoriusثم تم هرسها بأستخدام جهاز (Homogenizer) نوع Kinematica كل عضو على حده في محيط ثلجي بعد اضافة المحلول الداريء(TrisHCl, PH 7.2) وبنسبة 5:1 (وزن/حجم) لدراسة المحتوى

الكلي للبروتين . فصل المستخلص باستخدام جهاز الطرد المركزي Centrifuge نوع Eppendorf بسرعة 1500 دورة /دقيقة ولمدة عشر دقائق إذ اخذ الرائق وحفظ في -20م° لحين الاستخدام .

تحديد الطرز البروتينية بطريقة الترحيل الكهربائي

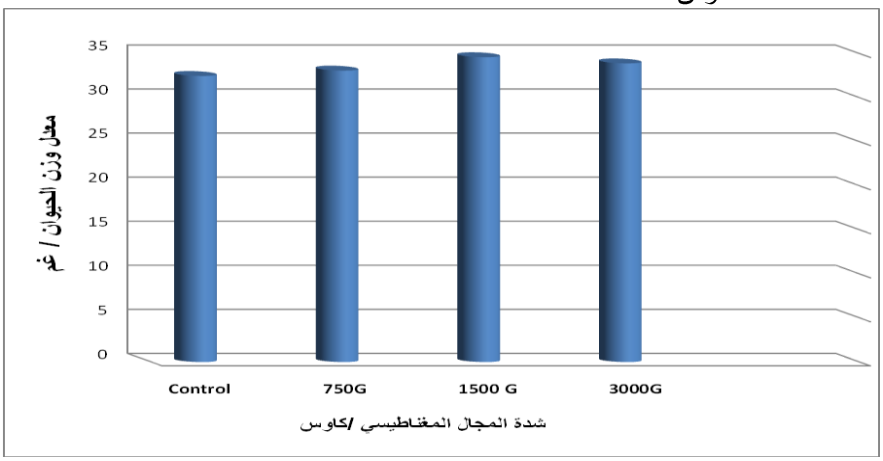
اعتمدت طريقة الترحيل الكهربائي لتحديد الطرز البروتينية في مستخلص الاعضاء الاربعة(الكبد والقلب والطحال والكلية) للفئران باستخدام هلام متعدد الاكريلامايد(Polyacrylamide gel) وحسب طريقة (Thaker , and Haritos,1989)(19) .

النتائج

الاوزان .

وزن الجسم Body Weight

يوضح الشكل (1) نتائج قياس معدل اوزان الجسم للحيوانات المعرضة لمجالات مغناطيسية مختلفة الشدة 3000,1500,750كاوس ، حيث اظهرت النتائج وجود ارتفاعا غير معنويا احصائيا" عند مقارنتها مع معدلات اوزان حيوانات السيطرة حيث بلغ معدل وزن حيوانات السيطرة 32.47غم بينما بلغ 33.08 غم ، 34.6 غم ، 33.9 غم في الحيوانات المعرضة على التوالي ، اذ اظهر اعلى ارتفاع لمعدل الوزن عند الشدة 1500كاوس .



شكل (1) تاثير المجال المغناطيسي الثابت SMF وبثلاث شدد مختلفة على معدل وزن الجسم

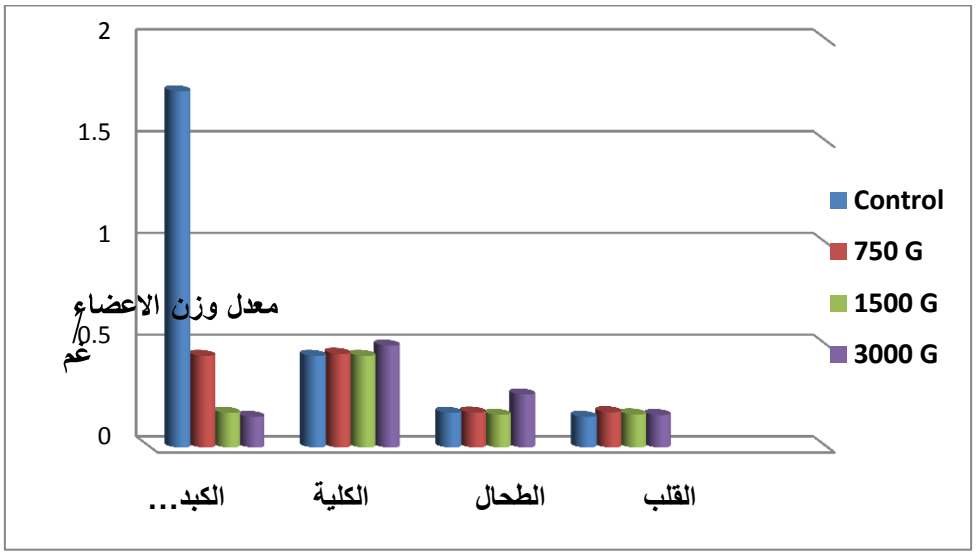
وزن الاعضاء (الكبد و الكلية و الطحال و القلب)Organs Weight

