تقييم وضعيات العمل على الحاسوب باستعمال طريقة التقييم السريع للأطراف العلوية

عرقوب محمد، محمود هاجر وبلكرشة أسماء.
جامعة ابن خلدون -تيارت-

ملخص:

تهدف الارغونوميا إلى تكييف ظروف العمل حسب طبيعة القدرات الفيزيولوجية والسيكولوجية للإنسان، فهي تسعى إلى توفير الأمن والسلامة المهنية في محيط العمل في خضم عصر العولمة. أصبح استعمال الحاسوب في كل الأعمال ضروري ولا يمكن الاستغناء عنه في كل مجالات العمل، ما أثر على صحة مستعمليه خاصة على مستوى الجهاز العظم عضلي، من هذا المنطلق نهدف من خلال دراستنا إلى معرفة أثر استخدام الحاسوب على صحة العامل بغية وقايته من الأمراض المهنية، وبخاصة الاضطرابات العظم – عضلية من خلال تقييم وضعيات العمل عليه. قدرت عينة الدراسة في نحو عشرون (20) عاملا من مستعملي الحاسوب، الذين يعملون بمصلحة الضرائب التابعة لولاية تيارت-بطريقة مقصودة، حيث أخذت من كل مصلحة مجموعة من العمال من الجنسين وبخبرات متفاوتة (بمساعدة من طرف رئيسة المركز). أجريت مقابلة مع كل عامل من أفراد العينة للتعرف على ساعات العمل، فترات الراحة، الفترة المفضلة للعمل على الحاسوب، الوقت المستغرق لإتمام المهام، وذلك للإجابة على مشكل الدراسة، الذي جاء على النحو التالي:

ما هي درجة تعرض عمال الحاسوب لخطر الإصابة بالاضطرابات العظم عضلية بمركز الضرائب لولاية تيارت؟ للإجابة على هذا التساؤل تم تطبيق طريقة التقييم السريع للأطراف العلوية (Rapid Upper Limb Assessment (RULA لتقييم وضعيات العمل، على كل عامل وهو يباشر مهامه على الحاسوب عن طريق الملاحظة المباشرة لطريقة العمل والوضعيات المتبناة، حيث دامت مدة الملاحظة حوالي 20 دقيقة لكل عامل، ليتم تفريغها في جداول خاصة بالطريقة. خلصت نتائج الدراسة إلى أن العمل على الحاسوب لمدة طويلة مع اتخاذ وضعيات خاطئة أثناء العمل عليه يؤثر سلبا على صحة العمال، وبالأخص في ظهور الاضطرابات العظم عضلية على مستوى كل من الرقبة، المعصم، الجذع، وأسفل الظهر. كما خلصت نتائج البحث إلى أن مستعملي الحاسوب بهذا المركز يتعرضون لخطر من المستوى الثالث وهو خطر يستلزم دراسة معمقة مع إحداث تعديلات في المستقبل القريب، منها إعادة ترتيب المعدات المكتبية بطريقة أرغونومية ووضع الحاسوب مقابل العامل مباشرة بزاوية 15°– 30° و هي الزاوية المفضلة لراحة العين وبالشكل الذي لا يعكس الأشعة الصادرة من النوافذ، ولا يفرض على العامل اتخاذ وضعيات مكرهة.

الكلمات المفتاحية: الاضطرابات العظم عضلية-وضعيات العمل-العمل على الحاسوب-طريقة RULA

مقدمة:

يعتبر العمل نشاط جسدي وعقلي يقوم به الإنسان لسد حاجاته البيولوجية وتلبية احتياجاته الجسدية والنفسية وتحقيق رغباته وتطلعاته في الحياة، إن أهم نعمة لدى الإنسان هي نعمة صحة وسلامة الجسم، حيث كلما كانت صحته النفسية والبدنية جيدة كلما كان مردوده في المؤسسة جيد لأن الإنسان ليس في مثل قوة الآلة ودقة الالكترونيات فهو بحاجة إلى الراحة كالنوم مثلا. كما أن صحة العامل تساعده على مزاولة نشاطاته وأعماله بطريقة فعالة وحسنة، من هنا جاءت الأرغونوميا لتزيد من فعاليته في أدائه مهما كان نشاطه. مما لا شك فيه أن كل نشاط أو مهنة تستدعي من العامل تبني مجموعة من الوضعيات المختلفة وذلك حسب طبيعة منصب العمل والأجهزة والأدوات المستعملة في ذلك، من بينها جهاز الحاسوب الذي أصبح عنصرا أساسيا من عناصر العمل ولا يمكن الاستغناء عنه، إلا أن العمل المفرط وبشكل مستمر عليه يهدد صحة العامل حيث يؤدي إلى مجموعة من المخاطر المهنية تتمثل في آلام على مستوى مناطق مختلفة من الجسم ويعود هذا إلى عدة أسباب وعوامل منها سوء تصميم مناصب العمل، سوء ترتيب الأدوات المكتبية، الوضعيات الخاطئة التي يتبناها العمال بالإضافة إلى العوامل التنظيمية كطول فترة العمل وقصر فترات الراحة، عبئ العمل. إن مثل هذه المخاطر لا تؤثر على العامل فقط بل حتى على المؤسسة كغياب العمال، التسرب المهني الذي ينجر عنه فقدان الكفاءات، التكاليف العالية للتعويض عن الأخطار والأمراض المهنية، من هنا جاءت هذه الورقة "تقييم وضعيات العمل على الحاسوب باستعمال طريقة RULA ". أجريت هذه الدراسة بمركز الضرائب لولاية تيارت وذلك للتعرف على مختلف الوضعيات المتبناة من طرف عمال الحاسوب ورصد مستوى الخطورة بها لتدارك الأمر مستقبلا وذلك انطلاقا من التساؤل التالي:

ما هي درجة تعرض عمال الحاسوب لخطر الإصابة بالاضطرابات العظم عضلية بمركز الضرائب لولاية تيارت؟

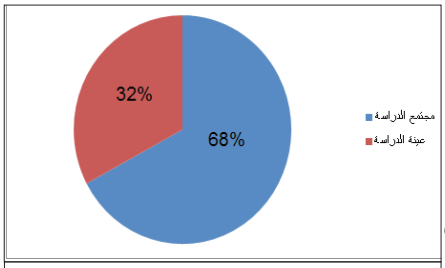
1. منهجية الدراسة:

1.1 . منهج الدراسة:

وفق طبيعة الدراسة وأهدافها، والمتعلقة بتقييم وضعيات العمل باستعمال طريقة RULA اعتمدنا المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف محيط العمل بالإضافة إلى الهدف الأساسي من الدراسة ألا وهو وصف الوضعيات المتبناة من طرف مستخدمي الحواسيب، وحركات العمال أثناء تأديتهم مهامهم على الحاسوب، أما الجانب التحليلي من الدراسة فيكمن في أن الأداة المستخدمة تهدف إلى تحليل النتائج المتوصل إليها وذلك بغية الإجابة عن تساؤل الدراسة.

