مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

تحديد تراكيز المعادن الثقيلة في بعض أحبار الوشم المستوردة والمباعة في بعض المدن السورية (حمص، طرطوس، يبرود، دير عطية، النبك)

د. علا شهيد مصطفى*
د. شعبان عباس**

(تاريخ الإيداع 28 / 7 / 2018. قُبِل للنشر في 11 / 10 /2018)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى تحديد تراكيز بعض العناصر الثقيلة في بعض أحبار الوشم السوداء والملونة المستوردة والمسوقة في المدن السورية: حمص، طرطوس، يبرود، دير عطية والنبك ومعرفة مدى مطابقتها لإرشادات guid(2012-s EPA'line) وكذلك توضيح علاقة الألوان بالمحتويات من العناصر : Ni ، Cu، Pb، Cd، Cr.

أُخذت (18) عينة من الأحبار موزعة كما يلي : (5) عينات حبر أسود و(4) عينات حبر أخضر و(5) عينات حبر أحمر و(2) عينة حبر بني و(1) عينة حبر أبيض و(1) عينة حبر زيتي اللون ومن مصادر تصنيع مختلفة.

تم تحليل هذه العينات بواسطة مطيافية الامتصاص الذري باللهب (AAS)، وبتقانة GFAAS التي تتضمن فرن غرافيت بالنسبة لتحليل الرصاص وفق الطريقة القياسية المتبعة في مثل هذه التحاليل.

بينت نتائج هذه الدراسة أن تراكيز العناصر المذكورة سابقاً مرتفعة جداً، وتختلف تبعاً لمصدر حبر الوشم ولونه.

إن هذه التراكيز أعلى من الحدود القصوى المسموح بها وفق إرشادات الـ EPA's.

أظهرت هذه الدراسة أيضاً أن لكل لون من ألوان أحبار الوشم مساهمة خاصة في المحتوى من المعادن الثقيلة.

تزيد عملية الوشم من تراكيز المعادن الثقيلة في الجسم وهذا قد يؤدي إلى ظهور مشاكل صحية خطيرة للموشوم.

الكلمات المفتاحية: الوشم، العناصر الثقيلة، تحديد كمية الرصاص في أحبار الوشم، أحبار الوشم.

* مدرسة_ كلية الصيدلة_ جامعة البعث_ حمص_ سورية.
** أستاذ مساعد_ قسم الكيمياء_ كلية العلوم_ جامعة تشرين_ اللاذقية_ سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (40) العدد (5) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (40) No. (5) 2018

Determination of concentrations of heavy metals in some tattoo inks sold in some Syrian cities (Homs, Tartous, Yabroud, DeirAtiya and Nabek)

Dr. Aoula Moustapha*
Dr. Shaaban Abbas **

(Received 28 / 7 / 2018. Accepted 11 / 10 /2018)

□ ABSTRACT □

The aim of the study is to determine the concentration of some heavy metals in some imported tattoo inks (black and colored).
Sold in Homs, Tartous, Ybroud and DeirAtieh, and assess whether tattoo inks comply with maximum concentrations of heavy metals in the EPA's guid line -2012 and find out the relation of colours by Ni, Cu, Pb, Cd and Cr contents.
18 Samples of tattoo inks purchased from different sources.
5 Samples black, 4 samples green, 5 samples red, 2 samples brown,1 sample white and 1 sample oily.
This samples reveals that the concentration of heavy metals previously mentioned very high and varies depending on the source of the tattoo ink.
These concentrations above the maximum limits according to the EPA's-2012 quid line.
This study reveals also that the type of pigment used in tattoo inks contributes to its heavy metal content.
The use of tattoo inks could result increase in the heavy metal level in human body which could lead to health problems

Key Words: Tattoos, Heavy metals, Lead in tattoo inks, Tattoo inks.

***Assistant Professor, Faculty of Pharmacy, AlBath university, Homs, Syria.**
****** Associate Professor, Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Tishreen university, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

الوشم هو تعبير فني واجتماعي يتضمن علامة (صورة أو كتابة) دائمة على الجلد، عبر حقن ملونات و أصبغة بين الجلد والأدمة.

تعود ظاهرة الوشم إلى العصور القديمة جداً، إلا أنها شهدت اليوم انتشاراً واسعاً في جميع المجتمعات ومنها المجتمعات العربية، حيث تمثل الآن ظاهرة اجتماعية وثقافية، فمثلاً أن نسبة الموشومين في الولايات المتحدة الأمريكية تصل إلى 24% من السكان، في حين أن هذه النسبة في الدول الأوروبية تصل إلى 12% من السكان[2,1].

تحتوي أحبار الوشم ملونات لا عضوية مثل أكاسيد الحديد (Fe_3O_4, FeO, Fe_2O_3) و HgS، CdS، PbS، CdZnS و CdSe، $PbCrO_3$، Cr_2O_3 و [$Cu_2(CO_3)(OH)_2$] و $PbCO_3$ و TiO_2 و ZnO و $BaSO_4$ والكربون الأسود، وأصبغة عضوية مثل أصبغة أحادية الآزو وثنائية الآزو و Cu- فتالوسيانين وديوكسازين والأريليدات وكيناكاريدون.