أظهرت نتائج هذه الدراسة وكما موضح في الشكل (2) انخفاضا غير معنويا في معدلات وزن الكبد مقارنة مع اوزان حيوانات السيطرة حيث بلغ معدل وزن الكبد 1.750 غم في حيوانات السيطرة بينما بلغ 1.623غم ، 1.666 غم ، 1.712 غم في الحيوانات المعرضة لشدة المجال المغناطيس , 3000 , 1500 , 750 , 217كاوس على التوالي ، وقد وجد ان هذا الانخفاض الطفيف يتناسب عكسيا مع شدة المجال حيث سجل أعلى انخفاض في الوزن عند الشدة 750كاوس .

كما وان تعرض الحيوانات للشدد 1500و750 كاوس لم يظهر اي تاثير واضح على معدل وزن الكلى مقارنة مع حيوانات السيطرة ووجد ان هناك ارتفاعا مع معدلات اوزان الكلى البالغ0.505 غم للحيوانات المعرضة للشدة 3000كاوس مقارنة مع حيوانات السيطرة وكان الارتفاع غير معنويا شكل (2).

وأظهرت النتائج ايضا ان هناك انخفاضا غير معنويا في معدل وزن الطحال مقارنة مع حيوانات السيطرة اذ بلغ معدل وزن الطحال 0.177غم في حيوانات السيطرة بينما بلغ 0.173 ,0.162 غم في الحيوانات المعرضة للشدد 1500,750كاوس على التوالي حيث بلغ اعلى انخفاض لها في الشدة 1500 كاوس بينما كان هناك ارتفاعا في معدل وزن الطحال عند الشدة 3000كاوس اذ بلغ 0.269 غم للحيوانات المعرض مقارنة مع حيوانات السيطرة الا ان هذه الزيادة لم تكن معنوية احصائيا ($p\geq0.05$) شكل (2) .

بينت النتائج ان التعرض للمجال المغناطيسي وبشدد1500,750كاوس لم يظهر اي تاثير واضح على معدل وزن القلب مقارنة مع حيوانات السيطرة، اما عند التعرض للشدة 3000كاوس فقد اظهرت النتائج ان هناك زيادة غير معنوية في معدل وزن القلب للحيوانات المعرضة مقارنة مع حيوانات سيطرة . شكل(2)

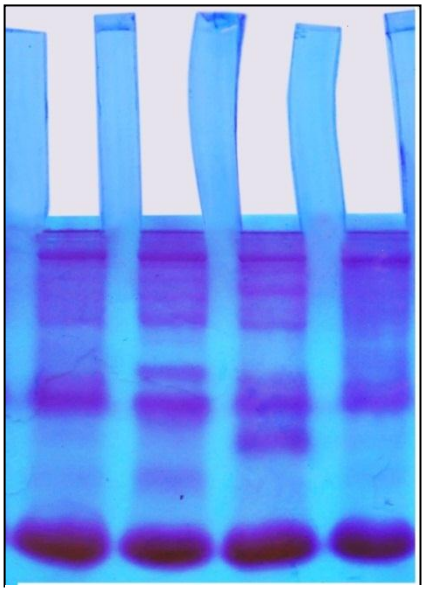


شكل (2) تاثير المجال المغناطيسي الثابت SMFعلى معدل اوزان كل من الاعضاء (الكبد ، الكلية ، الطحال ، القلب) للفئران المعرضة لثلاث شدد مختلفة وخلال فترة زمنية محددة .