1-2 عينة الدراسة:

قدرت عينة الدراسة بعشرين 20 عاملا مقسمين على مختلف مصالح المديرية أي بنسبة 32% من مجتمع البحث كما هو موضح في الشكل رقم (01). تم اختيارها بطريقة مقصودة وذلك بمساعدة من رئيسة المركز التي كان لها دور في استجابة أفراد العينة لموضوع الدراسة حيث لاحظنا ثمة تجاوب من طرف العمال الذين تقبلوا الموضوع، ودامت الدراسة مدة شهر كامل.



الشكل (01): النسبة المئوية لعينة الدراسة

1- 3 أداة الدراسة:

تمثلت أداة الدراسة في طريقة RULA (Rapid Upper Limb Assessment) أي التقييم السريع للأطراف العلوية، وهي طريقة أرغونومية تحليلية تقوم على الملاحظة المباشرة، بهدف الكشف عن المخاطر المهنية المرتبطة بالمجهود العضلي المشترك بين جميع العمال والذي يكون سببا في تعب المنظومة العظم –عضلية (مالشار, Malchaire, 2005). طبقت هذه الطريقة على كل أفراد العينة واستغرق زمن الملاحظة المباشرة لمنصب العمل حوالي 20 دقيقة لكل عامل تخللها بعض الأسئلة في شكل مقابلة نصف موجهة.

1-4 خطوات تطبيق طريقة RULA:

تم تطبيق طريقة RULA عبر مجموعة من الخطوات المتتالية بشكل تدريجي حيث لا يمكن تطبيق الخطوة الثانية دون المرور بالخطوة الأولى وتوضيح هذه الخطوات كالآتي:

1-4-1 الخطوة الأولى(المقابلة):

أجريت مقابلة مع أفراد عينة الدراسة للتعرف على عدد ساعات العمل على الحاسوب، مدة فترات الراحة، الفترة المفضلة للعمل على الحاسوب والوقت المستغرق لإتمام المهام المكلف بها العامل على الحاسوب.

1-4-2 الخطوة الثانية (الملاحظة):

ترتكز طريقة RULA على تقنية الملاحظة المباشرة لمنصب العمل من أجل استخراج وتحديد وضعيات العمل المختلفة، لذلك ارتأينا استعمال التصوير المتحرك في دراستنا إلاّ أن تحفظ رئيسة المركز على استعمال هذه التقنية بداعي إزعاج العمال والمحافظة على سرية المهنة جعلنا نكتفي فقط بالملاحظة المباشرة لمعرفة مختلف الوضعيات من طرف العمال على جهاز الحاسوب، حيث دامت مدة الملاحظة لكل منصب عمل حوالي 20 دقيقة تبعا للمبادئ التي تنص عليها الطريقة.

1-4-3 الخطوة الثالثة (ترميز الوضعيات):

بعد الملاحظة المباشرة لمنصب العمل ورجوعا إلى خطوات تطبيق طريقة RULA تأتي مرحلة ترميز الوضعيات حيث ترمز كل وضعية من الوضعيات المتخذة والخاصة بكل طرف من أطراف الجسم برقم (لا تحمل الأرقام دلالة كمية بل هي عبارة عن رموز فقط)، بعد ذلك يتم استخراج نقطة التقاطع بين الرموز وهذا ما سنوضحه لاحقا في النموذج التطبيقي، حيث يتم ترميز الوضعيات بالرجوع إلى الجداول التالية:

تمثل الجداول من (01) إلى (07) مختلف وضعيات أطراف الجسم التي تعتمدها طريقة RULA في تصنيف وضعيات العمل، إذ تحدد حركة كل طرف من أطراف الجسم والزاوية التي يكون عليها أثناء تأدية العامل لمهامه ويتم الحكم على كل وضعية ضمن هذه المجالات التي وضعتها الطريقة. يتم بعد ذلك وضع رمز كل طرف من أطراف الجسم في جداول تشمل كل أطراف الجسم لتسهيل قراءة مختلف الوضعيات.

الوضعية	النتيجة
الكتف مابين 20° في حالة الانحناء و 20° في حالة الانبساط	1
20° – 45° في حالة الانحناء، أكثر من 20° في حالة الانبساط	2
منحني بين 45°– 90°	3
منحني أكثر من 90°	4
إذا كان الكتف مرفوعا إذا كان الكتف منحنيا إلى الوراء إذا ضغط العامل بقوة على الكتف	1+ 1+ 1 -
الجدول (01): ترميز وضعيات الكتف	

الوضعية	النتيجة
منحني بين 60°– 100°	1
المرفق يشكل مثلث أقل من 60° أو أكثر من 100°	2
إذا كان النشاط يتطلب إزاحة المرفق على الجانبين	1+
الجدول (02): ترميز وضعيات المرفق	

الوضعية	النتيجة
وضعية المعصم دون حركة	1
حركة المعصم بين 0°– 15° في حالة الانثناء أو التمدد	2
حركة المعصم أكثر 15° من في حالة الانثناء أو التمدد	3
إذا كانت حركة المعصم جانبية	1+
الجدول (03): ترميز وضعيات المعصم	

الوضعية	النتيجة
الساعد في حالة نصف دائرة	1
الساعد في حالة دائرة كاملة	2
الجدول (04): ترميز وضعيات الساعد	

