تأثير العمل في صباغة السيارات على بعض الخصائص البايوكيميائية لدم العاملين

نبيل حمدالله الفهادي[١] ، علي داوّد عادل[١] و عبدالمحسن سعدالله شهاب[٢]

[١] كلية طب ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

[٢] مركز بحوث البيئة ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٢٦ / ٤ / ٢٠٠٩ ---- تاريخ القبول: ٤ / ١٠ / ٢٠١٠)

الملخص :

يهدف البحث الحالي إلى دراسة تأثير العمل في مهنة صبغ السيارات على بعض العوامل البايوكيمياوية في مصل الدم . إشتملت الدراسة على ثلاثة مجاميع: الاولى مجموعة السيطرة وتكونت من ٥٢شخصاً طبيعياً من الذكور غير المتعرضين للملوثات والاصباغ والثانية صباغو السيارات المتعرضين لفترة عشرة سنوات أو اقل وتكونت من ٣٢شخصاً والثالثة صباغو السيارات المتعرضون لفترة اكثر من ١٠ سنوات ولغاية ٢٠ سنة وتكونت من ٢٦ شخصاً . سحبت عينات الدم من المجاميع الثلاثة حيث تم فصل المصل باستخدام جهاز الطرد المركزي وأجريت عليه فحوصات الحديد، الكالسيوم ، البروتين الكلي ، نسبة اشباع الترانسفيرين ، سعة الارتباط الكلي للحديد . أظهرت النتائج انخفاض معنوي احصائياً في تراكيز الكالسيوم والحديد والبروتين الكلي لديهم مع نسبة اشباع الترانسفيرين وعزّي سبب ذلك إلى زيادة تراكيز بعض المعادن الثقيلة الداخلة في تركيب الاصباغ في مصل الدم لديهم نتيجة استنشاق المواد التي تبقى عالقة في الهواء نتيجة بخ الصبغ ، وتحل هذه المعادن محل الكالسيوم والحديد في الدم والذي يعمل على انخفاض تراكيزهما . كما عزي انخفاض البروتين الكلي لديهم إلى تأثير تراكيز المعادن الثقيلة الداخلة في تركيب الاصباغ على فعالية الكبد وعملية تكوين البروتين . في حين ازدادت سعة الارتباط الكلي للحديد نتيجة انخفاض تركيز الحديد في المصل . كما اظهرت النتائج زيادة هذه التغيرات مع زيادة فترة العمل في صبغ السيارات وبالتالي زيادة فترة التعرض للمذيبات العضوية . وأوصت الدراسة بضرورة ارتداء الصباغين للأقنعة وذلك للوقاية من تأثيرات ابخرة المذيبات العضوية للأصباغ .

المقدمة

تتأثر صحة الناس العاملين في المهن الصحية بالبيئة التي يعملون فيها حسب المهنة ونوع السلامة المهنية في العمل . وقد عرفت التأثيرات الصحية الضارة للمذيبات العضوية للأصباغ قبل اكثر من قرن وقد تم عرضها في اكثر من دراسة ، فعند التراكيز القليلة إلى المتوسطة فانها قد تسبب دوار وصداع وقتي . بينما قد تؤدي التراكيز العالية إلى تأثيرات ضارة وسمية للعديد من الاعضاء لدى الانسان .

وتتمثل خطورة رذاذ الاصباغ في المعادن الثقيلة الذائبة فيه . ويدخل الرصاص في المواد المستخدمة في العديد من الصناعات كصناعة البطاريات والمطاط والاصباغ وفي طلاء الصفائح المستخدمة للحماية من أشعة أكس فضلا عن استخدامه في الصناعات النفطية لتقليل فرقعة وقود السيارات وكذلك في صناعة السبائك والتعدين وصهر المعادن (Plumlee, 2004) . وتلعب هذه الصناعات دوراً في تلوث التربة والماء والهواء بالرصاص ، الذي ينتقل بدوره إلى الكائنات الحية (السيد ، ٢٠٠٠) .

