مجلة النشاط البدني و الرياضي
المجتمع، التربية و الصحة

دور ممارسة الأنشطة البدنية والرياضية في التقليل من مشكلات العضلات الهيكلية الناجمة عن الأخطاء الأرغونومية

The role of physical activities and sports in reducing structural muscle problems caused by ergonomics error

سبع بوعبدالله ، مويسي فريد، ، تركي أحمد
مخبر النشاط البدني والرياضي،المجتمع، التربية والصحة.
معهد التربية البدنية والرياضية ، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر
dz..sba@univ-chlef.b

ملخص

تحدد طبيعة العمل هوية الأفراد ودورهم في المجتمع، إلا أنها تخفي في طياتها الكثير من المخاطر المحدقة المهددة لصحة وسلامة الفرد العامل، من بينها، تعارض المتطلبات الجسدية مع طبيعة العمل، وكذلك النقص في توفر العناصر الميكانيكية لبيئة العمل وثقافة العامل في التعامل مع هذه العناصر للحفاظ على صحته، وتفادي المشاكل العضلية الهيكلية والانحرافات القوامية، التي تعطل العامل على التنقل إلى مكان عمله وأداء المهام المكلف بها، لذلك كان من الواجب على المؤسسة الاستعانة بمختص يحدد عوامل الخطر البيوميكانيكية وجميع ظواهر مواقف العمل وتحديد عوامل الخطر والقيام بتحليل شامل لهذه الظواهر من أجل حماية العامل وزيادة الإنتاج. كذلك، يجب العمل على قياس وتقويم المتطلبات البدنية للمهام المخولة في بيئة العمل وتحديد الوضعيات المسببة للمشاكل العضلية الهيكلية والعمل على تصميم بيئة مواتية لتقليل من الإصابة والحد منها وحث العمال على تطبيق القواعد الميكانيكية الأساسية في وضعيات العمل.

الكلمات الدالة: بيئة العمل، العوامل البيوميكانيكية، صحة الفرد، ألم العضلية الهيكلية، االنشاط البدني والرياضي.

Abstract

The nature of work determines the identity and individuals role's in society,but it hides With it many of the risks that threaten the health and safety of the working individual.

Among them, physical requirements are incompatible with the nature of work, as well as lack of availability of mechanical elements of the working environment and culture of the worker in dealing with these elements to maintain his health, Avoiding musculoskeletal problems, and deviations skeleton, which impairs the worker from moving to his place of work and performing the tasks assigned to him, Therefore, the institution should use a specialist to determine the biomechanical risk factors, and all phenomena of work positions and identify risk factors and to conduct a comprehensive analysis of these phenomena in order to protect the worker and increase production, also, the physical requirements of delegated tasks in the work environment must be measured and evaluated, and determine the conditions causing muscular skeletal problems, And design an enabling environment to reduce and reduce injury , and to urge workers to apply basic mechanical rules in working situations.

Keywords: work environment, biomechanical factors, individual health, musculoskeletal pain, physical activity and sports.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المقدمة

انتشرت الأمراض المهنية في الدول المتقدمة، ونجد من بين هذه الأمراض ضعف العضلات الهيكلية والتي أصبحت في تزايد مستمر منذ 1990، ومن بين الأمراض التقليدية المهنية نجد الصمم، أمراض الجلد والرئة، وألم العضلات الهيكلية، ويمكن تفسير ذلك نتيجة لتغيرات الكبيرة في ظروف العمل والتعرض للمواد السامة والضارة وعدم بذل قوة بدنية كبيرة، وأدت تغيرات وسائل الإنتاج إلى ظهار قيود جديدة على الموظفين.

أدى مع ظهور أنظمة العمل واستخدام الآلة والآلية إلى التقليل من تكرار المنجز والتقليل من وقت الأداء، وعليه أصبح ضعف العضلات الهيكلية من المشاكل الصحية في بيئة العمل.

تعرفت في الوقت الحالي الدراسات الوبائية وبيئة العمل وعلم النفس والبيوميكانيك على العوامل البيوميكانيكية (تكرار الحركة، سعة لمفاصل، الجهد العالي)كعوامل أساسية تسبب مخاطر ألم العضلات الهيكلية(SILVIN ,S 2000)، تدل هذه النتيجة على عدم التوازن أو الاختلال بين المطالب البيوميكانيكية والقدرات الوظيفية للفرد العامل ويتحكم فيها السن والجنس والحالة الفسيولوجية والنفسية والسوابق المرضية للفرد، ومن النتائج السلبية المترتبة على ذلك الغياب المتكرر للمريض عن العمل لفترات طويلة إضافة إلى انخفاض جودة العمل والزيادة في نسبة الأمراض المهنية.

ومن الواجب تقييم أخطار الجهاز العضلي الهيكلي انطلاقا من معايير تحددها قوانين العمل من أجل التصدي لظهور إصابات الجهاز العضلي الهيكلي في مواقع العمل، حيث لا تؤثر هذه الإصابات على الجهاز العضلي الهيكلي للفرد بقدر ما تتأثر مردودية الإنتاج والأعمال التجارية والاقتصاد، لأن من العوامل الإنتاجية الموظف الذي يتميز بصحة جيدة وله دافعية عالية تجاه عمله وذو كفاءة عالية ، وعلية من واجب المؤسسة أن تستثمر في صحة أفرادها ومواردها البشرية، فغياب العامل من منصبة ليوم واحد بسبب المرض يكلف المؤسسة خسارة كبيرة عن قيمة أجر العامل المتغيب، هذا ما جاء في التقرير التمريض الصحي للموظفين الألمان(Krankenpflegereport 2000, 1999)، كما يجب على المؤسسة الأخذ بعين الاعتبار تحسين والوقاية من هذا المرض من أجل التقليل من غياب العمال ورفع الإنتاجية وخفض معدل تغير العمال من مناصبهم إضافة إلى انخفاض في أقساط التأمين، وأظهرت مجموعة من الدراسات أن الإجراءات المناسبة التي تتخذهما المؤسسات في التحسين الظروف الأرغونومية تساعد في خفض نسبة الغياب من 12 الى 36% والتقليل 34% من التكاليف المؤسسة حيث يجني استثمار 01 فرنك على وقاية الصحية للعامل في المؤسسة قيمة05 فرنك دخل للمؤسسة(Guide d'utilisation).