البروتينات المرحلة كهربائيا"

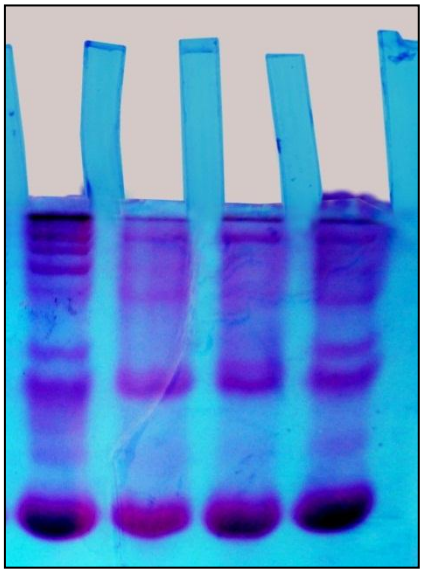
توضح الصورة (2) (أ،ب،ج، د) تاثير المجالات المغناطيسية الثابتة بالشدد3000,1500,750كاوس في حزم البروتينات المرحلة كهربائيا على الهلام المتعدد الاكريلامايد لمستخلص الكبد والقلب والكلية والطحال ، حيث تبين الصورة (أ) وجود اختلافات في كثافة واعداد حزم بروتينات الكبد حيث ظهر وجود حزم بروتينية جديدة عند الشدة 1500,750 مع زيادة كثافتها اما عند الشدة 3000كاوس فقد تبين عدم وجود اختلافات في كثافة واعداد حزم البروتينات في مستخلص كبد الفئران مقارنة مع مستخلص كبد حيوانات السيطرة .

كما وتبين الصورة (ب) وجود اختفاء لبعض حزم البروتينات عند الشدد1500,750كاوس في مستخلص القلب .اما عند الشدة 3000كاوس فقد كان هناك زيادة في كثافة الحزم البروتينية مقارنة مع حزم مستخلص القلب لحيوانات السيطرة . وتوضح الصورة (ج) ظهور حزم بروتينية جديدة عند الشدة 1500,750كاوسبالاضافة الى حدوث زيادة في كثافة تلك الحزم ، اما عند الشدة 3000كاوس تبين عدم وجود اختلافات في كثافة او اعداد حزم البروتينات في مستخلص طحال الفئران مقارنة مع مستخلص طحال حيوانات السيطرة .



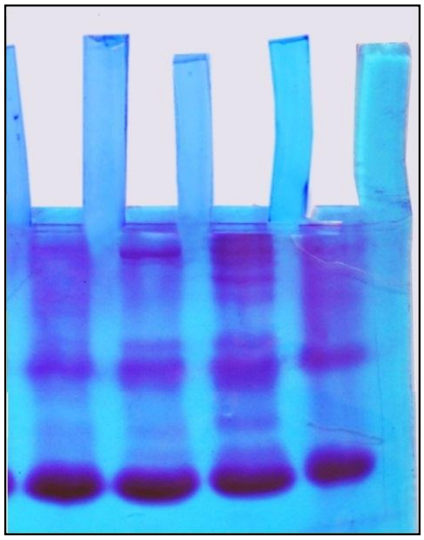
السيطرة 750كاوس1500كاوس3000كاوس

(أ) (الكبد)



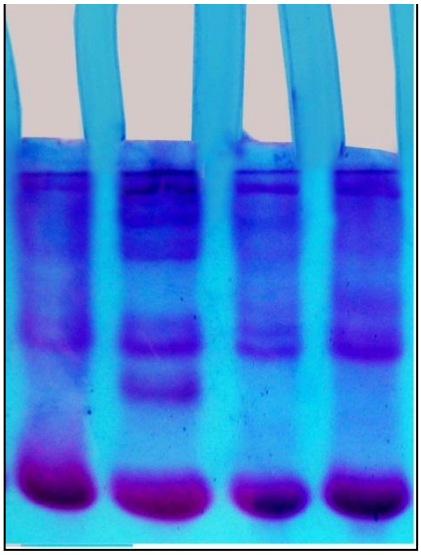
السيطرة 750كاوس1500كاوس3000كاوس

(ب)(القلب)



السيطرة 750كاوس1500كاوس3000كاوس

(ج) (الطحال)



السيطرة 750كاوس1500كاوس3000كاوس

(د)(الكلية)

صورة (2) تاثير المجال المغناطيسي الثابت وبثلاث شدد مختلفة على حز البروتينات المرحلة كهربائيا على الهلام المتعدد الاكريلامايد لمستخلص الكبد والقلب والكلية والطحال

اما في مستخلص الكلية فقد لوحظ اختفاء لحزم البروتينات عند الشدد3000,750كاوس وظهور حزمة جديدة عند الشدة 1500كاوس مقارنة مع حزم مستخلص الكلية لحيوانات السيطرة . صورة (د)