الوضعية	النتيجة
العنق منحني 0°– 10° إلى الأمام	1
العنق منحني 10°– 20° إلى الأمام	2
العنق منحني أكثر من 20° إلى الأمام	3
العنق في حالة تمدد إلى الخلف	4
العنق في حالة انحناء جانبي على اليمين	1+
العنق في حالة انحناء جانبي على اليسار	1+
الجدول(05): ترميز وضعيات العمق	

الوضعية	النتيجة
الجذع مستقيم في حالة الجلوس	1
الجذع في حالة انحناء من 0°– 20° إلى الأمام	2
الجذع في حالة انحناء من 20°– 60° إلى الأمام	3
الجذع في حالة انحناء أكثر من 60° إلى الأمام	4
الجذع في حالة الالتواء (دوران)	1+
الجذع مائل على الجانب	1+
الجدول(06): ترميز وضعيات الجذع	

الوضعية	النتيجة
العامل في حالة الجلوس الفخذ و الساق مدعومة جيدا و الوزن موزع بالتساوي	1
العامل في حالة وقوف وزن الجسم بالتساوي بين القدمين مع وجود مساحة لتغيير الوضعية	1
الفخذ و الساق غير مدعومين جيدا و الوزن غير موزع بالتساوي في حالة الوقوف أو الجلوس	2
الجدول(07): ترميز وضعيات الفخذ	

يتم تفريغ الترميز في جدولين، الأول خاص بترميز وضعيات القسم A والثاني خاص بترميز وضعيات القسم B وهما موضحان كالآتي:

Epaule الكتف	Coude المرفق	Poignet/ المعصم							
		1		2 Torsion du poignet		3 التواء المعصم		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

الجدول (08): ترميز وضعيات القسم A

Nuque العنق	Tronc / الجذع											
	1		2		3 jambes		4 الفخذين /		5		6	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

الجدول (09): ترميز وضعيات القسم B

4-4-1 الخطوة الرابعة (تكرار حركة الوضعيات):

نقول عن الحركة أنها متكررة إذا أعيدت لأكثر من أربع مرات في الدقيقة الواحدة حسب طريقة RULA حيث نرمز للحركة المتكررة بـ (1) والثابتة بـ (0) مع الأخذ بعين الاعتبار الفصل بين القسمين A و B (Ergonomic Assessment tool).

5-4-1 الخطوة الخامسة (الجهد المبذول):

يحدد الجهد المبذول بثقل الحمولة التي يتعامل معها العامل خلال أداء مهامه، فإذا كانت الحمولة أقل من 4 كلغ بشكل متقطع نرمز للجهد بـ (0) وإذا كانت من 4 إلى 22 كلغ بشكل متقطع فنرمز لها بـ (1) وإذا كانت نفس الحمولة السابقة بشكل ثابت أو متكرر فنرمز بالبديل (2)، أما إذا كانت الحمولة أكثر من 22 كلغ بشكل متكرر أو سريع أو مفاجئ فنرمز للجهد بـ (3) (Ergonomic Assessment tool) .

6-4-1 الخطوة السادسة (استخلاص النتيجة العامة):

بعد ترميز الوضعيات و تحديد كل من تكرار الحركات و الجهد المبذول تجمع الترميزات (الوضعية+ تكرار الحركة+ الجهد المبذول) حيث أن مجموع ترميزات القسم A يساوي النتيجة C و مجموع ترميزات القسم B يساوي النتيجة D، بعد ذلك يتم تفريغ النتيجتينC و D في جدول آخر خاص بالطريقة وذلك لاستخراج مستوى الخطورة من خلال استخلاص نقطة التقاطع بينهم.

النتيجة (C) الأطراف العليا	النتيجة(D) (العنق، الجذع، الفخذ)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	6	6	7	7
6	5	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

الجدول (10): الجدول المرجعي لاستخلاص النتيجة النهائية.

إذا كانت النتيجة تنمي إلى المجال 2-1 فالخطر من المستوى الأول، وهو خطر ضعيف ومقبول في حالة عدم تكرار الجهد لفترة طويلة.

-إذا كانت النتيجة تنمي إلى المجال 4-3 فالخطر من المستوى الثاني، ويستلزم دراسة معمقة مع إحداث تغييرات.

-إذا كانت النتيجة تنمي إلى المجال 6-5 فالخطر من المستوى الثالث، ويستلزم دراسة معمقة وإحداث تغييرات في المستقبل القريب.

-إذا كانت النتيجة تنمي إلى المجال 7 فالخطر من المستوى الرابع، ويتطلب تدخلا عاجلا، وإحداث تغييرات في الحين.

2- النتائج:

2-1 نموذج تطبيق طريقة RULA على عامل واحد:

قبل التطرق إلى عرض نتائج الدراسة ارتأينا أن نقدم نموذجا حول مراحل وكيفية تطبيق طريقة RULA حيث يحمل النموذج الموالي نتائج فرد واحد من أفراد العينة وذلك بإتباع الخطوات السابقة الذكر كما هو مبين في الآتي:

Epaule الكتف	Coude المرفق	Poignet/ المعصم							
		1		2 Torsion de poignet		3 التواء المعصم		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

الجدول (11): ترميز وضعيات القسم A من جسم العامل

من خلال الجدول رقم (11) نلاحظ أن وضعية الكتف محصورة بين 20° في حالة الانحناء، و 20° في حالة الانبساط، أما المرفق فكان على الجانب، بينما نجد مجال حركة المعصم أكثر من 15° في حالة الانثناء أما التواء المعصم فكان في شكل نصف دائري وكما هو موضح فإن تقاطع ترميز وضعية القسم A من جسم العامل يقع عند الرمز (3).

أما الجدول التالي فيوضح ترميز وضعيات القسم B من جسم العامل.

Nuque العنق	Tronc / الجذع											
	1		2		3		4 Jambe / الفخذ		5		6	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7<
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

الجدول (12): ترميز وضعيات القسم B من جسم العامل

نلاحظ من خلال الجدول رقم (12) أن وضعية العنق محصورة بين 10° و 20° في حالة الانحناء إلى الأمام أما الجذع فهو في وضعية التواء، بينما الفخذين فنلاحظ أنهما غير مدعومتين جيدا وكما يوضح لنا الجدول فإن الرمز (5) يمثل نقطة تقاطع رموز وضعية القسم B من جسم العامل.