وتوفر المقاربة الأرغونومية تكييف ظروف ومتطلبات العمل وفق الاستعدادات الفردية وملائمة المهمة طبقا لخصوصية الإنسان، والسيطرة على المخاطر الصحية في وسط العمل وتفادي الإجهاد المفرط والحد منها إلى المستوى المقبول وذلك عن طريق التهيئة المثلى لمناصب ومعدات العمل، تنظيم العمل وتجنب الإرهاق والمطالب الزائدة ، تدريب الموظفين لتعزيز معارفهم في الوقاية وتحسين إتقان العمل.

يعتبر ألم العضلات الهيكلية من بين اضطرابات المرضية المتكررة لدى الفرد والمتعددة الإبعاد في الوسط المهني والتي تصيب أجزاء الجسم البشري في الحركة والعمل، وتضم مجموعة من الأمراض التي تصيب العضلات والأوتار والأعصاب والمفاصل وغالبا ما تتأثر الأطراف العلوية والظهر.

واعتبر مرض ألم العضلات الهيكلية في العصر الحالي جزءا من الأمراض في العالم الناجمة عن الأمراض المهنية والوقاية منها تهيئة أماكن العمل بإستمرار، انها واحدة من أعقد المشاكل التي تواجه العديد من المختصين في ميدان علم النفس والاجتماع والأطباء و علم الأرغونوميا (Bourgeois et Hubault, 2006) وحسب مصلحة الإحصاء التابعة للمفوضية الأوروبية مس هذا المرض أكثر من 45 مليون موظف في أوروبا وحداها نقلا عن (Roquelaure, Ha et Sauteron, 2005)

ونظرا لخطورة الظاهرة على الصحة العامل ومردودية الانتاجية. على المؤسسات الأخذ بعين الاعتبار عوامل ومسببات ألم العضلات الهيكلية لدى موظفيها والاستنجاد بخبرة المختصين كما يمكن لمفتشية العمل مراقبة ظروف العمل في مختلف المؤسسات من أجل السهر على القواعد الأرغونومية في ظروف العمل، وعليه نود في هذا المقال أن نسلط الضوء على أرغونوميا العمل وأثره على صحة الفرد مبينا العوامل الأساسية المسببة لألم العضلات الهيكلية من وجهة مقاربة بيوميكانيكية واهمية ممارسة النشاط البدني والرياضي للتقليل من مخاطرها.

عوامل ألم ضعف العضلات الهيكلية

نظرا لعدم التوافق بين الإجهاد الذي يعاني منه العامل وقدراته الوظيفية يتولد عن ذلك ترهل العضلات الهيكلية وخاصة إذا كان وقت الراحة الممنوح للعامل غير كاف، وألم العضلات الهيكلية ليس نموذج أو سبب في حد ذاته، بل يتأثر بمجموعة من عوامل. وليس من الضروري تعرض جميع العمال إلى مرض ألم العضلات الهيكلية الذين تعرضوا لنفس الأسباب، بل يتحكم في ذلك قابلية الفرد العامل، ولا يرتبط الخطر بشكل مباشر مع القدرات الوظيفية ولا يوجد نتائج مطلقة ولكنها نسبية حسب كل فرد. يمكن التعرف على ثلاث أنواع من عوامل الخطر تتمثل فيما يلي:

العوامل المهنية، العوامل الشخصية والعوامل غير المهنية

1- **عوامل الأخطار المهنية** : تجمع كل من العوامل البيوميكانيكية والعوامل النفس اجتماعية المتعلقة بالخبرة في العمل والتكوين.

أ- **العوامل البيوميكانيكية** : أظهرت الكثير من الدراسات أن سبب ألم العضلات الهيكلية للأطراف العلوية يرجع إلى الإجهاد البيوميكانيكي المتكرر، ويستدل على ألم العضلي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الهيكلي عن طريق التنسيق بين الجهد العالي(Silverstein B,1996) والوضعيات المتخذة والتطرف في سعة حركة المفاصل مع التكرار المتزايد لنوع الموقف، لا يوجد عامل لوحده ولكن غالبا ما يجتمع مع عوامل أخرى متنوعة وبمستويات مختلفة ضمن متغير الوقت، فكلما زاد الضغط واستمر وزاد عمل المفاصل كلما ارتفع ظهور خطر ألم العضلات الهيكلية.

ب- العوامل النفسية والاجتماعية : في سياق الإجهاد المهني يعتبر levy أن العوامل النفسية الاجتماعية تؤثر على الجسم عن طريق وساطة الإدراك وتجارب العمل القابلية لتأثر في بعض الظروف، وكانت هذه العوامل عند بعض الأفراد من أسباب تفشي الأمراض، وتؤثر المنبهات الاجتماعية على الفرد الذي يتميز في حد ذاته ببرنامج نفسي بيولوجي، والميل إلى رد الفعل كذلك محددا وراثي ويكتسب بتكرار الموقف(levy,1988).

إن التفاعل وسوء التوافق بين المتطلبات البيئية والفرص التي تقدمها ومن جهة أخرى الاحتياجات والقدرات وتطلعات الفرد التي تحدد ردود أفعاله، سوء توافق الاحتياجات غير مشبعة، والقدرة غير مستغلة في هذه الحالات يتفاعل الجسم عن طريق آليات مسببة لأمراض مختلفة (معرفية وعاطفية أو فسيولوجية).

يوجد دراسات عديدة بينت العلاقة بين ألم العضلات الهيكلية والعوامل النفس اجتماعية، من بينها نجد دراسة كل من Bongers , Houtman سنة 1994 أكدا انه يمكن للإجهاد أن يكون مثيلا للعوامل النفسية الاجتماعية، وكذلك العمل الممل، تكرار المهام، انخفاض أفاق التطور الوظيفي وغياب المبادرة الشخصية كلهم عبارة عن عوامل نفسية اجتماعية.

