التأثيرات الوراثية المناعية لأشخاص متعرضين لعوادم السيارات

د. أزهار محمود حليم * و صلاح محمود حليم**

تاريخ التسلم: 2009/6/29
تاريخ القبول: 2009/1/7

الخلاصة

امتدت الدراسة الحالية من كانون الثاني لغاية تشرين الاول (2008) درست خلالها التغيرات المناعية والوراثية الخلوية والدمية الناتجة عن التعرض لعوادم السيارات ل (30) شخصا تراوحت أعمارهم من (20 -45) سنة، وقورنوا مع عينة عشوائية بلغت (15) شخصاً من الأفراد قليلي التعرض لعوادم السيارات بوصفهم عينة قياسية. أجريت الاختبارات الوراثية الخلوية للدم المحيطي باستخدام طريقة الزرع النسيجي ومقارنتها بالعينة القياسية.

وقد أظهرت النتائج ارتفاع مع امل الانقسام الخلوي (MI) ومعامل الخلايا الارومية (BI) إضافة إلى ارتفاعا معنويا في قيمة معامل الزيغ الكروموسومي (CA) لدى الأشخاص المعرضين لعوادم السيارات مقارنة بالعينة القياسية، كما وجد إن المؤشرات السابقة قد ارتفعت لدى الأشخاص المدخنين من المجموعة الأولى(المتعرضين) الذين تزيد أعمارهم عن 30 سنة ارتفاع ذو دلالة معنوية .كما لوحظ انخفاض معنوي للاستجابة المناعية اللانوعية , بدلالة انخفاض كل من النسبة المئوية للبلعمة phagocytic percent ودليل البلعمة Phagocytic Index. كذلك وجود انخفاض معنوي في العدد الكلي لخلايا الدم البيض لدى الأشخاص المعرضين مقارنة بالعينة القياسية ، أما العدد التفريقي للخلايا البيض فقد ظهر انخفاضا معنويا في عدد الخلايا اللمفية والخلايا الوحيدة في حين إن عدد الخلايا الحمضة قد ارتفع معنويا كما وجد إن الأشخاص المعرضين ذوي تراكيز منخفضة لخضاب الدم HB مقارنة بالأشخاص قليلي التعرض. وجود تناسبا طرديا بين كل من التدخين والعمر وفترات التعرض مع التأثير السمي لدى الأشخاص المعرضين لعوادم السيارات.

The Immunological And Cytogenetic Effects of Cars Exhaust on Exposed People

Abstract

This investigation which was extended from Jan – Nov (2008) aimed to study the effects of cars smoke on the immunological and genetic parameters for (30) people exposed to cars smoke, their ages were ranging from (20-45) years compared with (15) rare exposed people as negative controls.

Cytogenetic parameters were showed significant increase in the mitotic index (MI), blastogenic index (BI), and chromosomal aberrations (CA), in exposed group.

The immune stimulus was decreased significantly in exposed group by reducing the phagocytic percent and Phagocytic Index, the total count of W.B.C. were decreased significantly in the exposed people as well as the hemoglobin concentration as compared with rare exposed people, while the differential count of W.B.C. showed decreasing in both of the lymphocytes and monocytes while the eosenophile raised in number in exposed people.

* مركز بحوث البيئة , الجامعة التكنولوجية/ بغداد
** دائرة صحة بغداد, وزارة الصحة/ بغداد

https://doi.org/10.30684/etj.28.9.17
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

المقدمة

تحتوي عوادم السيارات على مجموعة من الملوثات منها اول اوكسيد الكاربون [الذي يعيق ارتباط الاوكسجين بالدم مما يقلل من كفاءة الانسجة المختلفة لعدم تزودها بالاوكسجين اللازم لاداء وظائفها الحيوية (1)], كمايحتوي على جزيئات دقيقة (Particulate matter) و التي تزيد من تخثر الدم وحصول الجلطات (2) ,اما الملوث الثالث و الاكثر خطورة هي المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية متعددة الحلقات (Polycyclic aromatic hydrocarbons PAH), ذات التأثيرات العديدة في الجهاز المناعي وكذلك في المادة الوراثية للاشخاص المتعرضين لهذه المواد (3). لقد عرفت هذه المواد بتأثيراتها في المناعة الخلوية Cellular immunity والخلطية immunity Humeral وكذلك في عملية البلعمة phagocytosis وبتأثيرها في مستويات الكلوبيولينات المناعية (IgE , IgG , IgM) (4). ان الهيدروكاربونات الاروماتية متعددة الحلقات هي مجموعة مؤلفة من أكثر من 100 مادة ذات تركيب متعدد الحلقات تكون موجودة ضمن البيئة في عدة مصـــادركما فـــــي عوادم السيارات وتدخين التبغ والطبخ بالغاز وغيرها, وبحسب تصنيف وكالة البيئة فقد اعتبر ثمانية انواع من PAHs عوامل مسرطنة قوية اذا ما تعرض لها الجسم عن طريق استنشاقها او دخولها الجهاز الهضمي او تلامسها مع الجلد (5).