يوضح لنا الجدول رقم 13) أن وضعيات كل من القسم A و B في حالة حركة، أي أن هذه الوضعيات متكررة لأكثر من أربع مرات في الدقيقة الواحدة.

	تكرار الوضعية	
القسم A	A = 0	A = 1
القسم B	B = 0	B = 1

الجدول (13): تكرار حركة وضعيات العامل

القسم	اقل من 4	4-22 متقطع	4-22 ثابت/متكرر	أكثر من 22 كلغ متكرر/سريع/ثابت
القسم A	اقل من 4	4-22 متقطع	4-22 ثابت/متكرر	أكثر من 22 كلغ متكرر/سريع/ثابت
القسم B	4-22 متقطع	4-22 ثابت/متكرر	أكثر من 22 كلغ متكرر/سريع/ثابت	
الترميز	0	1	2	3

الجدول (14): الجهد المبذول من طرف العامل

نلاحظ من خلال الجدول رقم (14) أن الحمولة التي يتعامل معها العامل من خلال أطراف القسم A من الجسم تتراوح بين 4 و22 كلغ و بشكل متقطع وبالتالي نرمز لها بـ(1)، أما الحمولة التي يتعامل معها من خلال أطراف القسم B فهي أقل من 4 كلغ لذا نرمز لهاب (0). بعد الحصول على كل الترميزات يتم إجراء العمليات الحسابية حيث يجمع رمز الوضعية مع رمز تكرار الحركة ورمز الجهد المبذول وذلك لكل من القسمين A و B كما هو موضح في الآتي:

4=1+0+3C=

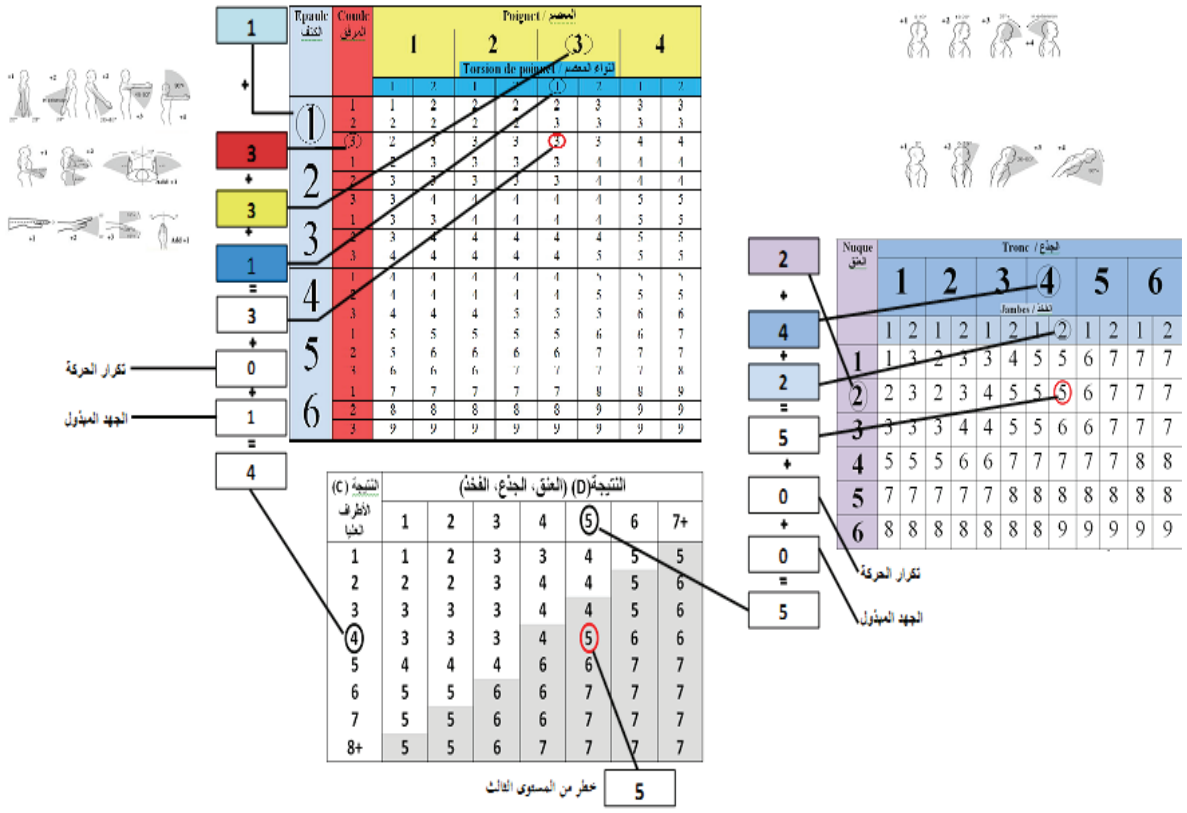
5=0+0+5D=

بعد استخلاص النتيجتين C و D يتم تفريغهما في آخر جدول من جداول طريقة RULA كما هو موضح في الآتي:

النتيجة (C)	النتيجة(D) (العنق، الجذع، الفخذ)						
الأطراف العليا	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	6	6	7	7
6	5	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

الجدول (15): استخلاص النتيجة العامة

من خلال الجدول رقم 15 نلاحظ أن النتيجة C و النتيجة D يتقاطعان عند الرمز 5 و هذا ما يدل على أن الخطر من المستوى الثالث لأنه يقع في المجال [5-6] حسب طريقة RULA أي أنه خطر يستلزم تدخل أرغونومي ودراسة معمقة مع إحداث تغيرات في المستقبل القريب. ولمزيد من التوضيح أنظر الملحق التالي الذي يوضح المراحل التقنية لتطبيق طريقة RULA من خلال النموذج السابق.



الشكل رقم (02): نموذج تطبيق طريقة RULA

2-2 **عرض النتائج**: بعد التعرف على كل الخطوات التقنية لتطبيق طريقة RULA نحاول عرض و تقديم نتائج العينة من خلال جدولين يوضحان كل من ترميز وضعيات الأطراف وتكرار حركاتها والجهد المبذول والنتيجة الخاصة بكل قسم (A و B).