قدر Bongers الإجهاد بأنه مسؤول على بذل مجهودات إضافية وزيادة قوة القبض أو الإمساك الذي يعتبر أساسي في انجاز العمل ، كذلك الإدراك النفسي السلبي للعمل يمكنه أن يكون سببا في بذل جهد مفرط لإكمال المهمة العملية وإهمال وقت الراحة عند التعب.

ج-التكوين: إن التكوين والخبرة في العمل وكيفية تنفيذ المهمة من مسببات ظهور ألم العضلات الهيكلية المشاركة في نوع المهنة(Dortch,1990)، وتسمح الخبرة للعامل التكيف مع طريقة العمل لضمان في أي وقت أحسن وساطة بين متطلبات العمل وقدرات الفرد المهنية.

2- عوامل الخطر الشخصية

ترتبط هذه العوامل بالجانب الجيني للعامل، وفي الكثير من الأحيان لا يمكن التغلب عليها عن طريق الوقاية الأولية، وتعتبر الخصائص الفردية من بين العوامل الخطر المسببة لألم العضلي الهيكلي عند الكثير من الموظفين وعند مختلف الجنسين.

الكثير من الباحثين (Colvez,1976Franklin,1991 Gerra,1991 لاحظوا سن الموظف كعامل أساسي ومحدد لذلك، وفي الواقع تتسبب الشيخوخة في انخفاض القدرات الوظيفية وبالتالي زيادة في خطر ألم العضلي الهيكلي وفي نفس مستوي التأثيرات البيوميكانيكية.

إن مخاطر الألم العضلي تتكيف مع ظروف العمل المتسببة على المدى الطويل لمجموعة من الموظفين، والموظفين الكبار أكثر عرضة من الذين يتم انتقائهم(Hagberg,1992) .

وأكدت الكثير من الدراسات على انتشار الألم العضلي الهيكلي عند النساء بشكل اكبر في الإطراف العلوية، النفق الرسغي Syndrome du canal carpien، ويمكن إرجاع ذلك جزئيا إلى سبب الغدد الصماء مثل الحمل، انقطاع الدورة الشهرية، استخدام وسائل منع الحمل (Tumerelle,1996)، ويمكن أن نربط بعض العوامل الفردية بهذا المرض وعلى سبيل المثال نجد الحالة الاجتماعية وكذلك الإصابات القديمة، زيادة الوزن واضطراب الغدد الصماء(سكري ،قصور الغدة الدرقية) (Nathan,1393).

3- العوامل المهنية الخارجية

تتمثل في بعض الأنشطة الترفيهية الممارسة لمدة زمنية في الأسبوع ومن الممكن أن تكون سببا في تحديد السلبي لبنية التشريحية للموظف، وتأثير الأنشطة المنزلية وخاصة عند المرأة وكذلك الأنشطة البستانية و الخياطة، تجتمع كل هذه الأعمال الإضافية مع العوامل الموجودة في المهنة لتؤثر على الألم العضلي الهيكلي، إضافة لذلك الإفراط في سعة مفاصل الأطراف العلوية.

شكل رقم (01) يمثل عوامل ألم ضعف العضلات الهيكلية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لذلك يجب إتباع مقاربة لتفادي هذه الأسباب انطلاقا من الوقاية الأولية المتمحورة حول العمل والمؤسسة والتركيز على الوقاية الجماعية والتركيز كذلك على جميع عوامل الخطر في وضعيات العمل، وأخذ بعين الاعتبار التشخيص الدقيق والعميق، وتكييف وضعيات العمل حسب قدرات الموظفين، تنظيم العمل لكي يسمح للموظف من الرفع من كفاءاته، تحديد المسؤوليات لكل واحد، السماح للموظفين بالمشاركة في الرأي والقرار في رسم سياسة العمل في المؤسسة، تحسين عملية الاتصال الداخلي والتقليل من الشكوك في المصير المستقبلي للمؤسسة، تسهيل المبادلات والحوار الجماعي بين كل الفاعلين في المؤسسة.

ويمكن أن نتخذ إستراتيجية ثانوية مبنية على الفرد تتمثل في القدرة على تسيير الإجهاد في العمل انطلاقا من (تربصات لتسيير الإجهاد والقلق، الاسترخاء..)

ويمكن كذلك إتباع إستراتيجية ثالثة للوقاية من الخطر تتمثل في التكفل بالموظفين المصابين عن طريق تكوين خلية استماع، التكفل الطبي..الخ

يجب التنقل إلي طبيب العمل، لجنة النظافة في المؤسسة، لجنة الضمان وظروف العمل.

وفي الأخير علينا أن نقترح حلولا تتمحور حول ظروف العمل لا على الفرد واقتراح مقاربة كلية التي تأخذ في الحسبان أبعاد المشكل وعوامل الخطر الأصلية

تتحمل كل من المؤسسة ومفتشية العمل وصندوق الضمان الاجتماعي تابعات ونتائج مرض الألم العضلات الهيكلية.

-يجب معالجة عوامل النفسية الاجتماعية حالة بحالة عن طريق مقاربة أولية في البداية متمحورة حول العمل والمؤسسة تتمثل في الوقاية الجماعية والتعريف بعوامل الخطر في العمل، والعمل على تقييم عوامل الخطر انطلاقا من التشخيص الأولي، وتكون هذه المقاربة فعالة إذا تم الأخذ بها على طول الزمن أو الوقت،وتأخذ في الحسبان صحة الموظف، وتكييف وضعيات العمل حسب قدرات الموظف(السن..الخ)

- تنظيم العمل من أجل رقع من كفاءات الموظف.

- توضيح المهام والمسؤوليات.

- إدراج الموظف في اخذ القرار في حالات تغير في مكان عمله.

- تحسين الاتصال الداخلي وتخفيض الشكوك حول مصير المؤسسة.