المواد وطرائق العمل

عينات الدراسة

امتدت الدراسة الحالية من كانون الثاني ولغاية تشرين الاول (2008) جمعت خلالها 30 عينة دم لاشخاص متعرضين لعوادم السيارات بصورة مستمرة ولفترات طويلة نسبيا كشرطة المرور وعمال محطات التعبئة وسواق سيارات الاجرة تراوحت اعمارهم بين20-45 سنة و15 عينة دم لاشخاص قليلي التعرض لعوادم السيارات كربات البيوت والموظفين والفلاحين في المناطق البعيدة عن تأثير عوادم السيارات وعدت هذه المجموعة كسيطرة تراوحت اعمارهم بين 20-45 سنة ايضاً.

تم جمع عينات الدم من الأشخاص المذكورين أعلاه بواقع خمسة مل لكل منهم وقسمت في أنبوبين الأول حاوي على مادة الهيبارين ليصبح التركيز النهائي له 10 مايكروغرام /مل ويكون مخصص لإجراء التحليل الكروموسومي للعينة, أما الأنبوب الثاني فقد احتوى على مادة EDTA كمانع للتخثر مخصص لإجراء الفحوصات الدمية والمناعية.

زرع الخلايا Cell culture

اتبعت طريقة Verma and Babu 1989 (6) اضافة مقدار 0.5 مل من الدم المحيطي المضاف إليه الهيبارين إلى أنابيب زرع حاوية على5 مل من وسط RPMI1640 (Sigma) والمحتوية على 0.25مل من محفز النمو PHA (Sigma), حضنت في درجة حرارة 37 م° لمدة 70 ساعة,. بعد ذلك أضيف 0.5 مل من الكولجسين لكل أنبوبة من أنابيب الزرع ثم أعيدت إلى الحاضنة مع التحريك المستمر لإكمال مدة الحضن إلى 72 ساعة.

الفحص المجهري Microscopic examination

تم الفحص باستخدام المجهر الضوئي باستخدام العدسة الزيتية x 100 اذ فحصت الكروموسومات في 25 خلية منقسمة لكل شريحة من الشرائح المحضرة في الطور الاستوائي وحسب كل من معامل الانقسام MI ومعامل التحول الارومي BI ومعامل الزيغ الكروموسومي CA. ان معامل الانقسام (MI) Mitotic index هو النسبة بين الخلايا اللمفاوية المنقسمة لكل 1000خلية. دليل الخلايا الارومية اللمفاوية Blast index تحسب عدد الخلايا اللمفية الارومية لكل 1000 خلية ويستخرج دليل الخلايا الارومية اللمفاوية على وفق (7) اما التشوه الكروموسومي فتضمن تقصي الكسر الكروموسومي والكروماتيدي والكروموسوم الحلقي والنوى الصغيرة حسبت هذه التغيرات في 25 خلية منقسمة في الطور الاستوائي .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

اختبار معامل البلعمة Phagocytic index

تم إتباع طريقة الواردة في (8) وحسب كل من معامل البلعمةوالنسبة المئوية للبلعمة 1- معامل البلعمة= عدد خلايا الخميرة الملتهمة/ دد الخلايا البلعمية الملتهمة× 100 2- النسبة المئوية للبلعمة =عدد الخلايا البلعمية الملتهمة/ العدد الكلي × 100

حساب عدد خلايا الدم البيض الكلي Total count of W.B.C

أخذ 0.02 مل من الدم في 0.4 مل من W.B.C solution لغرض تكسير كريات الدم الحمر وحسب عدد الخلايا البيض باستخدام Counting Chamber.