وتمتص كميات كبيرة من الرصاص المستنشق عبر الهواء بوساطة الجهاز التنفسي عندما يكون الهواء ملوثاً بالدقائق العالقة أو الرذاذ الحاوية على مركبات الرصاص ، ويتوقف الامتصاص الرئوي على حجم الدقائق وتركيبها الكيمياوي وتركيزها في الهواء وعلى عمق ومعدل التنفس (Mohammad, 2003) . وتمتص ٣٠-٤٠% من الذرات الصغيرة من الغبار والرذاذ الحاوي على مركبات الرصاص في الرئة وتترسب في النخاع العظمي (مذّي ، ٢٠٠١) . ويستطيع الجسم التخلص من مركبات الرصاص غير الذائبة بطرائق عدة منها اللعاب أو العرق أو البراز عن طريق الصفراء أو البول عن طريق الكليتين (عفيفي ، ٢٠٠٠).

فقد وجد Chatterjee (١٩٨٤) ان صباغي السيارات اكثر تعرضاً للصداع وتخدش العين والجلد والاعياء عند مقارنتهم مع مجموعة سيطرة ، كما وجد انخفاض عدد كريات الدم البيض لديهم . وفي دراسة قام بها Beving (١٩٩١) وجد انخفاض معنوي في عدد كريات الدم الحمر لدى صباغي السيارات بالمقارنة مع مجموعة السيطرة واستنتج ان القياسات لخصائص الدم مع فترة التعرض يمكن ان تكون اداة لتحديد التغيرات في الخلايا الدموية نتيجة التعرض للحوامض العضوية قبل ظهور الاعراض السريرية .

واستنتج Chen *et al.* (١٩٩١) ان زيادة فعالية Gamma Glutamyl transferase (GGT) لدى صباغي السيارات هو نتيجة التعرض المستمر لمزيج المذيبات العضوية للاصباغ . وبينت دراسة في السويد ان خطر الاصابة باللوكيميا الحادة لدى صباغي السيارات هو ٤,٩ مرة اكثر من غير المتعرضين للاصباغ ، فيما ازداد مستوى الخطورة لدى حرفيّ صباغة السيارات الى ١٣ ضعف (Lindquist *et al.*, 2008) . واستنتج Mantadakis *et al.* (٢٠٠٦) ان الاشخاص الذين يتعرضون للرصاص اثناء العمل يمكن ان يعانوا من الانحلال السايتوجيني ومنهم صباغي السيارات .

وفي دراسة في النرويج على صباغي السيارات فقد وجد ان استخدام اجهزة الحماية اثناء عملية الصبغ يقلل من نسبة المذيبات العضوية التي يتعرضون لها (Moen and Hollund, 2000) .

ويهدف البحث الحالي الى التعرف على تأثير مهنة صبغ السيارات نتيجة استنشاق رذاذ الصبغ العالق في الهواء ومايحتويه من مذيبات عضوية ومعادن ثقيلة على بعض خصائص الدم لديهم في مدينة الموصل .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في مدينة الموصل عام ٢٠٠٨ واشتملت على ثلاثة مجاميع: مجموعة السيطرة وتكونت من ٥٢ شخصاً طبيعياً من الذكور غير المتعرضين للملوثات والأصباغ ، صباغو السيارات المتعرضين لفترة عشرة سنوات أو اقل وتكونت من ٣٢ شخصاً وصباغو السيارات المتعرضين لمدة ٢٠ سنة أو أكثر وتكونت من ٢٦ شخصاً .

سحبت عينات الدم من المجاميع الثلاثة بدون استعمال تورنيكا حتى لا يتأثر تركيز الكالسيوم ووضعت في أنابيب بلاستيكية محكمة الإغلاق وتركت حتى تصل إلى درجة حرارة الغرفة حيث تم فصل المصل باستخدام جهاز الطرد المركزي وأجريت الفحوصات الآتية عليه:

الحديد في المصل

تم تقدير نسبة الحديد في المصل باستخدام العبوات الجاهزة من شركة Randox البريطانية ، حيث حضر كل من محلول الاختبار والمحلول القياسي والمحلول الكفء ، ثم تم وضع ٢ مل من المحلول المنظم في انبوبة اختبار ثالثة مضافاً اليها ٠,١ مل من المحلول المختزل ثم ٠,٥ مل من الماء المقطر ، تمزج المحاليل جيداً وتقرأ شدة الامتصاص عند الطول الموجي ٥٩٥ نانوميتر . يضاف إلى كل انبوبة اختبار ٠,١ مل من محلول الكروموجين مع المزج ، تحضن الانابيب عند ٢٠ درجة مئوية لمدة ٥ دقائق ويقرأ الامتصاص عند الطول الموجي ٥٩٥ نانوميتر ، ويحسب تركيز الحديد من قسمة الفرق بين قراءتي محلول الاختبار على قراءتي المحلول القياسي مضروباً في تركيز المحلول القياسي (Ceriotti and Ceriotti, 1980; Henry, 1968) .

سعة الارتباط الكلي للحديد

تم تقدير سعة الارتباط الكلي للحديد باضافة ٠,٥ مل من مصل الدم في انبوبة محلول الحديد مع المزج الجيد والتحضين في درجة حرارة ٢٠–٢٥ مئوية لمدة ٣٠ دقيقة ، يضاف بعدها ١٨٠ ملغم من مسحوق كاربونات المغنيسيوم وتترك لمدة ٣٠–٦٠ دقيقة عند درجة الحرارة نفسها مع المزج بين مدة واخرى وبعد ذلك في جهاز الطرد المركزي بسرعة ٣٠٠٠ دورة/دقيقة ، يؤخذ ٠,٥ مل من الراشح ويضاف له ٠,١ مل من المحلول المختزل و٢ مل من المحلول البفري ، تمزج جيداً ثم يضاف لها ٠,١ مل كروموجين وتحضن لمدة ٥ دقائق وبدرجة ٢٠ مئوية ثم يقاس الامتصاص عند طول موجي ٦٠٠ نانوميتر ، وتحسب سعة الارتباط الكلي للحديد بقسمة قراءة النموذج على قراءة المحلول القياسي ، ويضرب ناتج القسمة في ٠,٦ وكانت المحاليل المستخدمة في الفحص محضرة من شركة Randox البريطانية (Ceriotti and Ceriotti, 1980; Ramsey, 1958) .

نسبة اشباع الترانسفيرين

وتم حسابه من قسمة حديد المصل على سعة الارتباط الكلي لحديد مضروبة في ١٠٠.

البروتين الكلي

استخدمت طريقة بايوريت لتقدير كمية البروتين الكلي في مصل الدم باستخدام العبوة الجاهزة من شركة Randox البريطانية وذلك بمزج ١ مل من محلول كاشف البايوريت مع ٠,٠٢ مايكروليتر من مصل الدم ، كما يمزج ١ مل من محلول كاشف البايوريت مع ٠,٠٢ مايكروليتر من المحلول القياسي (البروتين بتركيز ٦ غرام/١٠٠ مل) ، وكذلك تم تحضير المحلول الكفء من مزج ١ مل من محلول الكاشف مع ٠,٠٢ مايكروليتر من الماء المقطر. ترج المحاليل جيداً وتوضع في حمام مائي عند درجة حرارة ٢٥ مئوية لمدة ٣٠ دقيقة ، حيث يتم بعدها قياس شدة الامتصاص عند طول موجي ٥٤٦ نانوميتر ، ثم يتم حساب التركيز من قسمة شدة امتصاص محلول الاختبار على شدة امتصاص المحلول القياسي مع ضرب الناتج في تركيز المحلول القياسي للحصول على تركيز البروتين (Henry *et al*., 1974) .

الكالسيوم في المصل

وتم قياسه باستخدام طريقة CPC ، حيث مزج ١ مل من محلول الكاشف مع ٢٠ مايكروليتر من مصل الدم لتحضير محلول الاختبار ، كما حضر المحلول القياسي من مزج ١ مل من المحلول الكاشف مع ٢٠ مايكروليتر من المحلول القياسي بتركيز ١٠٠ مكغم/١٠٠ مل. اما المحلول الكفء فحضر من مزج ١ مل من المحلول الكاشف مع ٢٠ مايكروليتر من الماء المقطر ، ثم مزجت الانابيب جيداً وحفظت لمدة ٥ دقائق بدرجة حرارة الغرفة بعدها تم قياس شدة الامتصاص عند طول موجي ٥٧٠ نانوميتر. وتم حساب تركيز الكالسيوم من قسمة شدة امتصاص محلول الاختبار على شدة امتصاص المحلول القياسي ليضرب الناتج في تركيز المحلول القياسي (Moorehead and Briggs, 1974) .

تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام اختبار unpaired t-test للمقارنة بين مجموعة السيطرة وكل من مجموعتي الصباغين وكذلك للمقارنة بين مجموعتي الصباغين حسب فترة التعرض. كما تم ايجاد العلاقات بين العوامل المقاسة في الدم باستخدام معامل ارتباط بيرسون ، وقد عدّت النتائج الإحصائية معنوية عند مستوى احتمالية ٠,٠٥ أو اقل .

النتائج والمناقشة

يشير الجدول (١) إلى حدوث انخفاض معنوي في تركيز الكالسيوم والحديد والبروتين الكلي ونسبة اشباع الترانسفيرين لدى العاملين في مهنة صباغي السيارات لمدة ١٠ سنوات وعند مستوى معنوية ($p<0.001$) بالمقارنة مع مجموعة السيطرة وبنسب مئوية تجاوزت ١٠% ، في حين ازدادت سعة الارتباط الكلي للحديد لديهم وبشكل معنوي ($p<0.001$) ايضاً .

الجدول (١) تأثير مهنة صبغ السيارات على العاملين فيها لفترة لا تزيد على ١٠ سنوات بالمقارنة مع السيطرة.

العوامل	المعدل ± الانحراف المعياري		النسبة المئوية للتغير	المعنوية
	السيطرة (العدد=٥٢)	صباغو السيارات لغاية ١٠ سنوات (العدد=٣٢)		
الكالسيوم (ملغم/١٠٠ مل)	0.50 ± 9.44	0.8 ± 8.00	15.3−	<0.001
الحديد (ملغم/١٠٠ مل)	0.9 ± 108.77	1.65 ± 95.14	12.5−	<0.001
سعة الارتباط الكلي للحديد (مكغم/١٠٠ مل)	0.80 ± 335.94	1.54 ± 339.38	1.0	<0.001
اشباع الترانسفيرين (%)	0.27 ± 32.33	0.52 ± 27.98	13.5−	<0.001
البروتين الكلي (غم/١٠٠ مل)	0.51 ± 8.14	0.21 ± 6.85	15.9−	<0.001

باستخدام اختبار unpaired t-test

وتزداد نسبة هذه التغيرات لدى صباغو السيارات العاملين لفترة أطول تصل إلى ٢٠ سنة كما في الجدول (٢) وبصورة معنوية لتصل إلى ما يقارب ٢٠% ، ويعود سبب ذلك إلى زيادة تراكيز بعض المعادن الثقيلة الداخلة في تركيب الأصباغ في مصل الدم لديهم حيث يقومون باستنشاق المواد التي تبقى عالقة في الهواء نتيجة بخ الصبغ ، وقد أكدت ذلك دراستي طليع وجماعته (١٩٨٩) والصفار (٢٠٠٥) والتي وجدت ان تراكم الرصاص في دم الصباغين هو اكثر من بقية الحرفيين ، وتحل هذه المعادن مثل الرصاص والكادميوم محل الكالسيوم والحديد والذي يعمل على انخفاض تراكيزهما في الدم (Gomaa *et al*., 2002; Ronis, 2001) . ويعزى الانخفاض في تركيز البروتين الكلي لدى صباغي السيارات إلى تأثير زيادة تراكيز المعادن الثقيلة الداخلة في تركيب الأصباغ في دم العاملين وتأثيرها على فعالية الكبد وعملية تكوين البروتين (Block *et al*., 1992; Beeker and Haak, 1979) .

كما يعمل انخفاض تركيز الحديد على انخفاض نسبة إشباع الترانسفيرين لديهم ، حيث ان تركيب الترانسفيرين في الكبد يرتبط بكمية الحديد ، وفي الوقت نفسه تزداد سعة الارتباط الكلي للحديد (Yip and Dallman, 1996) .

الجدول (٢) تأثير مهنة صبغ السيارات على العاملين فيها لمدة ٢٠ سنوات بالمقارنة مع السيطرة .