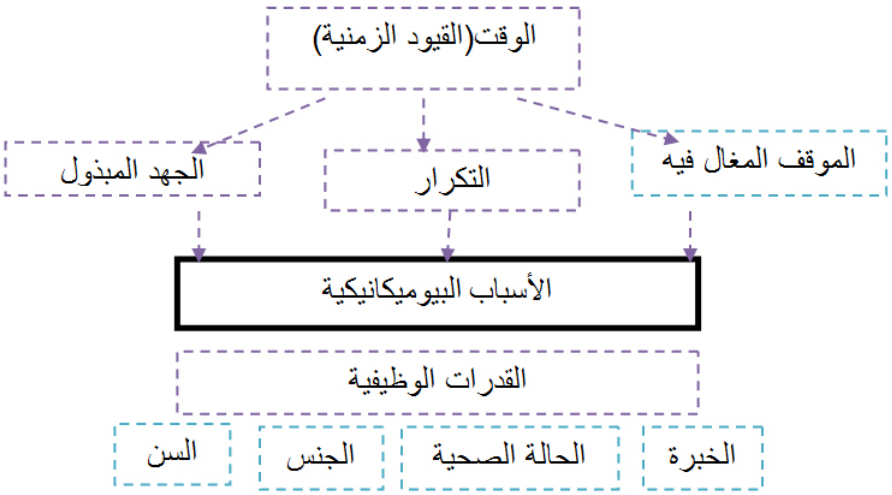
- تسهيل المبادلات والحوار الاجتماعي بين كل الفاعلين في المؤسسة.

-وتعتمد المقاربة الثانوية عل تقوية مقاومة الموظف تجاه الإجهاد(تربص لتسيير الإجهاد النفسي، الاسترخاء ...الخ)

والعمل على انشاء خلية استماع للموظف في حالة وجود عوامل الخطر النفسية الاجتماعية(INRS,2010)

عوامل الخطر البيوميكانيكية وعلاقتها بظروف العمل:"العمود الفقري نموذجا"

عوامل الخطر الناجمة عن الأوضاع البيوميكانيكية: إن العوامل الأخطار المهنية ذات طبيعة بيوميكانيكية ونفس اجتماعية ، (Aptel, Gerling et Cail, 2000) ، وأكد (Simoneau et al., 1996) أن مجمل العوامل البيوميكانيكية المسببة لألم ضعف العضلات الهيكلية ناجمة عن السعة الحادة للمفاصل وتكرارها إضافة إلى الجهد العالي.

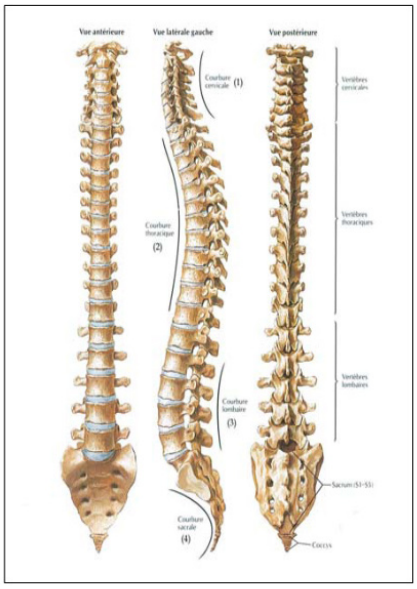


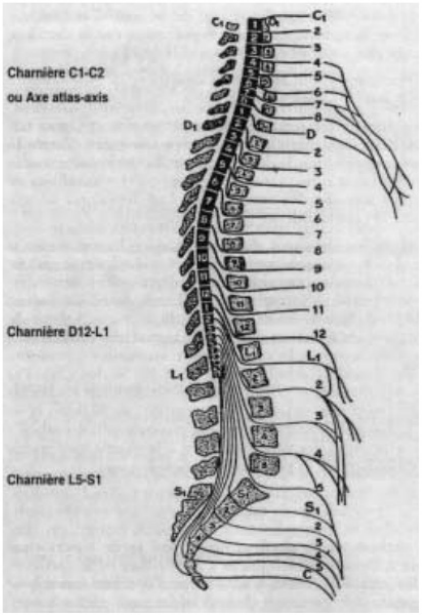
الشكل (02) يمثل النموذج البيوميكانيكي للألم ضعف العضلات الهيكلية حسب INRS1990, Amstrang 1986

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يمكن تعريف آلام أسفل الظهر بظاهرة حدوث الألم المحدد في الجزء السفلي من العمود الفقري بين فقريات الظهر والمنطقة القطنية (D12,L1) والالتقاء بين الفقرية المنطقة القطنية بالعصعصية (L5,S1). وقد تكون الأسباب متعددة حسب (Baumgartner et Vischer, 1997) ويمكن أن يكون الألم استجابة فسيولوجية ناجمة عن إجهاد العضلات ويمكن أن يرجع إلى تشنجات ناجمة عن ممارسة بدنية عالية الشدة، أواتخاذ مواقف عمل منحرفة عن المحور الطولي للجسم وكذلك الزيادة في عزم القصر الذاتي للفقرات المذكورة سالفا، وعليه يمكننا أن نطرح مجموعة من التساؤلات والمتمثلة في ما يلي:

ما هي عوامل الخطر؟ وما هي طرق الوقاية منها؟





الشكل رقم (03) يمثل العمود الفقري للانسان (الوجه الأمامي والخلفي والمقابل)(Atlas2004).

العمود الفقري:

العمود الفقري بنية عظمية مفصلية يعمل على الحفاظ على التوازن الوضعي للرأس و الحوض فوق مثلث الارتكاز، ومن أجل عمود فقري صحي تظهر هذه الفقرات مستقيمة من الواجهة الأمامية، وتظهر 04 انحناءات في المستوى السهمي (الانحناء العنقي، التقوس الصدري، الانحناء الظهري، التقوس العصعصي) (Kamina,P,2006).