حساب عدد خلايا الدم البيض التفاضلي Differential count of W.B.C

فرشت قطرة من الدم بطريقة المسحة Smear على شريحة زجاجية نظيفةوثبتت باستخدام الكحول ألمثيلي المطلق Absolute Methanol, صبغت بصبغة الكمزا Giemsa stain لمدة 2-2.5 دقيقة وغسلت بداريء الفوسفات الملحي الدافيء وتم حساب 100 خلية سشملت كل من Monocyte والخلايا العدلة Neutrophil.

قيس تركيز خضاب الدم باضافة 10 مايكروليتر من الدم غير المتخثر الى 5 مل من محلول درابكين,ترك الخليط في الحاضنة بدرجة 37 م° لمدة عشرة دقائق, قرات الامتصاصية على طول موجي 520 نانوميتر وحسب التركيز من المعادلة ادناه :

تركيز Hb mg/dl = امتصاصية النموذج / امتصاصية المحلول القياسي ×تركيز المحلول القياسي

التحليل الاحصائي Statistical analysis

لتحليل النتائج احصائيا" تم استخدام برنامج الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical package for social sciences(SPSS) بتطبيق تحليل التباين احادي الاتجاه (ANOVAI) واستخدام المقارنات المتعددة (Multiple comparisons) بمستوى احتمالية ($P\leq 0.05$)

النتائج:

معامل التحول الارومي ومعامل الانقسام الخلوي

وجد من نتائج الدراسة ان كل من معامل الانقسام الخلوي ومعامل التحول الارومي قد ارتفعت ارتفاعا معنويا لدى الاشخاص المعرضين لهذا الملوث عنه في مجموعة السيطرة عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) كما مبين في نتائج الجداول 1 و 2 و3 كما لوحظ ان المؤشرات اعلاه ارتفعت في المجموعة المتعرضة لعوادم السيارات لمدة تزيد عن ثمان ساعات يوميا عنه في المجموعة الاخرى وهذا دليل على مدى سمية هذه الملوثات على المادة الوراثية للاشخاص المتعرضين .

النسبة المئوية للبلعمة ومعامل البلعمة:

من النتائج الواردة في الجداول 4 و5 و6 نلاحظ مدىتاثير عوادم السيارات في المستوى المناعي للاشخاص المتعرضين اذ ان معامل البلعمة ونسبة البلعمة من المؤشرات المناعية التي تبين مدى تاثر الجسم بالمحيط الخارجي ومن نتائج الجداول نلاحظ انخفاض هذين المؤشرين لدى الاشخاص المتعرضين عنهم في مجموعة السيطرة .

تركيز خضاب الدم والعدد الكلي والتفريقي لكريات الدم البيض

من نتائج الجدول السابع نلاحظ الانخفاض المعنوي لكل من تركيز خضاب الدم Hb والعدد الكلي لكريات الدم البيضاء نتيجة التعرض لعوادم السيارات مقارنة بمجموعة السيطرة اما العدد التفريقي فنلاحظ ان مجموعة الاشخاص المعرضين لعوادم السيارات قد عانوا من انخفاضا معنويا بكريات الدم البيض اللمفاوية قابله ارتفاعا ملحوظا بكريات الدم الحبيبية الحمضة وهذا لم يلاحظ في مجموعة السيطرة عدا فئة المدخنين الذين ارتفعت لديهم عدد كريات الدم البيض الحمضة ايضا, كما ان كريات الدم البيض العدلة ايضا عانت ارتفاعا طفيفا (غير معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.05$)لدى الاشخاص المعرضين مع انخفاض النسبة المئوية للبلعمة ومعامل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

البلعمة مما يشير الى ان الزيادة في هذا النوع من كريات الدم البيض رافقه انخفاضا معنويا في الفعالية البيلوجية لها بدليل انخفاض المؤشرات المناعية المتمثلة بالنسبة المئوية للبلعمة.

المناقشة :