العينة أ	ترميز الوضعيات				الجهد المبذول	النتيجة A	النتيجة C	التكرار
	الكتف	المرفق	المعصم	التواء المعصم				
1	1	3	3	1	3	0	1	4
2	1	3	2	1	3	0	0	3
3	1	2	2	1	3	0	0	3
4	1	3	3	1	3	0	0	3
5	1	2	1	1	2	0	0	2
6	2	1	2	1	3	0	0	3
7	3	2	3	2	4	0	1	5
8	1	3	2	3	3	0	1	4
9	5	1	2	2	5	0	0	5
10	1	1	2	1	2	0	0	2
11	1	1	3	1	2	0	0	2
12	1	2	2	1	3	0	1	4
13	1	1	2	1	3	1	0	4
14	1	3	2	1	3	0	0	3
15	6	3	2	1	9	1	0	10
16	1	3	2	1	3	1	0	4
17	1	2	2	1	2	0	0	2
18	1	1	2	1	2	1	0	3
19	1	2	2	1	3	0	0	3
20	2	3	2	1	4	0	0	4

الجدول (16): تقديم نتائج العينة الخاصة بالقسم A

يوضح الجدول رقم 16 نتائج العينة الخاصة بالقسم A و الذي فصلنا من خلاله ترميز وضعيات كل من الكتف، المرفق، المعصم والتواء المعصم، حيث أن النتيجة A تمثل تقاطع هذه الترميزات، أما النتيجة C فهي عبارة عن مجموع ترميزات النتيجة (A)، التكرار،

الجهد المبذول). بعد استخلاص النتيجة C لكل أفراد العينة تم حساب المتوسط الحسابي باستخدام القانون التالي:($x=\frac{\sum x}{n}$) و هذا يعني أن المتوسط الحسابي يساوي مجموع قيم (C) على عدد العينة ومنه فان المتوسط الحسابي الخاص بنتيجة القسم A لعينة الدراسة هو ($x=\frac{73}{20}=3.65$) و بما أن الرقم الأول بعد الفاصلة أكبر من 5 يجب تقريب القيمة 3.65 إلى القيمة 4 و منه فان(x=4).

العينة أ	ترميز الوضعيات			الجهد المبذول	النتيجة B	النتيجة D	التكرار
	العنق	الجذع	الفخذ				
1	1	4	2	5	0	0	5
2	5	5	2	8	1	0	9
3	2	5	2	7	0	0	7
4	4	5	1	8	1	0	9
5	2	3	1	4	1	0	5
6	2	2	1	2	1	0	3
7	4	3	2	7	0	0	7
8	5	5	1	8	0	0	8
9	2	2	1	3	1	0	4
10	1	2	2	3	1	0	4
11	2	2	1	2	0	0	2
12	5	5	1	8	1	0	9
13	2	1	2	2	0	0	2
14	5	6	1	8	1	0	9
15	6	6	1	9	1	0	10
16	1	5	1	6	0	0	6
17	1	1	1	1	1	0	2
18	2	1	1	2	1	0	3
19	2	5	1	6	1	0	7
20	1	5	1	6	1	0	7

الجدول (17): تقديم نتائج العينة الخاصة بالقسم B

نلاحظ من الجدول رقم 17 نتائج العينة الخاصة بالقسم B والذي فصلنا من خلاله ترميز وضعيات كل من العنق، الجذع، الفخذ، حيث أن النتيجة B تمثل تقاطع هذه الترميزات، بينما النتيجة D فتعبر عن مجموع ترميزات النتيجة (A، التكرار، الجهد المبذول).

بعد استخلاص النتيجة D لأفراد العينة تم حساب المتوسط الحسابي بنفس الطريقة السابقة حيث تجرى العملية الحسابية التالية: ($x=\frac{118}{20}=5.9$) و بتقريب النتيجة فإن (x= 6).

كما هو موضح في النموذج التطبيقي يتم تفريغ المتوسطات الحسابية للنتيجتين C و D في الجدول الخاص بطريقة RULA وذلك لاستخراج مستوى الخطر وهذا ما هو موضح في الجدول التالي:

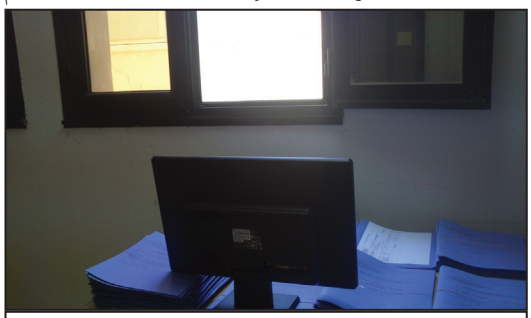
النتيجة (C)	النتيجة(D) (العنق، الجذع، الفخذ)						
الأطراف العليا	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	6	6	7	7
6	5	5	6	6	7	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

الجدول (18): تقديم النتيجة العامة

نلاحظ من خلال الجدول رقم 18 أن النتيجة C و النتيجة D يتقاطعان عند الرمز 6 و هذا ما يدل على أن الخطر من المستوى الثالث لأنه يقع في المجال [5 - 6] و ذلك وفق تصنيف طريقة RULA لمستويات الخطر وهو خطر يستلزم تدخلا أرغونوميا مصحوبا بدراسة معمقة مع إحداث تغييرات وتعديلات في المستقبل القريب.

4- مناقشة نتائج العينة:

أظهرت نتائج الدراسة الميدانية أن عمال الحاسوب بمركز الضرائب لولاية تيارت معرضون لخطر الإصابة بالاضطرابات العظم عضلية من المستوى الثالث من بين المستويات الأربعة لطريقة RULA ، أي أنه خطر يتطلب دراسة معمقة مع إحداث تغيرات في المستقبل القريب و ذلك بالتدخل على المستويات التالية:

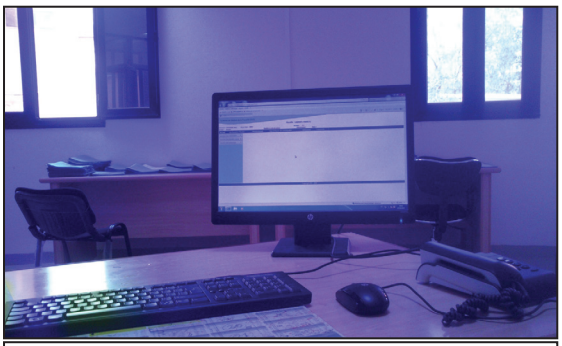


الشكل (**03**): انعكاس أشعة الضوء على شاشة الجهاز

انطلاقا من الملاحظة المباشرة لمنصب العمل على عمال الحاسوب بمركز الضرائب لولاية تيارت، لوحظ أن أغلبية مناصب العمل تفتقد إلى معايير التصميم الأرغونومية من ارتفاع مستوى طاولة المكتب على سطح الأرض التي كانت جد منخفضة مما يفرض على العمال اتخاذ وضعية الانحناء إلى الأمام وذلك على مستوى كل من العنق والجذع والكتفين بدرجات مختلفة بهدف بلوغ المعدات والمستلزمات المكتبية المتمثلة في تناول الملفات والأوراق التي تتطلب إدخال البيانات على جهاز الحاسوب واستعمال لوحة المفاتيح، ما يجعل العامل أثناء استعمالهما يقوم بثني المعصم إلى الأمام والضغط على الكتفين ومحاولة الاقتراب من شاشة الجهاز التي تقع على مسافة تبعد عن المجال المحدد (30 – 60 سم) وهذا ما يخالف المعايير الأرغونومية في تصميم مناصب العمل على أجهزة الإعلام الآلي التي تجعل العامل يؤدي مهامه في وضعية مريحة ودون إرهاق، كما لوحظ انعكاس الضوء الطبيعي على معظم شاشات الجهاز مما يصعب من قراءة المعلومات ويدفع العامل إلى الاقتراب أكثر نحو الشاشة ما يسبب آلام على مستوى أسفل الظهر، العنق والكتفين، وهي النتيجة التي توصلت لها دراسة (ديزيري وتومينقا، Désirée, et Tomingas, 2008) ، التي خلصت إلى وجود علاقة بين وضعية العمل على الكرسي والمكتب وكل من آلام الظهر، الرقبة والكتفين ووجود علاقة بين العمل على لوحة المفاتيح وآلام المعصم والتي تعود لسمك لوحة المفاتيح وتتفق أيضا مع دراسة (جولي لابوانت، Lapointe Julie ، 2008) التي أظهرت وجود علاقة بين وضعيات العمل وآلام أسفل الظهر بالنسبة للذكور وآلام على مستوى كل من الرقبة، الكتفين والأطراف العليا بالنسبة للإناث. يؤدي الجلوس إلى آثار على مستوى الدماغ فيبطئ حركته بمجرد الجلوس لفترات طويلة، حيث إن الحركة تحفز على ضخ الدم فيه وتنشيطه للهرمون المحفز لتحسين المزاج. كذلك بالنسبة للفقرة العنقية في الرقبة فإنها تعاني من اختلال دائم، وخاصة التسبب بآلام في العضلات الرابطة بين الرقبة والكتفين، وصولا إلى العمود الفقري. إن ما يزيد من درجة الخطر على مستوى أسفل الظهر التصميم غير الأرغونومي للكرسي المستعمل من طرف العمال حيث أن انخفاض سند الظهر بالإضافة إلى الجلوس المطول أمام الحاسوب دون أن تتخلله فترات الراحة التي تسمح للجهاز العظم عضلي باسترجاع قواه و تسمح أيضا بسير الدورة الدموية بشكل عادي، إذ يعتبر هذا الأخير من الأسباب التي تؤدي إلى بعض التيبسات (courbatures) و التنملات وانقباض لعضلات الجسم خاصة على مستوى الساقين اللتان تعانيان من ضعف بسبب اضطرابات الدورة الدموية، فالجلوس يؤدي إلى تجمع السوائل المسببة لتورمهما، وبالتالي الإصابة بالدوالي أو جلطات الساقين، وأيضا قلة الحركة تتسبب في ضعف العظام ما يؤدي إلى الإصابة بهشاشته، بالإضافة إلى الإصابة بمتلازمة النفق الرسغي وآلام الأصابع نتيجة الاستعمال المفرط للوحة المفاتيح وهي النتيجة التي توصلت لها دراسة (أبو عمرو، 2010) التي أظهرت أن الجلوس المطول أمام الحاسوب دون أخذ استراحات يؤثر على الصحة النفسية والبدنية للمستعمل، فقد يصاب هذا الأخير بمرض الإدمان على استعمال لحاسوب بالإضافة إلى مجموعة الاضطرابات العظم عضلية التي تتمثل في آلام على مستوى الرقبة، الظهر وأطراف الأصابع، وهو ما أشارت له دراسة (ديزيري وتومينقا، Désirée, et Tomingas, 2008) حيث ارتبطت آلام الظهر بوضعية الجلوس أكثر من الوضعيات الأخرى.

كما خلصت الدراسة أيضا إلى أن جودة الأثاث والمعدات المكتبية تؤثر على وضعية العامل حيث لوحظ أن عدم تلاؤم قياسات المكتب والكرسي مع الأبعاد الأنتروبومترية للعمال تضطرهم إلى تبني وضعيات خاطئة في العمل مثل عدم استعمال سند الظهر بسبب انخفاض مستواه وابتعاده كثيرا عن سطح الكرسي الأمر الذي يدفع العامل هنا برمي كل ثقله عل العمود الفقري ما يتسبب بآلام على مستوى الظهر والكتف ما ينجر عنه انخفاض في مستوى الرضا المهني وكثرة الشكاوى ما يؤدي إلى ارتكاب أخطاء في العمل خاصة عند الكتابة والتهرب من أداء المهام مثلما توصلت إليه دراسة (ديزيري وتومينقا، Désirée et Tomingas, 2008) حيث وجدت علاقة ارتباطيه بين جودة الأثاث المكتبي و ارتياح العمال و انخفاض مستوى الرضا المهني.