العوامل	المعدل ± الانحراف المعياري		النسبة المئوية للتغير	المعنوية
	السيطرة (العدد=٥٢)	صباغو السيارات اكثر من ١٠ ولغاية ٢٠ سنة (العدد ٢٦)		
الكالسيوم (ملغم/١٠٠ مل)	0.50 ± 9.44	0.39 ± 6.81	27.9−	<0.001
الحديد (ملغم/١٠٠ مل)	0.90 ± 108.77	1.5 ± 88.03	19.1−	<0.001
سعة الارتباط الكلي للحديد (مكغم/١٠٠مل)	0.80 ± 335.94	2.03 ± 344.27	2.5	<0.001
اشباع الترانسفيرين (%)	0.27 ± 32.33	0.47 ± 25.53	21.0−	<0.001
البروتين الكلي (غم/١٠٠ مل)	0.51 ± 8.14	0.13 ± 6.10	25.1−	<0.001

باستخدام اختبار unpaired t-test

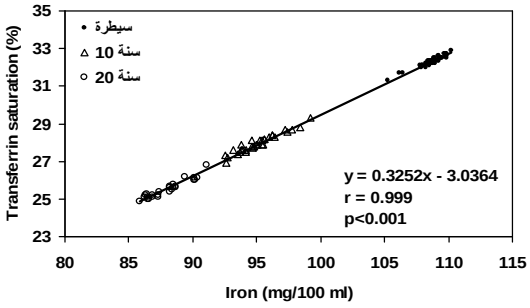
كما يظهر الجدول (٣) وجود تأثير معنوي لفترة العمل في مهنة صباغة السيارات على العوامل البايوكيميائية المقاسة . حيث نلاحظ انخفاض معنوي في الكالسيوم والحديد ونسبة اشباع الترانسفيرين والبروتين الكلي ، بينما تزداد سعة الارتباط الكلي للحديد مع زيادة فترة العمل في الصباغة وقد تم توضيح ذلك عند المقارنة مع مجموعة السيطرة .

الجدول (٣) تأثير فترة العمل في مهنة صباغة السيارات على بعض العوامل البايوكيميائية.

الفترة / العوامل	المعدل ± الانحراف المعياري		المعنوية
	لغاية ١٠ سنة (العدد=٣٢)	اكثر من ١٠ ولغاية ٢٠ سنة (العدد=٢٦)	
الكالسيوم (ملغم/١٠٠ مل)	0.8 ± 8.00	0.39 ± 6.81	<0.001
الحديد (ملغم/١٠٠ مل)	1.65 ± 95.14	1.5 ± 88.03	<0.001
سعة الارتباط الكلي للحديد (مكغم/١٠٠ مل)	1.54 ± 339.38	2.03 ± 344.27	<0.001
اشباع الترانسفيرين (%)	0.52 ± 27.98	0.47 ± 25.53	<0.001
البروتين الكلي (غم/١٠٠ مل)	0.21 ± 6.85	0.13 ± 6.10	<0.001

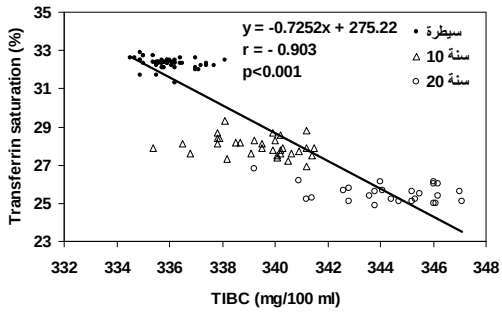
باستخدام اختبار unpaired t-test

كما يظهر الشكل (١) توزيع مجاميع الدراسة حسب تركيز الحديد في مصل الدم ونسبة إشباع الترانسفيرين حسب فترة العمل في الصباغة ، إذ نلاحظ انخفاض تركيز الحديد ونسبة إشباع الترانسفيرين مع زيادة فترة العمل في صباغة السيارات وهذا مما يدعو إلى تحديد فترة العمل بصباغة السيارات إلى عدد محدد من السنوات . كما يوضح الشكل العلاقة المعنوية القوية بين تركيز الحديد ونسبة اشباع الترانسفيرين حيث يرتبط تكوين الترانسفيرين في الكبد مع الحديد وهذا ماأكده Yip and Dallman (1996) . كما ان هذه النتائج تبين سبب استعمال نسبة اشباع الترانسفيرين كمؤشر لزيادة تركيز الحديد في المصل وهذا يتطابق مع نتائج باحثين اخرين (McCullen *et al*., 2002; Barton *et al*., 1995). كما بين Gordeuk *et al.* (1998) انه يمكن خفض نسبة اشباع الترانسفيرين مع خفض تركيز الحديد في المصل .