معامل التحول الارومي والانقسام الخلوي والتشوهات الكروموسومية

يعتبر اختبار معامل الانقسام الخيطي ومعامل التحول الارومي ومعامل التشوه الكروموسومي ادلة وراثية للكشف عن التأثيرات السمية الناتجة من العوامل الفيزيائية والكيميائية (9), مثلا" ان الاشعة فوق البنفسجية تقوم بتثبيط الانقسام الخيطي عند امتصاصها من قبل بروتينات الخلية خاصة البروتينات الداخلة في تركيب المغزل ، كما ان الجرعات المنخفضة من الاشعة السينية 140 راد تكبت بناء ال DNA وتسبب تأخير في الانقسام الخيطي كما ان الاشعاع يسبب تجمع الكروموسومات في الطور الاستوائي بسبب لزوجتها والانفصال غير المنتظم للكروموسومات في الطور الانفصالي (10) . من جانب اخر يتأثر مقدار MI بسبب معاملة الخلايا بالمواد الكيميائية مثلا" العقاقير المسممة كالمايتومايسين الذي يسبب اختزال معنوي لمعامل الانقسام الخيطي في خلايا نقي العظم للفئران المعاملة بهذا العقار (11). اما عقار MTX فقد يؤدي هو الآخر الى انخفاض في قيمة معامل الانقسام الخيطي لخلايا نقي العظم في فئران تجرع بتراكيز مختلفة من العقار و يزداد الانخفاض بزيادة جرعة العقار (13;12). كما وجد ان الاصابة ببعض الامراض يؤدي الى تثبيط في معامل الانقسام الخلوي مثل الاصابة ببعض الامراض السرطانية كسرطان القولون (14) و سرطان الثدي (15) و الاصابة ببعض الامراض الوراثية كالأعتلال العضلي بنوعيه دوشين و بيكر (16).

في حين ان التعرض لبعض المواد الكيميائية قد يرفع من المؤشرات المذكورة اعلاه كالتعرض للنفط ومشتقاته (17) وهذا ما يتوافق ونتائج الدراسة الحالية اذ ان التعرض لعوادم السيارات ادى الى الارتفاع في مؤشرات الوراثة الخلوية سابقة الذكر.

تركيز خضاب الدم والعدد الكلي والتفريقي لكريات الدم البيض

من المعروف إن النفط ومشتقاته عوامل سمية محسسة للدم Hemato Poetic Poison يؤثر في نخاع العظم Bone Marrow الذي يعد الأساس في إنتاج كريات الدم بنوعيها ومن العلامات البايولوجية المهمة لمعرفة تأثير سمية البنزين في الدم هو اختبار العدد الكلي لخلايا الدم البيض (18) .ونلاحظ من نتائج الدراسة الحالية ان العدد الكلي لكريات الدم البيضاء قد عانى انخفاضا معنويا قابله ارتفاعا في تركيز خضاب الدم وازدادت هذه المؤشرات لدى العمال المدخنين والمتعرضين لعوادم السيارات لفترات طويلة من الزمن (19 ; 20) كما يلاحظ ان مقدار الانخفاض في العدد الكلي لكريات الدم البيض والارتفاع في تركيز خضاب الدم يتناسب طرديا ومدة التعرض لعوادم السيارات.

ومن نتائج لدراسة اجرتها منظمة (21) وجد ارتفاع في عدد خلايا الدم البيض الكلي و ارتفاع في نسبة الخلايا الوحيدة اذ وصلت إلى 12 % من نسبة خلايا الدم البيض وأيضا ارتفاع في عدد خلايا الدم البيض اللمفاوية لدى العمال المعرضين لعوادم السيارات بصورة عامة وللبنزين بصورة خاصة وبينت الدراسة أيضا انه إذا زادت كريات الدم الحمضة إلى حوالي 6 % من مجموع الكريات البيض فان ذلك دليل على سمية البنزين وهذا مايتوافق ونتائج الدراسة الحالية اذ ان التعرض لعوادم السيارات ادى الى زيادة في العدد الكلي رافقه انخفاضا في عدد كريات الدم البيض وحيد النواة والخلايا اللمفاويةmonocytes lymphocyte.

عملية البلعمة Phagocytosis

تعتبر عملية البلعمة من الاليات الدفاعية غير المتخصصة التي يعتمدها الجسم للقضاء على الاجسام الغريبة الداخلة اليه ((22), تتاثر عملية البلعمة بالعديد من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