كما تم التوصل من خلال هذه الدراسة إلى أن ترتيب المعدات فوق المكتب يؤثر هو الآخر على الوضعيات المتبناة من



الشكل (04): موضع جهاز الحاسوب على حافة المكتب

طرف العمال حيث لاحظنا أن أغلبية أجهزة الحاسوب موضوعة على المكتب بالشكل الذي يدفع بالعمال إلى اتخاذ وضعية الالتواء والانحناء للجذع عند العمل على جهاز الحاسوب وكذا دوران العنق أثناء النظر إلى الشاشة، بالإضافة إلى إزاحة المرفق على الجانب أثناء استخدام لوحة المفاتيح لإدخال أو إخراج البيانات، ما يؤدي إلى آلام على مستوى كل من العنق، أسفل الظهر والمرفق، ما من شأنه أن يؤدي بالعمال إلى تأدية المهام بشكل متقطع بحجة إراحة الجسم وذلك عن طريق مغادرة منصب العمل لفترات متفاوتة وقد لوحظ أيضا أن مساحة سطح المكتب محدودة جدا بالشكل الذي يخلق نوع من التراكم والفوضى مثل عدم ترتيب الأوراق والملفات ما يؤثر سلبا على نفسية العمال فيشعرون بالخمول وعدم التركيز والتوتر الأمر الذي قد يحد من أدائهم ودافعتيهم للعمل وبالتالي انخفاض الأداء.

من خلال نتائج الدراسة المتوصل إليها عن طريق الملاحظة والمقابلة، فإن بعض العمال صرحوا بأن ضعف التكوين يؤثر على وضعية العمال خلال استعمال جهاز الحاسوب حيث أن بعض أفراد العينة خاصة كبار السن أرغموا على استعمال جهاز الحاسوب دون إجراء أي تكوين حول كيفية استخدامه والوضعية الصحيحة التي يجب إتباعها، هذا ما يؤدي إلى العمل بنوع من اللامبالاة واتخاذ وضعيات خاطئة كالاقتراب كثيرا نحو شاشة الحاسوب للتركيز على البيانات ما ينجر عنه اتخاذ وضعية الانحناء على مستوى كل من الرقبة والجذع و الضغط على الكتف والاعتماد على يد واحدة في استخدام لوحة المفاتيح وكل هذا يؤدي إلى اضطرابات عظم عضلية على مستوى المناطق السالفة الذكر.

تزامن إجراء هذه الدراسة مع فصل الشتاء ما جعل أفراد العينة يلمحون إلى التذمر وكثرة الشكاوى التي وصلت لحد الإضراب عن العمل بسبب نقص التدفئة على مستوى المؤسسة محل الدراسة بل وانعدامها في كثير من مكاتبها وهذا ما أثر سلبا على أداء العمال بسبب تأثرهم جسديا حيث أن نقص التدفئة ينتج عنه تقلص في الأوعية الدموية، إذ أن الظروف الفيزيقية تعتبر من العوامل المضاعفة للاضطرابات العظم عضلية على مستوى المفاصل خاصة مفصل الرسغ وأسفل الظهر، وتكون النتيجة بذلك نقص في الأداء ونقص في ساعات العمل الفعلية مقارنة بالقانونية بالإضافة إلى كثرة الغيابات والعطل المرضية.

لا تؤدي كثرة العمل على جهاز الحاسوب إلى الاضطرابات العظم عضلية فحسب بل يتعداها إلى اضطرابات أخرى خاصة على مستوى الجهاز العصبي حيث لوحظ أن معظم أفراد العينة يعانون من إجهادات بصرية سببها التعرض الطويل للأشعة الصادرة عن الحاسوب زيادة عن انعكاسات الضوء الطبيعي بسبب سوء موضع الجهاز مما يؤدي إلى بذل جهد بصري أكبر من خلال الضغط على قرنية العين خاصة وأنها معرضة إلى شدة عالية من الإنارة المقابلة وهذا ما يخلق ثقلا فكريا لدى العمال ، بالإضافة إلى اضطرابات عصبية أخرى كالصداع الشديد ، وحدوث أخطاء في الكتابة مما من شأنه أن يؤدي إلى القلق والتوتر الذي يخلق نوعا من الصراع الداخلي والخارجي ويؤثر سلبا على نفسية العمال، حيث ينخفض مستوى الرضا المهني بالإضافة إلى انخفاض الأداء وسوء العلاقات وهو ما أظهرته دراسة (أبو عمرو، 2010) التي أكدت على أن العمل على الحاسوب يؤدي إلى إصابات أخرى مثل التهاب العين، ضعف النظر، الصداع المستمر بالإضافة إلى حدوث أخطاء في الكتابة على الحاسوب.

من خلال مناقشة النتائج المتوصل إليها يمكن القول أن العمل على الحاسوب يرغم العمال على تبني وضعيات خاطئة خاصة وأن الأثاث المكتبي لا يتطابق مع المعايير الأرغونومية لتصميم مناصب العمل بالإضافة إلى سوء تنظيم وترتيب معدات العمل وهذا ما يهدد صحتهم حيث أن تبني مثل هذه الوضعيات يؤدي إلى الإصابة بالاضطرابات العظم عضلية وما يزيد من خطر الإصابة نقص التدفئة؛ وقد خلصت الدراسة أيضا إلى أن العمل على الحاسوب يؤثر أيضا على الجهاز العصبي للعمال بالإضافة إلى اختلال التوازن النفسي والاجتماعي.

خلاصة:

من خلال استعراضنا لنتائج الدراسة الميدانية حول تقييم وضعيات العمل على الحاسوب باستعمال طريقة RULA بمركز الضرائب لولاية تيارت تم التوصل إلى أن عمال الحاسوب بالمركز معرضين لخطر الإصابة بالاضطرابات العظم عضلية وأن الخطر من المستوى الثالث من بين المستويات الثلاثة المصنفة ضمن طريقة RULA وهذا ما يستدعي إجراء دراسات معمقة للحد من هذه المخاطر وذلك بالتدخل على مستوى منصب العمل في حد ذاته الذي لوحظ أنه يفتقد للمعايير الارغونومية ما يلزم العامل على اتخاذ وضعيات خاطئة خلال أداء مهامه وبالتالي الإصابة بآلام متفاوتة الشدة على مستوى كل من العنق، الظهر، الكتف، المرفق والمعصم وهذا ما يوثر سلبا على نفسية العمال، إذ تؤدي هذه الآلام إلى التوتر والقلق وفقدان التركيز الذي ينجر عنه ارتكاب أخطاء أثناء العمل ومنه تلقي التوبيخ من المشرف؛ كما تبين لنا أن هناك عوامل أخرى تساهم في ارتفاع مستوى خطر الإصابة بالاضطرابات العظم عضلية مثل نقص التدفئة وهذا ما يؤدي إلى آلام على مستوى الكلى والمفاصل خاصة مفصل الرسغ والأصابع؛ كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أيضا أن