يضاف إلى هذه الملونات والأصبغة مواداً أخرى مثل منظمات الحموضة (PH)، والمواد الخافضة للتوتر السطحي، والمواد المرطبة والمواد المكثفة للألوان.

تذاب هذه المواد جميعها في مذيبات مثل الماء والكحولات (إيتانول، بوليولات) [3-5].

إن محتويات أحبار الوشم غالباً ما تكون غير معلومة أو منشورة أو أن المعلومات المتوفرة غير كاملة، وكل شركة مصنعة تحتفظ بتركيبتها الخاصة، حيث بينت نتائج التحليل الكيميائي لكثير من العينات وجود هيدروكربونات عطرية متعددة الحلقات وأمينات عطرية أولية وعناصر معدنية سامة وشوائب تصنيعية أخرى[7,6].

يلاحظ من الدراسة المرجعية وجود نقص هائل في المعلومات المتعلقة بالمواد المستخدمة في الوشم، ولا توجد أسس عالمية موحدة معتمدة تحدد المواد الخام ونوعها الداخلة في تصنيع أحبار الوشم، سيّما وأن المواد المستخدمة حالياً تستخدم في مجالات صناعية أخرى مثل الدهانات وصباغة المنسوجات والورنيش[9,8].

هناك دراسات عديدة بينت وجود العديد من المخاطر الصحية الناتجة عن إدخال الملونات والأصبغة والمعادن إلى البشرة، حيث تحدث التهابات موضعية وعدوى بأمراض الإيدز والالتهاب الكبدي والحساسية المفرطة تجاه العناصر المعدنية، إضافة إلى أذية كبيرة للعقد اللمفاوية والتهاب النسيج الخلوي المحيط بالوشم وتوسيع الأجربة الشعرية، كما لوحظ تشكل حزازات على الجلد وتآليل وأخيراً يسبب الوشم سرطان جلدي و أورام خبيثة[10-12].

إن الشعبية المتزايدة للوشم وملائمته لحالات الطب الشرعي جعلت منه وسيلة مهمة مساعدة في تحديد بقايا الجثث المتحللة جداً.

استخدم الوشم في تحديد هوية الجثث بعد الهجوم على المركز التجاري العالمي (2011 م) وبعد تسونامي المحيط الهندي عام (2004 م)[13-15].

اعتمد المجلس الأوروبي (COG) عام (2008م) مواصفة تحدد تراكيز الشوائب والمعادن والأصبغة القصوى المسموح بها في أحبار الوشم، إضافة إلى تحديد تراكيز الهيدروكربونات متعددة الحلقات العطرية والبنزن بايرين CoEResAP(2008)1[16].

اعتمدت هيئة حماية البيئة (EPA) عام (2011) مواصفة جديدة تتعلق بالوشم ومواد الماكياج الدائم، لإدارة المخاطر الصحية الناتجة عن التركيب الكيميائي لأحبار الوشم ومواد الماكياج الدائم [18,17].

تعتبر FDA الأمريكية الأحبار المستخدمة في الوشم داخل البشرة ومواد المكياج الدائم مواداً تجميلية تكون الملونات المستخدمة فيها إضافات تلوين، يتطلب استخدامها موافقة مسبقة قبل طرحها في السوق وخاضعة للقانون الفيدرالي المتعلق بالأغذية والأدوية ومستحضرات التجميل، ومع ذلك فإن FDA لم تنظم وتقونن أحبار الوشم بمواصفة محددة [20,19].
نظراً لأهمية عملية الوشم الاجتماعية ومخاطرها الصحية الكثيرة، بدأت دراسات عديدة في مختلف دول العالم تتعلق بالتركيب الكيميائي لأحبار الوشم المتداولة عالمياً وتأثيرات الوشم بهذه الأحبار على صحة الإنسان الموشوم[22,21].
بينت هذه الدراسات أن معظم عينات الأحبار المتداولة تحتوي على تراكيز مختلفة من المعادن الثقيلة غير المطابقة للمواصفات القياسية العالمية[24,23]، وكذلك الأمر بالنسبة لأصبغة الآزو الممنوع استخدامها [25–27].

أهمية البحث وأهدافه:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تراكيز العناصر المعدنية الثقيلة (Cd,Pb,Ni,….) في عينات من أحبار الوشم المستوردة من شركات أمريكية ويابانية وصينية والمباعة في بعض المدن السورية (حمص– طرطوس– يبرود –دير عطية والنبك) والتأكد فيما إذا كانت تراكيز هذه العناصر تتوافق مع الحدود القصوى المسموح بها وفقEPA (2012) guid Line ، وكذلك معرفة مدى مساهمة الملونات المستخدمة في زيادة محتوى حبر الوشم من العناصر المعدنية.