المناقشة

تاثير المجال المغناطيسي على الوزن

اظهرت نتائج التجربة الحالية ان التعرض للمجالات المغناطيسية ادى الى حدوث زيادة في وزن الجسم للحيوانات المعرضة لشدد مختلفة وهذا يتفق مع ما توصل اليهSaadeldin وجماعته (2011) (16) حيث بين ان التعرض للمجالات المغناطيسية الثابتة سبب ارتفاعا غير معنويا في معدلات وزن الجسم للحيوان في حين بينت احدى الدراسات ان تعرض الجسم بالكامل للمجالات المغناطيسية لم يظهر اي اختلافات معنوية واضحة على وزن جسم الحيوان واكد كل من Tengku وجماعته (2000) (18) لاوجود لاي اختلافات معنوية في وزن الجسم مقارنة مع اوزان حيوانات السيطرة عند التعرض للمجالات المغناطيسية الثابتة (SMF) الا ان Lahbin وجماعته (2011) (10)اكدوا عكس ذلك حيث اوضحوا انالتعرض للمجالات المغناطيسية الثابتة ولمدة (15) يوم سبب انخفاضا في معدلات وزن الجسم للحيوان كما اوضح Latfi and Aghdamshahryar (2010) (11)ان التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية قد سبب ارتفاعا في وزن جسم الحيوان

كما واظهرت النتائج ان التعرض للمجالات المغناطيسية قد سبب تباين في وزن الاعضاء بين ارتفاعا" وانخفاضا" حسب الشدد المعرض لها الحيوان وقد اتفقت بعض نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات اخرى حيث بينت احدى الدراسات ان التعرض للمجالات المغناطيسية الثابتة قد سبب انخفاضا في معدلات وزن الكبد والكلية والقلب كما اكد Chater وجماعته (2005) (4)ان التعرض لتلك المجالات الشبه حادة يسبب انخفاضا في معدل وزن الكلى وارتفاعا طفيفا في معدل وزن الكبد واشار Bayat وجماعته (2011) (3)ان تعرض الفئران الى مجالات مغناطيسية ثابتة واطئة الشدة كان له اثر واضح على معدل وزن الطحال حيث سبب انخفاضا في حجم الطحال وعدد الخلايا megakaryocytes.

يعد الماء البيئة الاساسية للخلية ويعمل على امتصاص الطاقة الخارجية ويشكل الماء حوالي 80%- 70 من وزن الخلية ويطلق عليه الماء الخلوي (1) ، فان تعرض الماء الى مجال مغناطيسي خارجي سوف يؤثر على الروابط الهيدروجينية للماء وتبعا لذلك سوف تتاثر العديد من خصائصه (8) ومن هذه الخصائص هي التاثر على زاوية الالتصاق بين ذرتي الهيدروجين وذرة الاوكسجين وبالتالي سوف تنخفض عدد جزيئات الماء اللازمة لتشكيل عناقيد الماء وهذا يسمح بنقل وحمل المواد الغذائية وامتصاصها عبر جدران واغشية الخلايا بسهولة (14) وهذا يحسن عملية الايض ودعم وتشكيل الأحماض الامينية لبناء الكتلة البروتينية (15).

لم تظهر التغيرات النوعية والكمية في بروتينات الاعضاء من خلال الترحيل الكهربائي على الهلام المتعدد الاكريلامايدPoly acrylamide gel electrophoresis والتغيرات التي ظهرت تكون بشكل حزم الكتروفورتية اضافية او اختفاء او تغير في كثافة الحزم حيث لوحظ ازدياد حزم البروتينات في بلازما دم الجرذان البيض Albino ratsعند ترحيلها كهربائيا عند تعرضها لمجال مغناطيسي شدته

(15000,10000,5000) كاوس عند مقارنتها مع السيطرة (7) كما ولوحظ نفس الزيادة في مصل خنازير غينيا Guinea Pigs عند تعرضها للمجال المغناطيسي (17) وقد يعود سبب تلك التغيرات في الحزم ناتج عن تخليق بروتينات جديدة تحمل شحنات واوزان جزيئية مختلفتين .

المصادر

1-عبد الخالق، علاء الدين 2000 الملوثات البيئية والتسمم الخلوي. الفصل العاشر.

2- الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد مخلف .(1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل ص 488

3-Bayat , D . P . ; Ghanbori , A . ; Babaei , S . Khazaei , M . ; Ghorbani , R . and Ayubian M . (2011) Effect of exposure to extremely low electro- magnetic field during prena period on mice spleen . Indian Journal of experimental Biology 49 : 634 – 638.

4-Chater , S . ; Abdelmelek . H . ; Couton , D . Joulin ,V . ; Sakly , M . and Ben Rhouma , K(2005) . SUB – Acutexposure to magnetic field induced Apoptosis in Thymus Female rats . Pak . J. Med . Sci . 21(3) : 292-297.