للحاسوب آثار أخرى تتمثل في ضعف البصر والصداع الشديد ما يزيد من توتر العمال، وتكون نتيجته تدني في الأداء وانخفاض مستوى الرضا المهني ما يتبعه انخفاض في المردودية، ويمكن القول أن الاستعمال السيئ لجهاز الحاسوب لا يضر بصحة العمال فقط بل يتعدى ذلك إلى التأثير على المؤسسة حيث تجد نفسها مضطرة إلى صرف تكاليف إضافية فيما يخص التعويضات وضياع العديد من ساعات العمل بسب التغيب و تهرب العمال من أداء مهامهم. يمكن القول أنه يمكن تدارك هذا الخطر عن طريق مجموعة من التدخلات مثل توعية العمال حول الوضعيات الصحيحة التي يجب إتباعها أثناء العمل.

قائمة المراجع:

1. Aptel, M., Gerling, A., Cail, F, (2000). Methodes de prévention des troubles musculesquelettiques des membres superieurs et outils simples. Institut nationale de recherche et de sécurité (INRS). Documents pour le médecin du travail. N° 83. 3ème trimestre.
2. Aptel, M., Cail. F. , Cuvelier, A. A, (2011). Les troubles musculo squelettiques des membres superieurs : Guide pour les préventeurs. Institut nationale de recherche et de securité (INRS).
3. Désirée, G., Tomingas, A, (2008). Workstation layout and work postures at call centres in Sweden in relation to national law, EU-directives and ISO-standards, and to operators' comfort and symptoms International journal of industrial ergonomic. 38, 1051– 1061.
4. Ergonomic assessment tool / a step by step guide Rappid Upper Limb Assessment (RULA). Ergonomics plus. Récupéré de http://ergo-plus.com/rula-assessment-tool-guide/. le : 282015/03/.
5. Kee, D., karwowski, W, (2008). A comparaison of three observational technic for assessment postural loading industry. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2007, Vol. 13, No. 1, 3–14.
6. Lapointe, J, (2008). Effet d'interaction entre les facteurs de risque posturaux et psychosociaux de l'environnement de travail sur la survenue des symptômes musculesquelettiques chez les utilisateurs de poste informatique. Mémoire présenté à la faculté des études supérieur de l'université LAVAL dans le cadre du programme de maitre de science. Québec.
7. Malchaire, J, (2005). Revue des méthodes d'évaluation et/ou de prévention des TMS des membres supérieurs. Université catholique de Louvain (UCL).
8. Malchaire, J, (2001). Evaluation et prévention des risques lombaires :classification des méthodes. Médecine du travail et Ergonomie. (volume38). N°2. (n.p). Récupéré de : www.hytr.ucl.ac.be . le 08 novembre 2012.
9. Simoneau, S., Vincent, M., Chicoine, D, (2013). Les troubles musculo squelettique des membres superieurs, mieu les prendre pour mieu les prévenir. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST).2ème édition. Canada.

Résumé :

Evaluation des postures de travail des utilisateurs de l'outil informatique Avec la méthode RULA

L'ergonomie vise a adapté les conditions de travail en fonction de la nature des capacités physiologiques et psychologiques de l'être humain et d'assurer la sécurité dans le milieu du travail. L'ordinateur est devenu un matériel indispensable malgré ses effets sur la santé de ses utilisateurs au niveau de l'appareil locomoteur et précisément l'os et les muscles. A cet effet, nous visons à travers notre étude à étudier l'impact de l'utilisation de l'ordinateur sur la santé afin d'être protégé contre les maladies professionnelles, en particulier les troubles musquelosquelettique. Ce travail est subdivisé en deux étapes ; en premier lieu un Entretien avec chaque travailleur de notre échantillon qui se compose de (20) travailleurs des deux sexes qui utilisent l'ordinateur couramment pour effectuer ses tâches. La deuxième étape est l'application de la méthode Rapid Uper Lumb Assessment (RULA) afin d'évaluer les postures de travail de chaque travailleur grâce à l'observation directe du poste de travail et les postures adoptées par les utilisateurs des ordinateurs. La durée de chaque observation est environ de vingt (20) minutes pour chaque travailleur, afin de répondre au questionnement de notre étude, qui est comme suit: Quel est le degré d'exposition des utilisateurs de l'outil informatique à risque de troubles musquelosquelettique au niveau de la direction des impôts de Tiaret? Les résultats de l'étude révèlent que le travail sur l'ordinateur pendant une longue durée en maintenir des postures contraignante lors de travaux affecte la santé des travailleurs, en particulier, elle contribue à l'émergence des troubles musquelosquelettique (cervicales, dorsale, lombalgiques, et rachialgies) surtout au niveau du cou, poignet et le bas du dos. L'application de la méthode RULA résulte que les utilisateurs des ordinateurs sont exposés à un risque de troisième niveau et qui nécessite une étude en profondeur ainsi qu'une intervention ergonomique et des améliorations dans un proche avenir. Parmi les raisons est l'incompatibilité de mobilier de bureau et l'équipement avec les dimensions anthropométriques du corps des travailleurs, où il a été noté le niveau baisse de bureau, qui entraîne des douleurs au niveau des épaules. Comme nous avons remarqué que la majorité des ordinateurs situés sur le bord du bureau que celles imposées aux travailleurs d'adopter des postures de flexion et de torsion tout en travaillant, l'une des situations les plus dangereuses qui affecte les muscles au niveau du cou, les épaules et le bas du dos. Le travail sur l'ordinateur n'affecte pas seulement la santé des travailleurs, mais aussi des troubles au niveau du système nerveux, une faible proportion de la contrepartie due au rayonnement de l'ordinateur d'autant plus que les fenêtres situées en face les écrans d'ordinateur (ambiances lumineuses). L'étude a également conclu une série de propositions, y compris la réorganisation des équipements de bureau d'une façon ergonomique en mettant l'ordinateur dans un champ visuel de 15 ° - 30° d'angle et un favori pour la commodité de l'œil et sous une forme qui ne reflète pas les rayons des fenêtres.

Mots clés: Postures de travail- travail sur écran- TMS - Méthode RULA