الشكل (١) العلاقة بين تركيز الحديد في مصل الدم ونسبة اشباع الترانسفيرين .

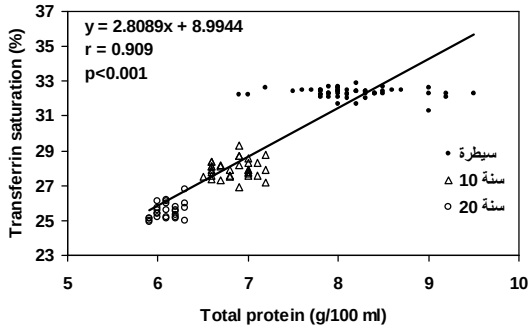
بينما يبين الشكل (٢) علاقة عكسية معنوية بين سعة الارتباط الكلي للحديد ونسبة اشباع الترانسفيرين حسب فترة العمل في الصباغة ، إذ ان انخفاض تركيز الحديد في المصل نتيجة لاستنشاق البعض من رذاذ الاصباغ ومايحتويه من معادن ثقيلة يعمل على زيادة سعة الارتباط الكلي للحديد لديهم وبالتالي خفض نسبة اشباع الترانسفيرين والذي يمثل حاصل قسمة تركيز الحديد على سعة الارتباط الكلي (Burtis *et al*., 2007) . وقد أكد Yamanishi *et al*. (2002 & 2003) على العلاقة القوية بين سعة الارتباط الكلي للحديد ونسبة اشباع الترانسفيرين .



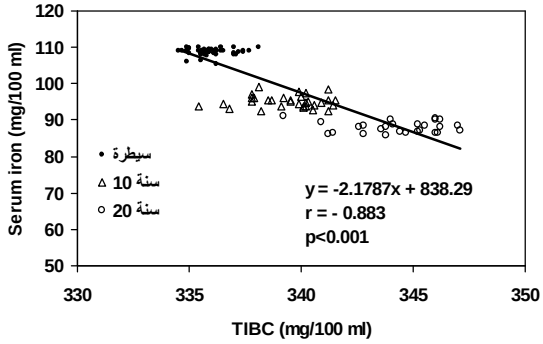
الشكل (٢) العلاقة بين سعة الارتباط الكلي للحديد ونسبة اشباع الترانسفرين .

يظهر الشكل (٣) علاقة طردية معنوية بين البروتين الكلي ونسبة اشباع الترانسفيرين حسب فترة العمل في الصباغة ، حيث ان انخفاض البروتين لدى صباغي السيارات يصحبه انخفاض في نسبة اشباع الترانسفيرين وهذه النتائج تتطابق مع ماوجده Tripathi *et al.* (1992) ، إذ كان مقدار معامل الارتباط بين البروتين الكلي والترانسفيرين ٠,٧٤٤ وبمستوى معنوية ($p<0.01$) .

ويوضح الشكل (٤) علاقة عكسية بين تركيز الحديد في المصل وسعة الارتباط الكلي للحديد حيث تزداد سعة الارتباط الكلي للحديد مع انخفاض تركيز الحديد في المصل لدى صباغي السيارات . وان ذلك يعود زيادة نقل الحديد إلى الخلايا عند انخفاضه والذي يتم بواسطة الترانسفيرين الذي يقاس باستخدام سعة الارتباط الكلي للحديد (Peter and Wang, 1981) .



الشكل (٣) العلاقة بين تركيز البروتين الكلي ونسبة شباع الترانسفرين .



الشكل (٤) العلاقة بين تركيز الحديد وسعة الارتباط الكلي للحديد في مصل الدم .