العمود الفقري عبارة عن بنية معقدة لمهام متعددة، حيث يعمل على حماية النخاع الشوكي والأعصاب وكذلك يحافظ على بنية الجسم كما يساعد على حركة الجسم، وتمثل فيه الفقرات من 20 إلى 30% من الارتفاع الكلي للعمود الفقري، إنها صلبة، تسمح بحركة الجذع ودورانه بمساعدة مجموعة من العضلات والحفاظ على البنية في موقعها الفضائي والقدرة على التكيف مع البيئة والأنشطة تبعا لدرجة مرونته، وتعطي العضلات المتموقعة حول العمود الفقري وضعية الوقوف والجزء السفلي أكثر قوة في أسفل الظهر الذي يحتوي على فقريات عريضة وأقراص ما بين الفقريات سميكة، ولضمان هذه الأعمال لعضلات الظهر خاصية القدرة على التحمل، تنظيم الحركة والحفاظ على الوضعية مهمة أساسية للعمود الفقري وغالبا ما تنخفض عند المصابين بآلام الظهر(Swinkels et Dolan, 1998)، تلعب جميع العضلات المشتركة دورا أساسيا لتثبيت العمود الفقري ولها نشاط جد معقد من الناحية التشريحية والوظيفية، يتمثل دور الأقراص ما بين الفقريات التي تعمل على التقليل من الضغط وامتصاص القوة، وتتأثر هذه الأقراص عند تعرضها للاحتكاك القوي والمتواصل، تتغير بنية الجسم والقدرة الوظيفية للأقراص ما بين الفقرات كلما تقدم الفرد في العمر وتنخفض قدرة إخماد القوى.

ترجع الأسباب الأساسية لآلام الظهر إلى تعب العضلات التي تحافظ على الوضعية في العمل وتلف العضلات الثانوية نتيجة للعمل المفرط والمتواصل وتلف البنية المفصلية (Brinkmann et al., 1998 ; Troup, 1978)، وتتعب العضلات في المهن التي تتطلب ثبات الوضعية حيث يتعرض العمال لتوتر عضلي منخفض لفترة زمنية طويلة.

يؤثر الثقل الخارجي على عضلات الظهر. ويضغط على الأقراص ما بين الفقرات وخاصة عند زيادة الشد في العضلات الجانبية للفقرات، ويمكن أن ينتج عنه تمزق عضلي الذي يعتبر أساس ألام الظهر، كما تحدد البرامج البيوميكانيكية قياس سرعة حركة الجذع وعمل العضلات المصاحبة في تثبيت وتحريك العمود الفقري، وتسمح هذه البرامج بقياس القوة الضغط المطبقة على الأقراص الفقرية وكذلك بطريقة مماثلة عند دوران الجذع.

يؤثر اهتزاز الجسم على مستوى الأقراص على العمود الفقري ،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مفاصل ما بين الفقرات والعضلات المحيطة بالفقرات(Troup, 1978) ويعتمد الاهتزاز على درجة التوتر، إن سعة اهتزاز الصدر اكبر بكثير من الحوض والطاقة التي تمتصها الفقرات القطنية بكثير من الطاقة الاهتزاز الأولية المحولة(نفس المرجع السابق)،حيث يؤدي كل الاهتزاز إلى تمديد والضغط على القرص وان هذه الدورة من الضغط والتمدد تؤدي بطريقة مباشرة إلى تمزق وتلف على مستوى القرص (Seidel et all., 1998)

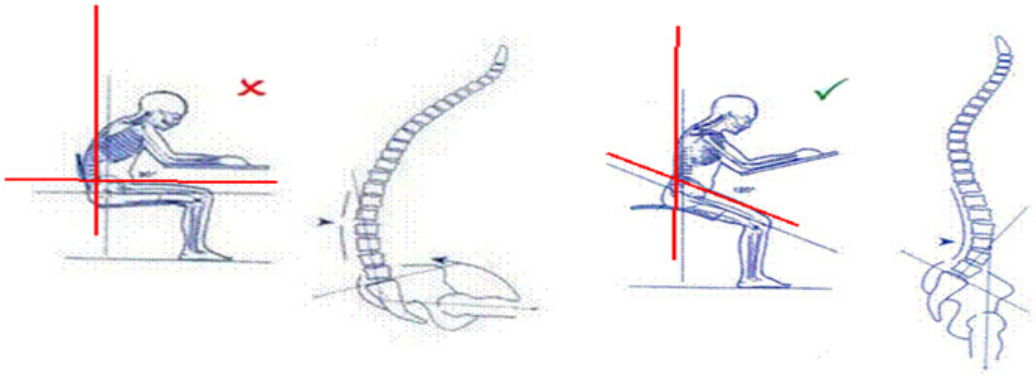
-إن المواقف الطويلة والموجعة من عوامل المسببة للآلام الظهر، ويمكن ملاحظتها عند العاملي المكاتب ونظام الكمبيوتر أو عمال أمناء الصناديق أو صانع الساعات والعمال الذين يتعاملون مع الأدوات الصغيرة في أماكن ثابتة والسائقين لمدة طويلة حيث يتطلب الموقف تقلص عضلي بسيط في وضعية ثابتة (Krapac et all., 1992) ويمكن أن نلاحظ مثل هذه العمل الذي يتعرض إليها الجزء العلوي من العمود الفقري ويحدث ألم على مستوى فقرات الرقبة نتيجة لعمل ثابت يحتاج إلى منبهات بصرية مدققة.

كذلك يساعد التصميم السيئ لمكان أو مكتب العمل بظهور الإصابات حيث يفرض على العضلات عمل مستمر والكثير من العمل الشاق يتسبب في إصابة ألم أسفل العمود الفقري وذلك عن طريق حمل الأشياء الثقيلة أو عن طريق الاهتزاز أو اتخاذ وضعيات معاكسة لدرجة حركة العمود الفقري، ويساعد التعامل مع حمل ثقل بسرعة دون تقدير القوة الأساسية لحمله في تمزق عضلات الجذع وإصابة في الظهر (Krajcarski et all., 1999)،وعلية يمكن للعمل البدني الشاق أن يسبب التعب العام الذي يقلل من قدرات العضلات ويمنع العمل التزامني لدى لعضلات مما ينجم عنه اختلال في بنية الفقرات وكلما زاد الإجهاد العضلي كلما زاد الضغط على الفقرات ويختل التوزيع المتجانس في الضغط على مساحة القرص(Derienni c, F, et al,2000)، ويمكننا أن نلاحظ أسفله بعض الوضعيات الصحيحة والخاطئة للعمود الفقري في بعض المواقف.