طرائق البحث ومواده:

غسلت الأدوات الزجاجية المستخدمة بمحلول حمض الآزوت (10%)، ثمّ جففت لمدة 24 ساعة في مجفف درجة حرارته 50^oC.
جمعت /18/ عينة من أحبار الوشم المستوردة من اليابان وأمريكا والصين والمتداولة في المدن السورية (حمص، طرطوس، يبرود، دير عطية والنبك).
إن أحبار الوشم متنوعة الألوان منها /5/ عينات ذات لون أسود و/4/ عينات لون أخضر و/2/ عينة لون بني و/5/ عينات لون أحمر و/1/ عينة لون أبيض وعينة واحدة من الحبر لونه زيتي.
أُخذ 2gr من كل عينة ووزنت بدقة.
هضمت العينات بالطريقة الرطبة باستخدام HNO3(65% Merch) وحمض كبريت مركز (98%)وماء أكسجيني (30%) بنسبة (2 : 1 : 1)، علماً أن المواد المستخدمة ذات نقاوة تحليلية.
رشحت العينات بعد التهضيم ثم أُخذ حجم معين من كل عينة، وتم تحليلها وفقاً للطريقة المعيارية العالمية باستخدام مطيافية الامتصاص الذري موديل (Shimadzu AAS varian 220) وبلهب هواء– ايتلين أما بالنسبة لتحليل عنصر الرصاص فقد تم استخدام تقانة GFAAS وقيس الامتصاص عند طول الموجة λ=217nm .
استخدمت ثلاثة محاليل عيارية عند قياس تركيز كل عنصر في العينات المدروسة.

النتائج والمناقشة:

قسمت العينات المدروسة إلى ست مجموعات تبعاً للون حبر الوشم جدول (1)، ثم حددت تراكيز العناصر المعدنية في كل مجموعة جدول (2).

جدول (1) يبين مصدر عينات أحبار الوشم وألوانها

المجموعة	رقم العينة	المصدر	اللون	مكان الحصول عليها
I	1	اليابان	أسود	حمص
	2	أمريكا	أسود	النبك
	3	أمريكا	أسود	يبرود
	4	أمريكا	أسود	طرطوس
	5	الصين	أسود	دير عطية
II	6	اليابان	أخضر	حمص
	7	أمريكا	أخضر	يبرود
	8	أمريكا	أخضر	طرطوس
	9	الصين	أخضر	دير عطية
III	10	اليابان	بني	حمص
	11	الصين	بني	دير عطية
IV	12	اليابان	أحمر	حمص
	13	أمريكا	أحمر	النبك
	14	أمريكا	أحمر	يبرود
	15	أمريكا	أحمر	طرطوس
	16	الصين	أحمر	دير عطية
V	17	أمريكا	أبيض	النبك
VI	18	الصين	زيتي	دير عطية

جدول (2) يبين تراكيز العناصر الثقيلة في عينات أحبار الوشم المدروسة بواحدة (ppm)

المجموعة واللون	رقم العينة	Ni (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)
I (لون أسود)	1	5.5	0	0	0	24.44	343.8	0.0023
	2	0	0	15.31	0	0	28.2	0
	3	0	0	0	0	0	4.32	0
	4	0	0	0	0	0	88.6	0
	5	134	51932	0	140	1.18	275.4	0.0005
II (لون أخضر)	6	61.10	209.32	0.548	47	15.83	2.66	0
	7	0	0	214.69	0	0	289.3	0
	8	0	0	1834	0	0	204.7	0.0004

0	26.54	0	0.91	0	12.46	64.43	9	
0.0012	3347	0	0	0	596786	0	10	III
0	52.6	0	14.99	0	0	12.55	11	(لون بني)
0	98.1	0	0	0	0	0	12	
0.0006	42.9	0	0	0	0	57.89	13	IV
0	146.1	0	0	0	0	0	14	(لون أحمر)
0	294.5	0	0	0	0	0	15	
0	99.58	2.2	39.8	139.7	0	21.44	16	
0	0.34	0.105	4.84	0	1697	13.43	17	V
								(لون أبيض)
0	150.1	0	0	3.75	0	25.7	18	VI
								(لون زيتي)