الاستنتاجات والتوصيات

١. يعمل التعرض واستنشاق ابخرة الاصباغ عند العاملين في مهنة صباغة السيارات على احداث انخفاض معنوي في تركيز الكالسيوم والحديد والبروتين الكلي في مصل الدم لديهم .

٢. كما يحدث ارتفاع معنوي في سعة الارتباط الكلي للحديد مع انخفاض نسبة اشباع الترانسفيرين .

٣. ترتبط طول فترة العمل في صباغة السيارات معنوياً مع تراكيز الكالسيوم والحديد والبروتين الكلي في الدم ، فضلا عن سعة الارتباط الكلي للحديد ونسبة اشباع الترانسفيرين .

٤. ضرورة ارتداء الصباغين للاقنعة اثناء عملية الصبغ للوقاية من تأثير ابخرة الصبغ العالقة .

المصادر

١. السيد ، جمال عويس (٢٠٠٠) . الملوثات الكيميائية للبيئة ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة / مصر .
٢. الصفار، هلا عبدالهادي (٢٠٠٥) . دراسة المتغيرات الكيموحيوية والفسلجية في دم العاملين في القطاع الصناعي المتعرضين للرصاص. رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ، كلية العلوم ، قسم علوم الحياة ، ٧١ص .
٣. طليع ، عبدالعزيز يونس وعباوي ، سعاد عبد وحبش ، علي قاسم (١٩٨٩). مقارنة تراكيز الدم بين المتعرضين مهنيا لمركبات الرصاص . مجلة التربية والعلم ، العدد ٩ ، ص٧-٩ .
٤. عفيفي ، فتحي عبدالعزيز (٢٠٠٠) . دورة السموم والملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة / مصر .
٥. مدّي ، عامر احمد غازي (٢٠٠١) . موسوعة علمية في سبل حماية وتحسين بيئة المصانع ، مطبعة دار الحرف العربي ، بغداد / العراق
6. .Barton JC, Edwards CQ, Bertoli LF, Shroyer TW, Hudson SL. Iron overload in African Americans. Am J Med. 1995; 99: 616-623.
7. Beeker, W. and Haak, E.D. (1979). Augmentation of myocardial ischemia by low level carbon monoxide exposure in dogs. Arch Environ Health 34: 274-279.
8. Beving H, Tornling G, & Olsson P (1991) Increased erythrocyte volume in car repair painters and car mechanics. Br J Ind Med, 48: 499-501.
9. Block C., Freyermuth S., Beyersman D., and Malviya A.N. (1992). Role of cadmium in activating nuclear protein kinase C and the enzyme binding to nuclear protein. J Biol Chem 267: 19824-19828.
10.Burtis C.A., Ashwood, E.R. and Bruns, D.E. (2007). Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry. Saunders, Philadelphia, 976p.
11.Ceriotti F. and Ceriotti G. (1980). Improved direct specific determination of serum iron. Clin. Chem. 26(2): 327-331.
12.Chatterjee D.S. (1984). A health survey of car painters of different ethnic origin and the importance of racial factors. Occup Med 34: 86-89.
13.Chen J.D., Wang J.D., Jang J.P., Chen Y.Y. (1991). Exposure to mixtures of solvents among paint workers and biochemical alterations of liver function. Br J Int Med 48(10): 696-701.
14.Frank Peter, F. and Wang, S. (1981). Serum iron and total iron-binding capacity compared with serum ferritin in assessment of iron deficiency. Clinical Chemistry, 27(2): 276-279.
15.Gomaa, A., Hu H., Bellinger D., Schwartz J. and Gonzalez, T. (2002). Maternal bone lead as an independent risk factor for fetal neurotoxicity. J Pediatr 110: 110-118.
16.Gordeuk VR, McLaren, CE, Looker AC, Hasselblad V, Brittenham GM. Distribution of transferring saturations in the African-American population. Blood. 1998; 91: 2175-2179.
17.Henry, R.J. (1968). Clinical chemistry principles and techniques. New York, Harper and Row publishers, p. 386-387.
18.Henry, R.J., Cannon, D.C. and Winkelman, J.W. (1974). Clinical chemistry, principles and techniques. Harper and Row practice. 3rd ed., McGraw-Hill. Companies, New York.
19.Lindquist, R., Nilsson, B., Eklund, G., Odont D., Gahrton MD. (2008). Increased risk of developing acute lukemia after employment as a painter. Am Cancer Society, Vol. 60, Issue 6.
20.Mantadakis, E., Boula, A.M., Girakis, G., Xilouri, I.M., Foudoulakis, E., Samonis, G. (2006). Transient loss of the Y-chromosome in an elderly man with anemia and lead poisoning: chance occurrence or a colonal marker of the underlying hematological abnormality. Haematology 91(suppl 8): ECR37.
21.McCullen MA, Crawford DHG, Hickman PE. Screening for hemochromatosis. Clinica Chimica Acta. 2002; 315:169-186.
22.Moen and Hollund, (2000). Exposure to organic solvents among car painters in Gergen, Norway. Ann Occup Hyg 44(3): 185-189.
23.Mohammad, S.F. (2003). Ecological studies on some air pollutants impact human health, Nerium oleander L. and Phragmites australis L. plants within Hawler city. M.Sc. Thesis, College of Education, University of Salahaddin, Iraq.
24.Moorehead, W.R. and Briggs, H.G. (1974). Clinical chemistry. 20: 1458-1460.
25.Plumlee, K.H. (2004). Clinical veterinary toxicology. 1st ed. Mosby Inc., United States.
26.Ramsey W.N.M. (1958). The determination of the total iron-binding capacity of serum. Adv. Clin. Chem. 1:1-3.
27.Ronis J., Martin J., Aronson J and Gengao J. (2001). Reproductive and developmental toxicology. J Toxi Sci 62: 321-329.
28.Tripathi, R.C., Navaneet S.C.D., Drenda J.T, and Stelios S.G. (1992). Quantitative and qualitative analyses of transferrin in aqueous humor from patients with primary and secondary glaucomas. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 33(10).
29.Yamanishi H, Iyama S, Yamaguchi Y, Kanakura Y, Iwatani Y. (2002). Modification of fully automated total iron-binding capacity (TIBC) assay in serum and comparison with Dimension TIBC method. **Cl**in Chem 48: 1565-1570.
30.Yamanishi, H., Iyama S., Yamaguchi Y., Kanakura Y. and Iwatani, Y. (2003). Total Iron-binding capacity calculated from serum transferrin concentration or serum iron concentration and unsaturated iron-binding capacity. Clinical Chemistry 49:175-178.
31. Yip R. and Dallman P.R. (1996). Iron. In: Ziegler E.E. and L.J. Filer (Eds). Present knowledge in nutrition (7th ed.), OLSI Press, Washington DC.

