Study of Negative Effects of Energy Drinks on Liver Efficiency and Lipid Metabolism in Rats

By

Mohannad Ahmed Abdul Ghaffar Al-Siddiqi

Principal supervisor

Prof. Fares Khairy Ahmed Khalifa

Professor of Biochemistry

Faculty of Science – King Abdelaziz University

Abstract

مشروبات الطاقة (EDs) هي مشروبات غازية تحتوي على تركيزات عالية من المنشطات الأيضية. تم الإعلان عن هذه المشروبات لتعزيز اليقظة والقدرة على التحمل والطاقة مما ساعد على ازدياد استهلاك هذه المشروبات بشكل كبير خلال السنوات الماضية. ولهذا كانت الحاجة ماسة إلى مزيد من البحث لتحديد احتمالية حدوث آثار صحية ضارة مرتبطة بزيادة استهلاك مشروبات الطاقة على استقلاب الكبد والدهون. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الآثار السلبية لاستهلاك نوعين من مشروبات الطاقة (ريد بول وكود ريد) عند مستويين من الجرعات على التمثيل الغذائي لوظائف الكبد والدهون. تم توزيع أربعين من الجرذان البالغة من الذكور (وزنها ٨٠–١٠٠ جرام) بشكل عشوائي على خمس مجموعات (٨ فئران لكل مجموعة) وتم إعطاء كل مجموعة الجرعات عن طريق الفم. المجموعة (١) (المجموعة الضابطة السالبة)، المجموعة (٢) تلقت مشروب ريد بول (٥ مل / يوم)، المجموعة (٣) تلقت مشروب كود ريد (٥ مل / يوم)، المجموعة (٤) تلقت مشروب ريد بول (١٠ مل / يوم) وحصلت المجموعة (٥) على مشروب كود ريد (١٠ مل/ يوم). في نهاية اليوم الحادي والثلاثين من التجربة، تم جمع عينات الدم للقياسات البيوكيميائية. كشفت البيانات أن مشروبات الطاقة أثرت على أنشطة إنزيمات الكبد (ألانين أمينوترانسفيراز ، الفوسفاتيز القلوى و أسبارتات أمينوترانسفيراز) حيث لوحظ ارتفاع ملحوظ في انزيم ألانين أمينوترانسفيراز بشكل عام مقارنةً بالمجموعة الضابطة، مع ملاحظة مستويات أعلى بكثير من انزيمي الفوسفاتيز القلوى و أسبارتات أمينوترانسفيراز في الجرذان التجريبية عندما تناولت جرعات منخفضة وعالية من مشروبات الطاقة كود ريد و ريد بول. أيضًا لوحظ حدوث تغيرات في البروتين الكلي والألبومين في مصل الدم بدرجة عالية ($P \leq 0.05$) عند تناول جرعات أعلى من مشروبات الطاقة مقارنة بمجموعات التي أعطيت جرعات منخفضة، ، بينما لوحظ انخفاض مستوى البيليروبين الكلي والمباشر في الجرذان التجريبية التي تناولت جرعات أعلى من مشروبي الطاقة. أظهرت النتائج كذلك حدوث مستويات منخفضة معنوية من الدهون الكلية والكوليسترول الكلي والجليسريدات الثلاثية و

البروتين الدهني منخفض الكثافة في فئران التجارب التي تناولت جرعات أقل أو أعلى من الريد بول أو الكود رد (٥ مل / يوم أو ١٠ مل / يوم على التوالي)، في حين تم تسجيل مستويات أعلى من الكوليسترول عالي الكثافة عند تناول جرعات أعلى من الكود رد مقارنةً بالمجموعة الضابطة. أظهرت النتائج كذلك أن قيم انزيمي فاتي اسيد سينثيز وأسيتايل كو ايه كربوكسيليز في مصل الدم كانتا أعلى بشكل معنوي في الجرذان التي تناولت جرعات عالية من مشروبي الطاقة عن تلك التي تناولت جرعات منخفضة. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت قيم الجلوكوز والأنسولين في الدم مستويات أعلى معنوياً في الجرذان التي تناولت جرعات عالية من كلا مشروبي الطاقة مقارنة بالجرعات المنخفضة. ويستنتج من تلك البيانات أن الجرعات العالية من الريد بول وكود ريد كانت فعالة بشكل واضح في تأثيرها على إنزيمات الكبد، وأيض الدهون والأنسولين والجلوكوز، على الرغم من ظهور بعض التغييرات في بعض تلك المتغيرات ويمكن أن يعزى ذلك إلى خلائط مختلفة من مكونات مشروب الطاقة.

Study of Negative Effects of Energy Drinks on Liver Efficiency and Lipid Metabolism in Rats

By

Mohannad Ahmed Abdul Ghaffar Al-Siddiqi

Principal supervisor

Prof. Fares Khairy Ahmed Khalifa

Professor of Biochemistry

Faculty of Science – King Abdelaziz University

Abstract

Energy drinks (EDs) are carbonated beverages that contain high concentrations of metabolic stimulants. These drinks were advertised to boost alertness, endurance and energy; therefore, their consumption has increased dramatically over the past years. More research is needed to determine the potential for adverse health effects related to the increasing consumption of energy drinks on liver and lipid metabolism. This study aims to evaluate the negative effects of consumption of two types of energy drinks (Red bull and code red) at the two levels of doses on lipid metabolism and liver functions. Fourty male adult albino rats weighing 80-100 g were randomly assigned to five groups (8 rats per group) and each group was orally administered with a type of the energy drinks daily for 4 weeks. Group 1 (control group), Group 2 received Red Bull (5 ml/day), Group 3 received Code Red (5 ml/day), Group 4 received Red Bull (10 ml/day) and Group 5 received Code Red (10 ml/day). At the end of the 28^{th} day of experiment, blood samples were collected for biochemical measurements. Data revealed that energy drinks affected the liver enzymes activities (ALT, AST, and ALP). Higher ALT was recorded in experimental rats in general in comparison to the control, with significantly higher levels of ALP and AST observed in experimental rats administered both lower and higher doses of energy drinks (Red Bull and Code Red). Also serum total proteins and albumin were highly significantly ($P \leq 0.05$) affected at higher doses of both energy drinks than in lower doses groups, while lower level of total and direct bilirubin was observed in experimental rats administered higher doses of both energy drinks. Moreover, the present study showed significant lower levels of total lipids, total cholesterol, triacylglycerols and LDL-cholesterol in experimental rats administered lower or higher doses of Red Bull or Code Red (5 ml/day or 10 ml/day respectively), while higher HDL-cholesterol levels was recorded in experimental rats when administered higher doses of Code Red in comparison to the control. The values of serum FAS and ACC were significantly ($P \leq 0.05$) higher in rats administered high doses

of both energy drinks than those observed in rats administered low doses of both energy drinks. In addition, the values of serum glucose and insulin were significantly ($P \leq 0.05$) higher in rats administered high doses of both energy drinks compared to low doses he same drinks. The data showed that high doses of Red Bull and Code Red were clearly effective in their effect on liver enzymes, fat metabolism and insulin and glucose, although some changes appeared in these parameters could be attributed to different mixtures of energy drink components.