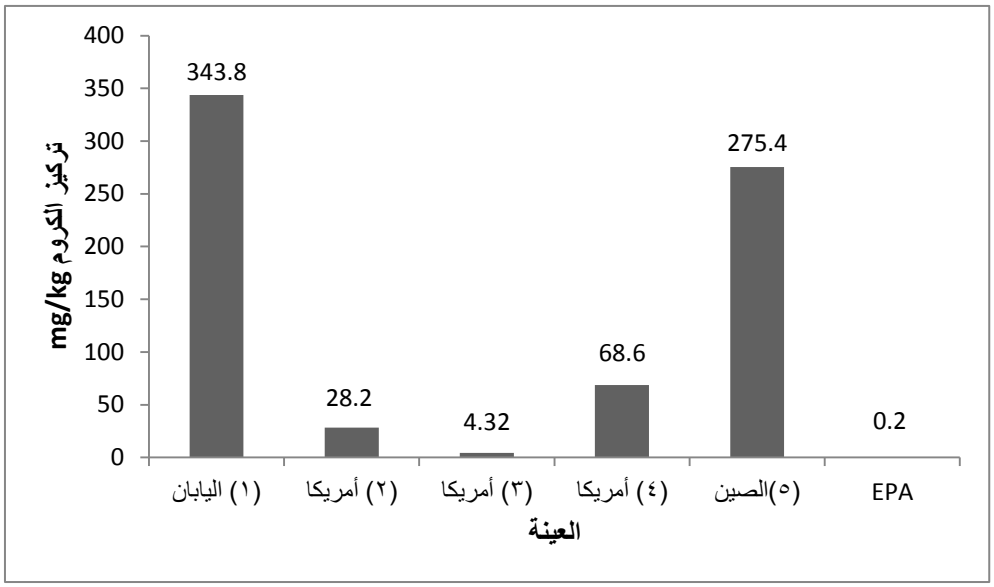
تبين نتيجة تحليل عينات الأحبار السوداء أن جميع هذه العينات تحتوي على تركيز مرتفع من الكروم، ويزيد عن التركيز المسموح به وفقاً لـEPA's guid line(انظر الجدول 3).

إن العينة (1) المستوردة من اليابان تحوي أعلى تركيز من الكروم، تليها العينة (5) المستوردة من الصين، بينما تحتوي العينة (3) على أقل تركيز وهي مستوردة من أمريكا.

إن العينة رقم (5) تحتوي تراكيز لمعادن أخرى (Ni, Fe, Pb) تزيد عن التراكيز المسموح بها عالمياً.

يلاحظ أن العينة رقم (1) تحتوي أعلى تركيز من الكروم من بين العينات المدروسة وهو يزيد عن الحد الأقصى المسموح به.

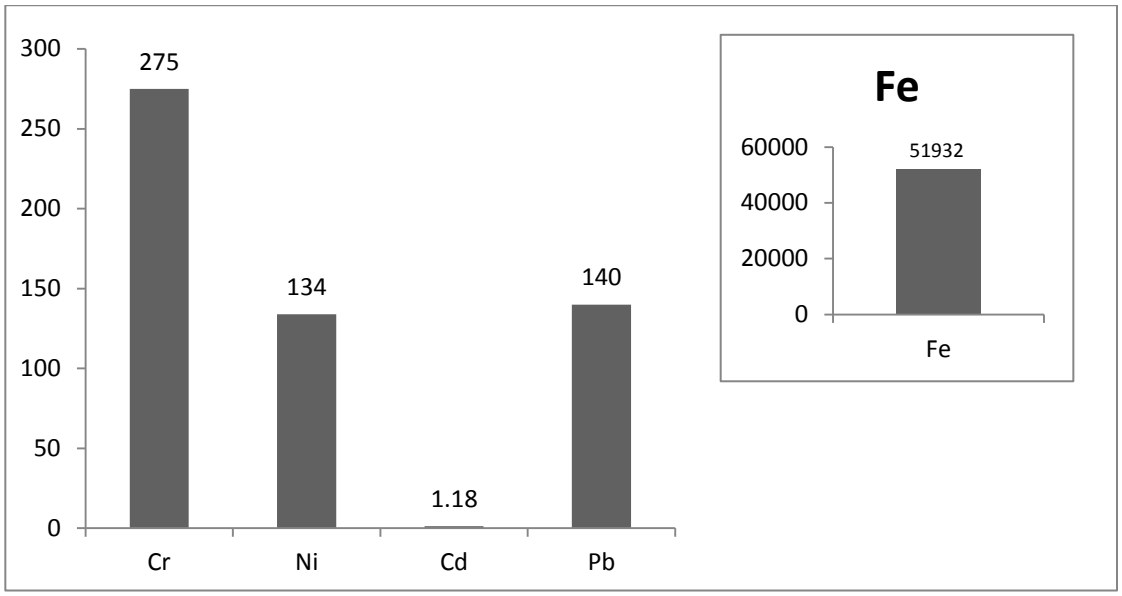
يبين الشكل (1) متوسط مستوى تركيز الكروم mg/kg في العينات الخمسة لحبر الوشم الأسود المستوردة من مصادر مختلفة.



شكل (1) يبين متوسط تركيز الكروم (mg/kg) في العينات الخمسة لحبر الوشم الأسود

إن العينة (5) تحتوي على تركيز مرتفع من النيكل، يليها العينة (1) وكلا التركيزين يتجاوزان الحد الأقصى المسموح به وفق الـ EPA's quid line.

إن الشكل (2) يبين متوسط مستوى تراكيز العناصر المعدنية في العينة (5) التي تتضمن تركيزاً عالياً جداً من عنصر الحديد 51932 mg/kg.



شكل (2) تراكيز العناصر في العينة (5) المستوردة من الصين (mg/kg)

تحتوي جميع عينات حبر الوشم الأخضر على عنصر الكروم بتراكيز مختلفة، يوجد أعلى تركيز في العينة (7) (أمريكية المصدر)، تليها العينة (8) (أمريكية المصدر).