- وضعية الجلوس 90 درجة أي(يشكل كل من الجذع والفخذ هذه الزاوية قائمة) وتعتبر المرجعية الأساسية في التصميم ومعيقة للوظائف الفسيولوجية إذا استمر الجسم في هذه الوضعية لعدة ساعات.

- ويسبب الموقف الثابت التغير في تدفق الدم و تصلب العضلات وأقراص العمود الفقري، ويسبب كذلك تعبا سابق لأوانه.

- وتسمح الزاوية المفتوحة أفضل التقوسات للعمود الفقري وتخفف الضغط على الفقرات القطنية



يمثل الشكل رقم(04) بعض وضعيات العمود الفقري في موقف الجلوس

- يسمح الموقف الأمثل أمام الشاشة بالعمل أكثر راحة من الموقف السيئ والشاشة المنخفضة أو المرتفعة تسبب الاجهاد على عضلات وفقرات الرقبة لأنها تأخذ وضعية جد حادة عن أصلها الطبيعي إما للخلف أو الأمام تبعا للمستوى التشريحي الأمامي.

الوقاية من إصابة العضلات الهيكلية

يطرح ألم العضلات الهيكلية مشكلا كبير للأرغونوميا، حيث يتفق الجميع أن هذا الأخير من المشاكل الصحية في وسط العمل، والأكثر تعقيدا، مرتبطة بعوامل البيئة المهنية، ولا يمكن التدخل إلا من وجهة تهيئة بيئة العمل بالطريقة الصحيحة والعلمية.

لدينا ثلاثة اقتراحات للوقاية والحد منه:

1- اختيار تهيئة المتطلبات التي يدعمها المشتغلين والذين يعانون من النتائج(الجينية، القيود الطبية، الحفاظ على فرص العمل المهددة، الطرد ...الخ)، وتحدد الأرغونوميا تحسين الأبعاد البيوميكانيكية لأماكن العمل وتناسي للمعايير التايلورية وهذا ما تم انجازه في 90 سنة الماضية

2- اختيار التخلي على ألم العضلات الهيكلية، وينظر إلى هذا كأمراض ناجمة عن العولمة، لا يمكن تقديم أي علاج على مستوى المؤسسات، يتمثل هذا في تاثير معاكس لسيناريو الأول انه تخلى عن الموقف.

3- يتمثل الاحتمال الثالث في التقرب من المعضلة لأنها مكلفة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للفرد والمؤسسة، ويجب تحمل ذلك ومحاولة إنقاذ الفرد والمؤسسة، انه تدخل يحمل في طياته السيناريو الأول ولكن يركز على معرفة بين المتطلبات التسيير وطبيعة العمل من اجل توليد الموارد، ويدعو إلى معارف خاصة وفتح الأفاق جديدة لتدخل الارغونوميا حيث ينتج عنها تغير للفرد والمؤسسة (F. Bourgeois et F Hubault,2006).

ـ مراحل خطوات الوقاية

أ ـ الإعلام والتعبئة

لمن؟ الفاعلون في المؤسسة، الموظفين

لماذا؟ توضيح الرهانات للمؤسسة والموظفين والموافقة على التصرف.

كيف؟ توفير المعارف الحديثة على أمراض ألم العضلات الهيكلية (معلومات، التكوين). والتحدث بانتظام على حالة تقدم الخطوات.

مع من يتم هذا العمل؟ أصحاب المؤسسات والجهات الفاعلة الخارجية.

ب ـ معرفة الخطر

-معرفة طبيعة الأمراض المحددة لألم العضلات الهيكلية.

-مراجعة الوثائق الداخلية للشركة (الوثائق الخاصة بالأفراد، وثيقة المهنية الطبية في المؤسسة، سجيل التمريض، تصريحات المختصين في مجال الأرغونوميا والتقارير الداخلية، محاضر اجتماعات في مجال الصحة).

-جمع المعلومات الصحية على الموظف، والقيود المفروضة على الاستعدادات البدنية وعدم اللياقة الطبية.

-جمع البيانات الاجتماعية على المؤسسة (الغياب،التوزيع العمري، تحرك العمال في المناصب العمل،) والبيانات الاقتصادية.(حجم الإنتاج، الإنتاجية والجودة)

-تشبيك وتحليل جميع البيانات التي تم جمعها تحضيرا لتشخيص وتحديد حالات الخطر المتعلقة بالألم العضلات الهيكلية (وضعية العمل ، القطاعات المختلفة...الخ)

ج ـ المؤسسة والمتدخلين خارج المؤسسة

ـ تحليل أوضاع العمل الخطيرة

ولتحقيق هدف التشخيص نسعى إلى:

- الكشف عن ظروف العمل الخطيرة وتحديد عوامل الخطر لألم العضلات الهيكلية.

-تقويم هذه الحالات وفق معايير موضوعية من أجل تحديد الأولويات.

-ولتحقيق أهداف التشخيص علينا أن نتبع مقاربة أرغونومية

-تحليل وضعيات العمل(تقويم تحمل المفاصل)

-تحليل نفسي اجتماعي (تقويم التوتر عن طريق مقاربة كيفية على مستوى منصب العمل وفي إطار العلاقات الاجتماعية والمهنية.

- تحليل لتنظيم العمل على مستوى منصب العمل والمؤسسة.

د ـ المؤسسة والمتدخلين خارج المؤسسة

السيطرة على المخاطر من أجل تنمية مستدامة

وضع خطة عمل وقائية لتغيير أوضاع العمل الخطيرة والتقليل الدائم من القيود البيوميكانيكية والنفس اجتماعية والمهنية وذلك عن طريق:

-إشراك الموظفين في تغيير أوضاع العمل.

-تنفيذ خطة العمل وفق للأولويات المحددة.

-دمج عوامل الخطر للضعف العضلات الهيكلية في دفتر الموصفات العمل أو أية مشروع جديد.