العوامل ومن المعروف ان المواد الكيميائية السامة لها تاثير مثبط للجهاز المناعي بصورة عامة وللبلعمة بصورة خاصة اذ وجد من دراسة (23) وجماعته ان للتدخين تاثير سلبي في قابلية الخلايا البلعمية بنوعيها الوحيدة والعدلة (P.M.N) Polymorph nuclear على البلعمة من خلال تاثير التدخين في عملية الجذب الكيميائي Chemo taxis . وممكن أن يعود تأثير التدخين إلى تأثير التبغ Tabacco نتيجة العمل المباشر للمؤكسدات Oxidant أو الثايول Thiol التي تكون مادة فعالة تؤثر في الخلايا البلعمية (24). ومن نتائج الدراسة نلاحظ ان الانخفاض في النسبة المئوية للبلعمة ودليل البلعمة قد يكون سببه الانخفاض الحاصل في عدد الخلايا الوحيدة monocytesاو الانخفاض في فعالية كل من الخلايا الوحيدة والعدلة neutrophil او كلاهما معا اذ يلاحظ ان العدد الكلي لخلايا الدم البيض العدلة ازداد نتيجة التعرض لعوادم السيارات الا ان فعاليتها في التهام خلايا الخميرة انخفضت وهذا دليل على ان كفائتها هي التي تاثرت.

المصادر

[1]. Limjnsky, W. (1991): The Formation and Occurrence of Poly nuclear Hydrocarbons Associated with Food. Mut. Res. 259: 251 – 261.

[2]. Zhang, L.; Nathaniel, Rothman; Y unxia, Wang; Richard, B.Hayes; William, Bech; Pravina, Venkatesh; Songnian, Yin; Yaozhu, Wang; Mustafa, Dosemeci; Guilan, Li and Martyn, T. Smith. (1996): Interphase Cytogenetics of Workers Exposed to Benzene, Environmental Health Perspectives, 104:20 - 35.

[3]. Thomas, T.L.; Waxweiter, R.J.; Moure, R.E.; ITAYA, S. and Fraumeni, J.F, (1982): Mortality among Workers in Three Texas Oil Refineries. J. Occup. Med. 24: 135 – 141.

[4]. Colin H., L.; George M., G.; Michael J., S.; Faye, S. and Robert, E., C., (1999): Clinical and Immunological Responses in Subjects Sensitive to Solvents. Archives of Environ. Health, 20: 11 – 15.

[5]. Environmental Perspectives Agency (EPA), (2002): The contribution of Benzene to smoking – Induced Leukemia. 108: 333 – 339.

[6]. Verma, R. and Babu, A. (1989): Human chromosomes: Manual of Basic techniques. Pregramon press, New York.

[7]. Gosh, B.; Talukder, G.and Sharma, A. **(1991):** Effects of Culture media on Spontaneous incidence of Mitotic index, Chromosomal aberrations, Micronucleus count sister Chromatid exchanges and cell cycle kinetics in peripheral blood lymphocytes Med. Toxicol. 11: 21 – 30.

[8]. Mackie, C.K. and Mccartney, L. (1995): Practical Medical Microbiology. 4th Edition. Edited by Collee etal. New York. USA. 650 – 651.

[9]. King, M.; Wild, D.; Gocke, E. and Eckhardt, K. (1982):5- Bromo. Deoxy uridine tablets with improved depot effect for analysis in vivo of SCE, in bone marrow and spermatozoa cells. Mut. Res. (97): 117-129.

[10]. Aziz, J.B. (2000): Cell Biology .Dar AL-Kutob for publishing, Iraq.

[11]. Mukhopadhy, M. J.; Saha, A.; Mukhergee (1998): Studies on the antiglastogenic effect of turmeric and curcumin on CP and MM-C in vivo. Food chem. Toxicol. (36): 73-76.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

[12].AL-Janabi, A.M. (2004): Study of some plant extracts on peripheral lymphocytes of CML patients .PHD thesis, college of science, AL-Mustansiryha University.

[13].Mskaleris, T.; Lialiaris, T. and Triantaphllidis, G. (1998) :Induction of cytogenctic damage in human lymphocytes in vitro of antineoplastic effects in Ehrlich ascites tumor cell in vivo treated by MXT, hyperthermia and/or caffeine. Mut. Res. (422): 229-236.

[14].AL-Abbasy, H.M. (2001): Cytogenetic and enzymatic study for colon cancer patients.PHD thesis, college of science, AL-Mustansiryha University.

[15].Al-Amiry, E.W. (1999): Enzymatic cytogenetic and drug resistance studies on blood from patients with breast cancer. M.Sc. thesis, college of Education for women, Baghdad University.

[16].Fadhel, T.K. (2002): The study of some immunological parameters of Dushin and Beaker disease. PHD thesis, college of science, AL-Mustansiryha University.

[17].AL-Adhamy, M.A. (1999): The study of human chromosomal aberrations resulting from petroleum industry compounds. M.Sc. thesis, college of science, Baghdad University.