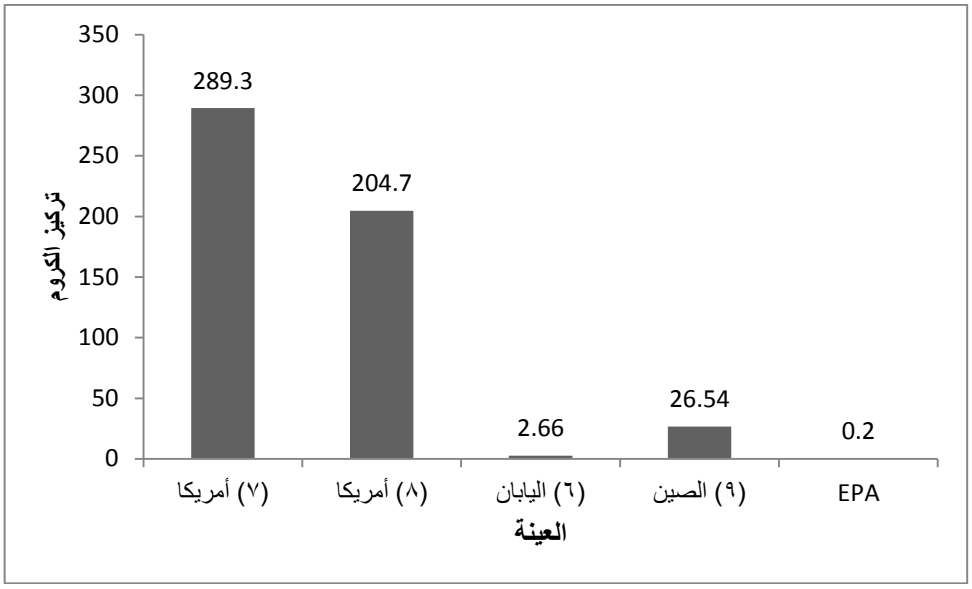
إن العينة (6) (يابانية المصدر) تحتوي تركيز عالي من الكادميوم 15.83 mg/kg كما تحتوي تركيزاً يزيد عن الحد الأقصى المسموح به من الرصاص 47 mg/kg.

يوجد النحاس في جميع العينات عدا العينة (9) (مصدرها الصين)، في حين أن أعلى تراكيز للنحاس توجد في العينات ذات المصدر الأمريكي عينة(8) 1834 mg/kg والعينة (7) 214.69 mg/kg.

تحتوي العينات (6) يابانية المصدر و (9) صينية المصدر أيضاً على عنصر النيكل، وبتراكيز تزيد عن الحد الأقصى المسموح به الشكل (3).

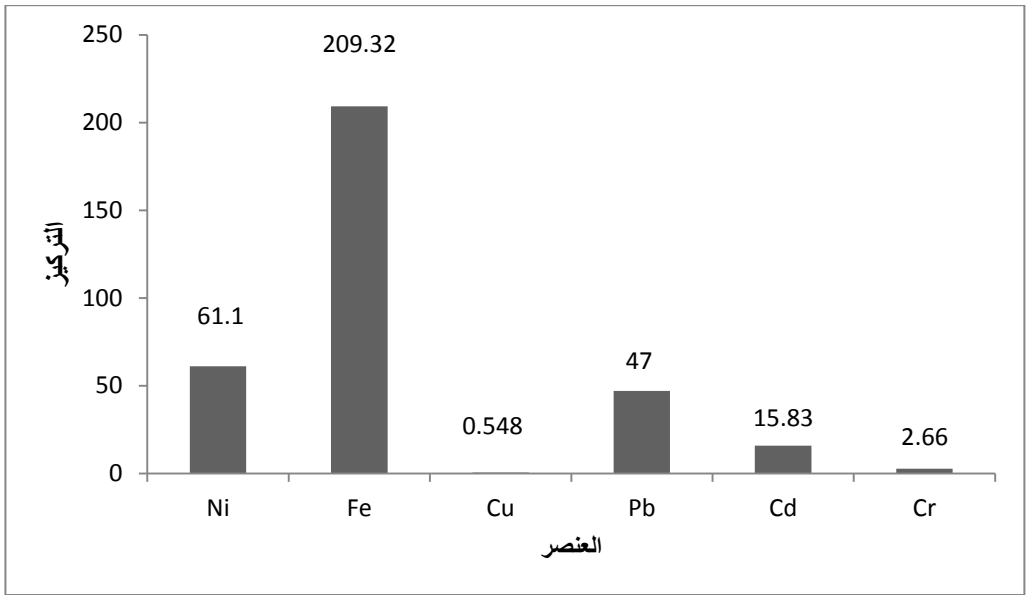
جدول (3) يبين التراكيز القصوى المسموح بها في أحبار الوشم والماكياج الدائم المنشورة من قبل EPA's guid line

العنصر	As	Sb	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Hg	Sn	Zn	Se
التركيز mg/kg	2	2	50	0.2	25	0.2	25	2	0.2	50	50	2



شكل (3) يبين متوسط مستوى تركيز عنصر الكروم في عينات الحبر الأخضر

إن العينة (6) هي التي تحتوي جميع العناصر (Cr, Pb, Cu, Fe, Ni)، ويبين الشكل (4) متوسط مستوى تراكيز هذه العناصر في العينة.