و ـ المؤسسة والمتدخلين خارج المؤسسة

ـ متابعة النتائج: تنظيم متابعة الإجراءات المتفق عليها، وإجراء التقارير المرحلية كالأتي:

- تحيد مؤشرات تطور مرض ألم العضلات الهيكلية (عدد الشكاوي، التقارير الصحية).

- إعادة تقويم مخاطر مرض ألم العضلات الهيكلية مع نفس المعايير لضمان فعالية الإجراءات المتخذة.

- التحقق من الوقاية من مرض ألم العضلات الهيكلية في تصميم المنتجات الجديدة عند التغيير و إنشاء مناصب عمل جديدة عند إجراء تغيرات في تنظيم العمل.

إن هذا النهج الوقائي يسجل ضمن الإطار العام لتقويم الأخطار المهنية والتي يجب أن تنجز من قبل المؤسسة، انطلاقا من المسؤولين على المؤسسة والموظفين والطبيب والمختص في الأرغونوميا و مفتشية العمل(INRS ,2014)

-يجب على صاحب العمل اتخاذ جميع التدابير اللازمة لضمان وتحسين حماية الصحة وضمان الصحة البدنية والعقلية للعمال وعليه ان يتخذ التدابير التالية:

تحسين بيئة العمل وتوفير شروط النظافة

- حماية الصحة من التأثيرات البدنية والبيولوجية والكيميائية

- تجنب الجهد المفرط والمتكرر

- تنظيم العمل بطريقة مناسبة وتصميم محطات العمل تسمح للجسم باتخاذ وضعيات طبيعية أثناء العمل.

يجب ان تكون المقاعد مريحة ومكيفة حسب العمل المنجز

- وثيقة تقييم واجراءات المراقبة

- تحديد وتقييم أوضاع العمل الذي يتصف الإشكالية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويمكننا أن نعطي مثالا عن ذلك من أجل تقييم ووصف العمل المنجز من قبل العمال أو الموظفين بإتباع الخطوات التالية:

1- وصف العمل: وصف على شكل نقاط للحالة التي على شكل إشكالية مشيرا إلى الأسئلة التالية:

- ما هي الأنشطة التي يتم تنفيذها؟ مثل معالجة ، الأدوات، كتابة وإملاء التقارير،

- ما هو وقت انجاز كل نشاط؟ عدد متوسط الساعات في كل يوم.

- كيف وبأي الأدوات تقوم بهذا العمل؟ التفاصيل المهمة عن المهام المنجزة، المواد والوسائل والأدوات ، الرتم..الخ.

- ما هي خصائص طلبات العمل؟ وضعيات قصرية، أحمال، حركات متكررة..الخ.

2ـ تحديد ظروف عمل حرجة

-تحديد الأنشطة الحرجة ومراجعة محطة العمل

-ما هي العناصر التي يبدو أنها تشكل خطرا كبيرا؟ نقل البضائع المتكررة، اخذ الجسم لوضعيات غير طبيعية ، ظروف الرؤية صعبة، غياب التناوب في رفع الأحمال...الخ

-ما هي المتطلبات أو الاجتهادات ذات أهمية؟ ضغط على الظهر، الركبتين، العينين..الخ

-تقويم منصب العمل، الفضاء المتحرك فية، وجود الأدوات وإمكانية التكيف معها حسب احتياجات العامل الضرورية حسب الموقف الطبيعي)

-الامتثال إلى المعايير الدولية والقوانين الوضعية

-الترتيب الرأسي للمقابض، للعناصر والأدوات وعلاقتها بالعمال

-منطقة الإمساك والعمل الأفقي العلوي في مجال العمل (نقطة مرجعية للقياس/ تقدير الكتف العامل

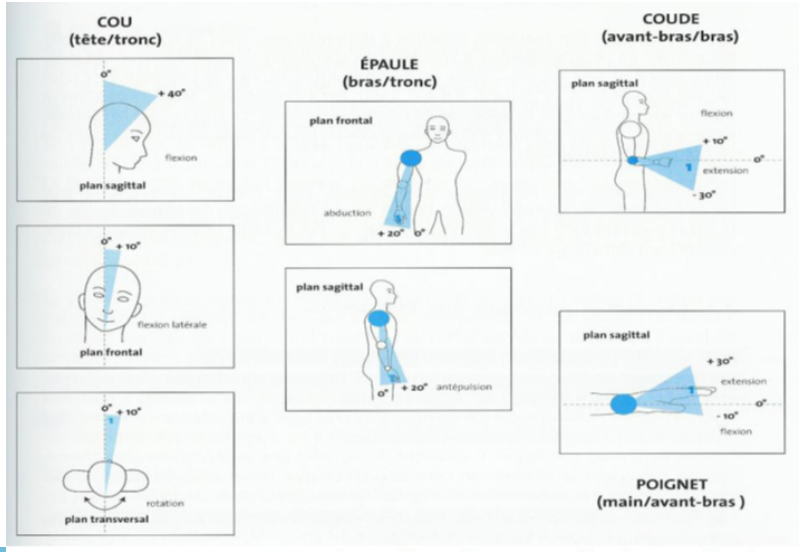
-أبعاد مساحة العمل وأماكن الجلوس

3ـ تقويم المواقف والحركات

الوضعيات غير الملائمة: من الضروري النظر بشكل منفصل إلى مختلف أجزاء الجسم (الرقبة، الكتفين، الظهر، اليدين، الحوض والساقين تكمن مواقف وحركات أجزاء الجسم المتطرفة في جميع الحركات اجزاء الجسم الخارجة عن المجال المذكور لسعة حركة المفاصل المريحة والجدول التاي يمثل ذلك.