[18].Goldstein, B. (1989): Carcinogenicity and Toxicity of Benzene. Princeton Scientific Publishing 7: 77 – 89.

[19].Kipen, HM; Gody, RP. And Goldstein, BD. (1989): Use of Longitudin Smear Analysis of Peripheral Blood Counts to Validate Historical Reconstructions of Benzene Exposure. Environ Health Perspect. 82: 199 – 206.

[20].Rothman, N.; Ligl; Dosemeci, M.; Bechtold, WE; Marti, Ge; Wang, YZ; Linet. M.; Xilq; Luw; Smith, MT.; Titenko, Holland N.; Zhang, Lp.; Blotw.; Yin, SN. And Hayes, RB. (1996): Hematoloxocity among Chinese Worker Heavily Exposed To Benzene Ind Med.29: 36 – 46.

[21].Occupational Health Service. (2000): Chemical Carcinogens Division of Epidemiology, Environmental Occupational Health.30: pp: 15.

[22]. Judges, Stevens; Burger, C.J. and Stewart, J. (1980): Industrial Union Department, AFL-Clov. American Petroleum Institute ETAL (Benzene *Case)*. 2ed (1010).

[23].Wong, SL.; Wang, XR.; Chia, SE.; Shen, HM.; Song, L.; Xing, HX.; Chen, HY. And Ong, CN. (2001): A *study on Occupational Exposure to Petrochemical and Smoking on Seminal Quality.* J androl. 22: 8– 73.

[24].Bridges, RB; Kraal, JH; Huang, LJ. And Chancellor, BM, (1977): Effects of Tabacco Smoke on Chemo taxis And Glucose Metabolism of Poly morpho nuclear Leukocytes. Infect Immune.15: 115-23.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (1) معامل الانقسام الخلوي ومعامل التحول الارومي والتشوه الكروموسومي في مجموعة الاشخاص المتعرضين عند فترة تعرض اقل من ثماني ساعات

المجموعة	العدد الكلي	معامل الانقسام	معامل التحول الارومي	التشوهات الكروموسومية
المتعرضين	**18**	**0.33 ±0.05**	**24.54 ±0.07**	**0.32±0.02**
المدخنين	**12**	**0.41±0.028***	**26.1±0.08**	**0.38±0.04***
غير المدخنين	**6**	**0.27±0.01***	**18.24±0.06***	**0.27± 0.12***
الفئة العمرية < 30	**11**	**0.31±0.03***	**29.03±0.12***	**0.32± 0.22***

- ü معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.01$
- ü كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

جدول (2) معامل الانقسام الخلوي ومعامل التحول الارومي والتشوهات الكروموسومية في مجموعة السيطرة عند فترة تعرض اكثر من ثماني ساعات

المجموعة	العدد الكلي	معامل الانقسام	معامل التحول الارومي	التشوهات الكروموسومية
المتعرضين	12	0.4 ±0.01	31.79 ±0.07	0.37 ±0.02
المدخنين	10	0.47±0.05*	38.1±0.08	0.36±0.04
غير المدخنين	2	0.20±0.03*	28.24±0.06*	0.33±0.011*
الفئة العمرية 30 >	12	0.54±0.02*	29.03±0.12*	0.44±0.01*

- ü معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.01$
- ü كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (3) معامل الانقسام الخلوي ومعامل التحول الارومي والتشوه الكروموسومي في مجموعة السيطرة

المجموعة	العدد الكلي	معامل الانقسام	معامل التحول الارومي	التشوهات الكروموسومية
غير المتعرضين	15	0.28 ±0.02	23.25 ± 0.08	0.13 ±0.01
المدخنين	6	0.31 ± 0.033	25.3 ±0.01*	0.22 ±0.01*
غير المدخنين	9	0.21 ± ±0.01*	20.65 ±0.03	0.06 ±0.001*
الفئة العمرية 30 >	15	033 ±0.02 *	23.8 ±0.22*	0.12 ±0.01

- *معنوي عند مستوى احتمالية p<0.05
- كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

جدول (4) النسبة المئوية للبلعمة ومعامل البلعمة للخلايا العدلة neutrophil في مجموعة الاشخاص المتعرضين عند فترة تعرض اقلمن ثماني ساعات

المجموعة	العدد الكلي	معامل البلعمة	النسبة المئوية للبلعمة%
المتعرضين	18	6.6 ±0.05	65.1± 0.76
المدخنين	12	6.3 ±0.03	58.6±0.31*
غير المدخنين	6	7.2±0.01	72.25±0.28*
الفئة العمرية30 >	11	6.2±0.01	64.59 ±0.62

- *معنوي عند مستوى احتمالية p<0.05
- كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

جدول (5) النسبة المئوية للبلعمة و معامل البلعمة للخلايا العدلة neutrophil في مجموعة الاشخاص المتعرضين عند فترة تعرض اكثر من ثماني ساعات.