Effect of Car Painting on Some Biochemical Parameters in the Blood of the Workers

Nabel H. Al-Fahady[1] , Ali D. Adil[1] , Abdulmuhsin S. Shihab[2]

[1]*Medical College, Mosul University, Mosul, Iraq*

[2] *Environment & Pollution Control Researches Center, Mosul University, Mosul, Iraq*

(**Received:** 26 / 4 / 2009 ---- **Accepted:** 4 / 10 / 2010)

Abstract

The Research aimed to study the effect of car paining on some biochemical parameters in the blood of the workers. It included three groups: the first group composed from 52 normal male persons not exposed to pollutants and paints (control), the second group were car painters exposed to paint for up to 10 years and composed from 32 persons and the third group were car painters exposed to paint for more 10 years up to 20 years which composed from 26 persons. Blood samples were taken from the three groups and centrifuged to separate blood serum which was tested for iron, calcium, total protein, transferrin saturation and total iron binding capacity. The results showed a significant decrease in serum calcium, iron, total protein and transferrin saturation due to breathing of solvent vapours of paint suspended in the air which replaced the calcium and iron in the serum by the heavy metals present in the paints. Also these elements will affect of the liver function and decrease total protein in serum. On the other hand, iron binding capacity increased due to the decrease in iron concentration in serum. The results also showed an increase in the alteration of these parameters with the period of paint exposing. The research recommended that car painters must wear a half mast to protect them from the effect of paint solvent vapors.