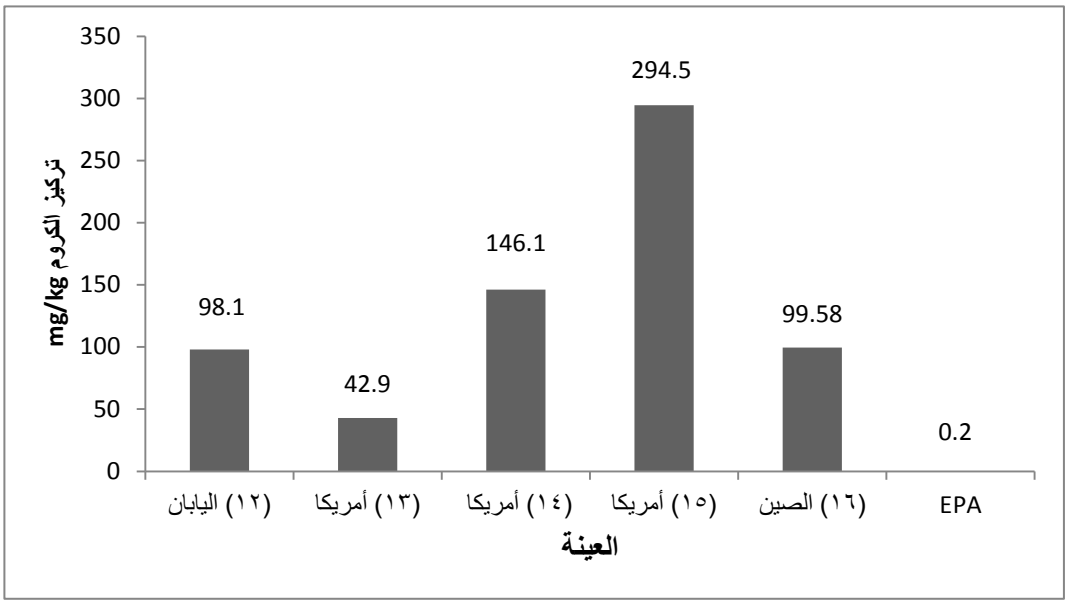


شكل (4) يبين متوسط مستوى تراكيز العناصر المعدنية في عينة الحبر الأخضر (6)

تحتوي عينات حبر الوشم بنية اللون (11,10) على تركيز مرتفع من الكروم يزيد عن الحد الأقصى المسموح به عالمياً، فالعينة (10) ذات المصدر الياباني تحتوي 3342mg/kg إضافة إلى الحديد 596786 mg/kg، أما العينة (11) صينية المصدر فتحتوي 52.6 mg/kg من عنصر الكروم و 14.99 mg/kg من عنصر الكادميوم و 12.55 mg/kg من عنصر النيكل.

درست محتويات /5/ عينات من أحبار الوشم الحمراء العينات (16,15,14,13,12) من العناصر الثقيلة، فوجد أن جميع العينات تحتوي تراكيز عالية من الكروم تزيد كثيراً عن الحد الأقصى المسموح به وفق (EPA) ألا وهو 0.2mg/kg .

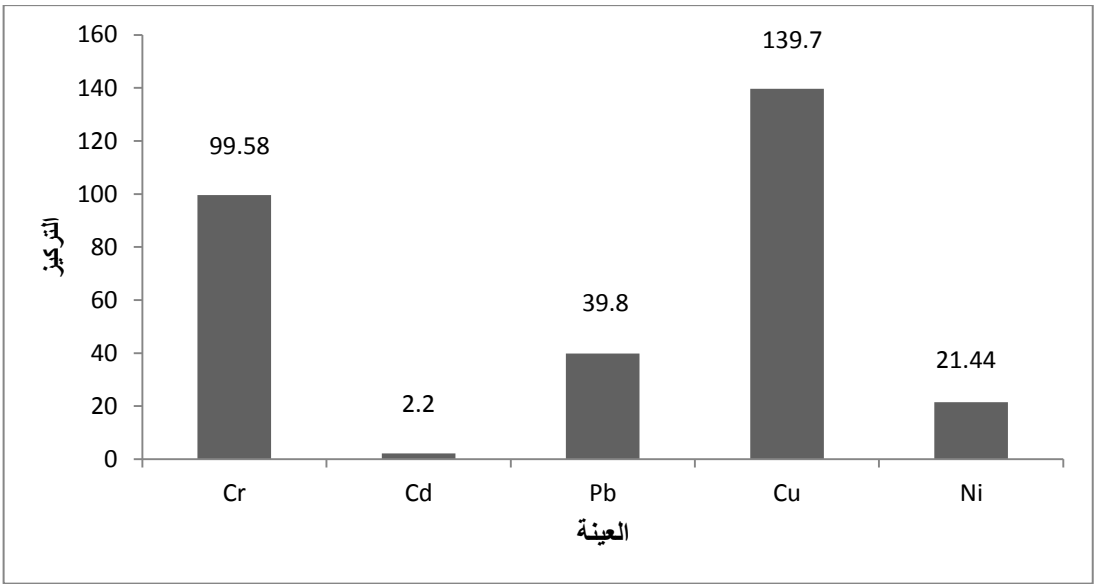
إن التركيز الأعلى 294.5 mg/kg من الكروم وجد في عينة ذات مصدر أمريكي انظر الشكل (5).