المجموعة	العدد الكلي	معامل البلعمة	النسبة المئوية للبلعمة%
المتعرضين	12	4.9 ±0.02	39.8 ±0.31
المدخنين	10	4.7 ±0.03	38.71 ±0.16
غير المدخنين	2	5.6 ±0.06*	41.6 ±0.23*
الفئة العمرية 30 >	12	4.4±0.02*	39.13 ±0.44

- *معنوي عند مستوى احتمالية p<0.05
- كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (6) النسبة المئوية للبلعمة و معامل البلعمة للخلايا العدلة neutrophil في مجموعة السيطرة

المجموعة	العدد الكلي	معامل البلعمة	النسبة المئوية للبلعمة%
غير المتعرضين	15	15.74 ±0.28	81.24 ±2.64
المدخنين	6	12.26 ± 0.25*	78.96 ±2.34*
غير المدخنين	9	18.32 ± 0.13*	87.45 ±3.78*
الفئة العمرية 30 >	15	16.66 ±0.56 *	77.33 ±1.81*

- *معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.05$
- كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (7) تركيز خضاب الدم والعدد الكلي والتفريقي لكريات الدم البيض في مجموعتي الاختبار والسيطرة

المجموعة	العدد الكلي	عدد ساعات التعرض	تركيز خضاب الدم mg/dl	العدد الكلي لكريات الدم البيض	Lymphocyte (%)	Monocyte (%)	P.M.N (%)	Eosinophil (%)	Basophile (%)
المتعرضين	12	<8	14.7 ± 1.7	4735 ±5.67	34.99 ±0.12	3.57±0.05	56.61 ±2.8	4.96 ±0.03	0.0
المدخنين	10	<8	14.4 ±1.6	4355 ±6.44*	32.56 ± 0.38	3.12±0.01	59.12±1.19	5.21 ±0.23*	0.0
غير المدخنين	2	<8	15.3 ± 0.12*	5129 ± 0.23*	38.23 ± 0.89*	4.11± 0.02*	53.16±0.78	4.5 ± 0.34	0.0
الفئة العمرية 30 >	12	<8	14.6 ±1.1	4723 ±5.56	33.76 ± 0.23	3.50±0.06	57.56±2.98	5.18± 0.36 *	0.0
المتعرضين	18	>8	14.9 ± 1.8	4922 ±4.56	35.74 ±0.72	4.07±0.23	58.03 ±2.08	2.05 ± 0.09	0.0
المدخنين	12	>8	14.5 ±1.7	4856 ± 8.23*	35.78± 0.66	3.71±0.25*	58.31 ±1.08	2.20 ±0.06	0.0
غير المدخنين	6	>8	15.3 ±2.2 *	5123± 1.26 *	37.34±0.87*	4.34±0.58	55.32 ± 2.3	2.91 ± 0.09	0.0
الفئة العمرية 30 >	11	>8	15 .1± 1.6*	4788 ± 0.98*	34.12±0.78	4.23 ±0.98	60.60 ±1.96	1.05± 0.03*	0.0
غير المتعرضين	15	-----	16.1 ±2.3	7066 ± 0.76	38.67 ± 0.25	6.13 ± 0.44	54.58 ±4.23	0.62±0.03	0.0
المدخنين	6	-----	15.8 ±2.3	6720± 0.34 *	36.12±0.23	5.26 ±0.43 *	55.98±1.11	2.64± 0.45*	0.0
غير المدخنين	9	-----	16.3 ±1.8	7324 ± 4.45	40.89 ± 0.28	6.8 ± 0.67	52.87±2.32	0.0	0.0
الفئة العمرية 30 >	15	-----	16.7 ±2.8*	7155 ± 3.23	38.01±0.23	6.33±0.25*	54.89± 1.21	0.77 ± 0.06	0.0

ü *معنوي عند مستوى احتمالية $p<0.05$ كل رقم في الجدول هو الوسط الحسابي± الانحراف المعياري

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com