5-Donald W. chakeres , MD , Alayarkangarlu , phD ; HarisiosBoudoulas MD , and Donn C. Young . phD . (2003) . Effeat of static Magnatic field exposure of up to 8 tesla on seauetial Human Vital sign Measurements . Magnetic resouauce imaging 18 . : 346 – 352

6-Explore, Magazine. 2001. Magnetic water. Explore magazine. 10 (3): 1 – 4.

7-Hassan, N . S . and Abdelkawi , S . A. (2010) . Changes in Molecular structure of Hemoglobin in Exposure to 50 HZ Magnetic field . Nature and Scince. 8(8) : 236 – 243.

8-Kai , T . C . and cheng , W . (2006) The effect of an external magnetic field on the structure of liquid water using molecular dynamics simulation J . of APP . Phy . 100 : 1-6 .

9- Khodarahmi; H. Mobasheri; M. Firouzi. (2010). The effect of 2.1 T static magnetic field on astrocyte viability and morphology. MagnaticResoname Imaging 28:6 p,p 903-909.

10-Lahbin A . ; Elferchichi , M . ; Ghodbane ,S . ; Belguith , H . ; Chater , S . ; Sakly , M . ; and Abdelmelek , H . (2010) Time – dependent effects of exposure to static magnetic field on glucose and lipid metabolism in rat . Gen . Physiol . Biophys . 29(4) : 390 – 395.

11-Lotfi , A . R and H . Aghdamshahryar (2010) change in body weight and blood glucose level of female Hamster (Mesocrlcetusauratus) in exposure to 900 MHZ electromagnetic fields emitted by cellular phone . In : Proc. Of 12thRodens et. Spatium , International Conference on Rodent Biology , Zonguldak – Turkey , P : 95 : 19-23.

12-Markov M.S. (2007). Magnetic field therapy: a review Electromagn. Biol. Med., 26, pp.

1-23.

13-Okano , H . ; 2008 . Effects of static magnetic fields . in biology : role of free radicals . Front . biosci . 13 , 6106-6125
.

14-Rameen , S . A . ; Mohammed , A.A.Y. ; Ahmed , M . I . and Mohammed M . A . (2011) .Testing commercial water magnetizes : Astudy of TDS and PH . International water Technology J . IWTJ . 1(2) : 146-154.

15-Rona , Z . (2004) . Magnetizeol water is not mystery . Encylopedia of Natural healing .P :405.

16-Saadeldin . M . IS . ; Fadel M . Al . ; Mohammed M . Z . Hamada ; Adel A . El-Badry.(2011) . Effects of exposure to 50 HZ , 1 Gauss magnetic field on reproductive traits in male albino rats . ACTAVET . BRNO,80:107-111

17- Sedghi,H.;Zare,S.Hayatgeibi, H.Alivandi, S.andEbadi,a.g.(2006)Biological Effects of Power Frequency Magnetic Field on Serum Biochemical Parameters in Guinea Pigs. Pakistan Journal of Biological Sciences . 9(6) :1083-1087.

18-Tengku , B . S . ; Joseph , B . K . ; Harbrow ,D . Taverne , A . R . R . and Symons , A . L .(2000) Effect of static magnetic fields on orthodontic tooth movement in the rat European Journal of orthodontics 22 : 472- 487 .

19-Thaker , A . A , and Haritos , A . A .(1989). Cadmium bioaccumulation and effects on soluble peptides proteins and enzymes in hepatopancreas of the shrimp Callianassatyrrhena Comp . Biochem . physiol 94c . (1) : 63-70.

20- Todorovic D.,Uircic D. , Ilijin L ., Mrdakovic M., Vlahovic M . , Prolic Z., Mataruga V . P.(2012) Effect of magnetic fields on antioxidative defense and fitness – related traits of Baculumextradentatum (Insecta,Phasmatodea)Bioelectro magnetics 33:265-273.

21-WHO, (1998). Elextromagnetic fields and public Health: Extremely Low frequency (ELF). WHO fact sheet 205, Geneva, switzeriand.

22-World Health Organization, (2006a). Static fields (Environmental Health Criteria: 232). Geneva, switzerland.

23-World Health Organzation, (2006 b). Electromagnetic fields and publice Health: static Eelectric and magnetic fields. WHO fact sheet # 299, Geneva, switzerland.

24- Zare S.; Hayatgeibi H.; Alivandis.,. and Ebadi A.G. (2005). Effect of whole – body magnetic field on changes of Glucose and cartisolltormone in Guinea pign.Brochemistry and Biotechnology American Journal of Biotechnology 1(4):217-219.

View publication stats