شكل (5) يبين مستوى تركيز عنصر الكروم في الأحبار الحمراء تبعاً لمصدر العينة

إن العينة (13) ذات المصدر الأمريكي تحتوي تركيز عالي من النيكل 57.89 mg/kg، بينما تحتوي العينة الصينية (16) التركيز 21.44 mg/kg في حين أن الحد الأقصى المسموح به وفق الـ EPA هو 0.2 mg/kg .

إن العينة (16) الصينية تحتوي تراكيز عالية جدا من عناصر أخرى انظر الشكل (6).



شكل (6) يبين متوسط مستوى تراكيز العناصر المعدنية في العينة (4) من أحبار الوشم الحمراء

بينت دراسة العينة (17) من حبر الوشم الأبيض وذات المصدر الأمريكي، أن العناصر المعدنية ذاتالتركيز الأعلى من المسموح به عالمياً هي (13.43 mg/kg)Ni والحديد (1697 mg/kg) والرصاص (4.84 mg/kg)Pb .

إن عينة حبر الوشم الزيتي اللون (18) المستوردة من الصين، تحوي نسبة تركيز عالية جداً من الكروم (150.1 mg/kg)Cr والنيكل (25.7 mg/kg) Ni وتركيز النحاس (3.75 mg/kg)Cu.

مما سبق نجد أن عنصر الكروم يوجد بتركيز أعلى من الحد الأقصى المسموح به وفق EPA's quid line في جميع عينات أحبار الوشم السوداء والخضراء والحمراء والبنية والزيتية اللون، وأعلى تركيز كان في حبر الوشم البني المستورد من اليابان (3347mg/kg).

يوجد الكادميوم Cd ضمن عينات من حبر الوشم الأسود وعينة واحدة في كل من حبر الوشم الأحمر والحبر الأخضر، وأعلى تركيز له في العينة (1) حبر وشم أسود (24.44 mg/kg).

تحتوي عينة واحدة من كل من الأحبار السوداء والبنية والحمراء والبيضاء على الرصاص، بينما تحتوي عينتان من حبر الوشم الأخضر على الرصاص وأعلى تركيز له في العينة (1) حبر أسود حيث بلغ (24.44 mg/kg).

إن الحد الأقصى للتركيز المسموح به هو (2mg/kg).

يوجد عنصر النحاس في العينة (2) (حبر وشم أسود) و(6) و(7) و(8) (أحبار وشم خضراء) والعينة (16) (حبر وشم أحمر والعينة (18) (حبر وشم زيتي اللون).

إن أعلى تركيز للنحاس هو في العينة (8) حيث بلغ (1834 mg/kg).

تحتوي العينات (1) و (5) (أحبار وشم سوداء) و(6) و (9) (أحبار وشم خضراء) و(11) (حبر وشم بني) و(13) و(16) (أحبار وشم حمراء) و(17) (حبر وشم أبيض) والعينة (18) (حبر وشم زيتي) عنصر النيكل بتراكيز كبيرة تزيد عن الحد الأقصى المسموح به.

إن أعلى تركيز للنيكل يوجد في العينة (9) ذات اللون الأخضر وبلغ (64.43 mg/kg).

إن التركيز الأعلى المسموح به وفق الـ EPA's guid line هو (0.2 mg/kg).

إن زيادة تراكيز العناصر: Cr, Cd, Pb, Cu,Niعن الحدود القصوى المسموح بها في أحبار الوشم قد يسبب مخاطر صحية عديدة للإنسان.

يتعلق هذا التأثير بمساحة الوشم وكثافته ولونه، فمثلاً قد يسبب النيكل ومركباته تحسساً للجلد وتخريشاً وأذية للجهاز التنفسي، في حين يكون تأثير الرصاص كبيراً على أنسجة وأعضاء الجسم مثل الرئتين والكليتين والقلب والجهاز العصبي، كما قد تؤدي زيادة تركيزه في الجسم إلى التحسس والتسمم والموت[12,11].

الكادميوم مخرش للجلد، وقد يسبب في الخصوبة، كما قد يؤثر على العظام والكليتين إذا زاد تركيزه عن حد معين في جسم الإنسان ، كما يسبب عنصر الكروم فرط حساسية متأخر.

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت هذه الدراسة أن جميع عينات أحبار الوشم المدروسة تحتوي على العناصر الثقيلة (Cr, Cd, Pb, Cu, Ni) بتراكيز أعلى من التراكيز المسموح بها من قبل guid line (EPA's-2012)، وأن هذه التراكيز العالية ربما تشكل خطراً على الصحة العامة، وأن الجسيمات الملونة النانوية قد تسبب أذية للجهاز اللمفاوي في الجسم.

إن الكثيرين من ممارسي مهنة الوشم و الماكياج الدائم لا يعرفون تركيب المواد المستخدمة ونقاوتها ومدى خطورتها على الموشومين، كما أن عامة الناس الموشومين والراغبين في الوشم ليس لديهم معلومات كافية عن المخاطر الصحية الناتجة عن الوشم ومدى أذية المعادن الثقيلة لوظائف أعضائهم الجسدية.

نشير اخيرا الى اننا نتابع هذا البحث من حيث اجراء دراسات اخرى على احبار الوشم الملونة و تراكيز العناصر الثقيلة في دماء الموشومين.

المراجع:

1. MCGOVERN,V.*Tattos: SafSymbols?*.Environmental Health Perspective, No.113, 2005,590.
2. EVA, J;KATHE,T.;EVA,P.:NILS,B.”Chemical Substances in Tatto inks. Miljqstryreslan” strand gode,2012,291401, Kqbenharren KWW.mst.dk.
3. SARA, E.*What chemical are in your tattoo?*.Chemical&Eng.News, Vol.91,No.331, 2018,24-26.
4. ANNEMARIE,H.Tatto ink chemistry.ThoughtCO.2017. http//WWW.thought CO.com.
5. KEMISKE,S.italovering far ver.”Chemical substance in tattoo ink”Publisher. MILJ , 2012
6. NICOLAS,K.*Cutanneous and systemic complications associated with tattooing.* Lapresse Medicale, Vol.45, No.6,part (1),2016,567-576.
7.KARIN, L.” Analysis of Black Tattoo ingredients interaction with light and effect on cellular systems” Ph D Thesis,2012, unev. Regensburg.
8.JULIE,W. “Tattooing ink poisoing”American Natural News,Augst2 ,2014.
9. MERIER,F.J. and BONNET,M.P. *Tattooing and various percing: AnAesthticconsideration.* Anaesthesiology,No. 22,2009, 436-441.
10. FORT,G.PETRACCI,F. etal.*Survey on Toxic metals contained in tattoo inks*. Science of the total Environment,No.407,2009,5997-6002.
11. KAZUO,H. KAORU,A. etal.*Evaluation of CNT toxicity by comparison to tattoo ink*. Science Direct, Vol. 14, No.9,2011, 434-440.
12. INES,S.BEMHARD,H. etal.” Synchrotron-based V-XRF mapping and M-FTIR microscopy enable to look into the fate and effects of tattoo pigments in human skin” Scientific, Reports7,Articl 11395,2017.
13.TEVOR CURITS “chemical analysis of tattoo inks to aid in the dentification of Highly Decomposed Remains” Thesis Forensic science Master.2017.
14.MIRANDA, MD.” Forensic Analysis of tattoo inks” CRC Press,2016.
15. TSOKOSM,M. CAINS,G. BYARD,R. *The forensic and cuttur of implication of tattooing.* Forensic pathology Revieus,No.5,2008,197-218.
16. EPA “Guid lines for tattoo inks and pigment make up substances” New Zealand Government,2012.
17. European commission “ Safty of tattoos and permament make-up compilation of information on legislative frame work and analytical methods” JRC Technical Report,2015.
18. Danish Ministry of the environment.” Recommendation from Danish Environmental protection Agency on the Safety of tattoo ink” Danish EPA,2014.
19. ENGLE,E.” Tattoo pigments inskin: Determination and quantitative Extraction of read tattoo pigments Ph D Thesis.2007.

20. Home Page Leffing Well: http//www.Leffing Well.com/ cosmatics/ vol-1en pdf.
21. KIMIA EGHBALI, ZAHRA,M. and PARISA,Z. *Determination of Heavy metals in tattoo ink.* Biosci.BioTech.ResearchAsia, Vol.11, No.2,2014,941-946.
22. ZAKKA ISRAILA YASHIM.*Determination of heavy metals in Black Tattoo ink sold with in Zaria, Nigeria*. FUM Trends in science and Tech.Journal,Vol.2,No.1A, 2017,122-125.
23. BOCCA,B.ETRUCCI,F. and ALIMONTI " Heavy metals in Tattoo inks". National institute for Health, BFR-Symposium,2013,Roma Italy.
24. Ministry of Health." Survey of selected samples of Tattoo inks for the presence of Heavy metals".2013, Wellington, New Zealand.
25. ALEX,P. "Toxic chemical in tattoo inks linked to chronic health condition"J.Online,Sept.9,2017.
26. GIOVANNI FORT et al. *Quantification of Sensitizing metal in tattooing pigments by SF-ICP-MS Technique.* The open chem and Biomedical Journa,Vol.2, 2009,42-47.
27. MEGHANNE,E. et al. *Asurvey of metals found in Tattoo inks*. JEP, Vol.18,No.11, 2017,1243-1253.