المفصل	نوع الحركة	الدرجة
الرقبة	الميلان الجانبي	10°
الرقبة	التدوير	10° à gauche et à droite
الرقبة	الانثناء والامتداد	40° 0°
الكتف	الاندفاع الخلفي والاندفاع الأمامي	20° 0°
الكتف	إبعاد	20°
المرفق	الانثناء والامتداد	10° 30°
المعصم	الانثناء والامتداد	10° 30°

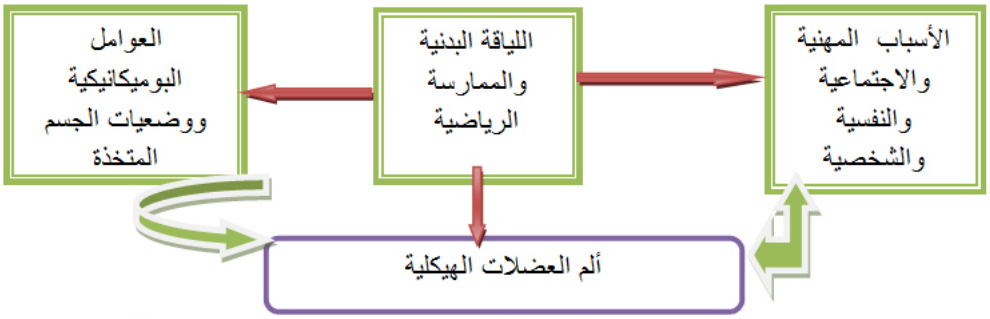
جدول رقم (01) **يمثل سعة مفاصل الأجزاء العلوية في الحالة المريحة حسب** (Cail, Aptel et Franchi, 2005)



الشكل رقم (05) يمثل سعة المفاصل العلوية الطبيعية (المريحة(d'après Aptel et al., 2005, p.33)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التقليل من ألم العضلات الهيكلية عن طريق ممارسة النشاط البدني والرياضي:



الشكل رقم (06) يمثل دور الممارسة النشطة البدنية والرياضية في التقليل من ألم ضعف العضلات الهيكلية.

قد أشار كل من Mior S. سنة 2001 و Ylinen JJ, سنة 2006 أن ممارسة النشاط البدني والرياضي يعتبر أكثر كفاءة في التخفيف من الم العضلات الهيكلية، وفي دراسة أجراها Hagberg M,سنة 2000 حيث طبق برنامج التحمل الديناميكي على عضلات الرقبة للعاملات في المكاتب لهن ألم الرقبة وبعد أسبوعين انخفض الم الرقبة وتم استرجاع العجز بعد سنة(نفس المرجع السابق)، واشتملت العديد من الدراسات أن معظم الذين يعانون من ألم في احدى المفاصل والعضلات تم التدخل لديهم عن طريق برامج وتمارين التأهيل الحركي وعليه وانطلاقا مما سبق يمكن للنشاط البدني والرياضي أن يكون وسيلة للوقاية عند العمال الأصحاء والتقليل من الألم عند العمال المصابين، والقضاء على السكون لدى الموظفين لأن الخمول خطر كبير على صحة الفرد ويساعد على ضمور العضلات مما تسبب وتؤدي إلى الم العضلات الهيكلية وخاصة في المهن المستقرة التي لا يوجد بها حركة كبيرة للحسم وأجزائه.

انها وسيلة في تعزيز الموارد الصحية للفرد والتقليل من الإجازات والعطل المرضية عند الموظفين والتحسين من القدرة على العمل (Ilmarinen J,1999).

أوصت العديد من المؤتمرات والوكالات والمنظمات المهنية على أهمية ممارسة الأنشطة البدنية والرياضية انطلاقا من توصيات المنشورات العلمية لجامعة الطب الرياضي الأمريكية(ACSM) وبدأت التوصيات في تزايد بعد ما بدأ يعمل به مركز مكافحة الأمراض والوقاية منها(Nelson ME et al,2007)، وركزت الجمعية الأمريكية للصحة على ضرورة الممارسة البدنية والرياضية وتوضيح التوصيات وتم دمجها في طبعة كتاب المبادئ الوصفية والتوجهات الممارسة، والكثير من الدراسات أثبتت أدلة على فائدة ممارسة النشاط البدني والرياضي عندما تكون شدته مناسبة مع متطلبات الطاقة للفرد الممارس(Shephard RJ,2001)، ويوجد علاقة ارتباطية بين اللياقة البدنية والنتائج الصحية ويتم تحسن عدة متغيرات مرتبطة بالصحة يمكن أن تكون مستمدة من المشاركة بانتظام في التدريب البدني(Sillanpaa E,2009)، ويمكن أن يحدث تحسن في مستوى المؤشرات الصحية نتيجة ممارسة النشاط البدني وفي غياب تحسن اللياقة البدنية الهوائية ويظهر ذلك جليا عند كبار السن حيث يؤدي النشاط إلى تخفيض عوامل خطر المرض والعجز(American College of Sports Medicine)، ويمكن للنشاط البدني الروتيني تحسين لياقة الجهاز العضلي الهيكلي وجمع Raza Rajabi et all ,2011 في دراسة بين ممارسة التمارين البدنية لما لها من فائدة وطريقة التدليك لما لها من اثر علاجي حيث تم الجمع بين الطريقتين لتقليل من ألم الرقبة وفي نهاية تطبيق البرنامجين مع بعض تم التوصل الى نتائج جد ايجابية عند العينة التي تم تطبيق عليها برنامج الطريقتين مع بعض أحسن من البرنامجين متفرقين

توجد الكثير من الأدلة لا تقبل الجدل بأن ممارسة النشاط البدني والرياضي تساهم في الوقاية من الأمراض والعلاقة الخطية بين الممارسة البدنية والحالة الصحية

لا تنفع ممارسة النشاط البدني والرياضي لوحدها من الحد من ألم العضلات الهيكلية ولا بد من اتخاذ مقاربة شمولية المحيطة بالموظف، ويجب في البداية عند تصميم البرامج الرياضية أن يراعى حسب نوع الإصابة وطريقة العمل بالنسبة للأفراد المصابين، وكذلك يجب أن يراعي في نوع البرامج طبيعة المهن والتركيز على التحكم في تكرار التمارين وشدتها .(Blangsted AK,2008).

ومن بين وسائل الوقاية في التخفيف من الم العضلات الهيكلية الإحماء كما نجدة في ممارسة الأنشطة البدنية والرياضية من أجل تحضير الجسم لعمل بدني لأن الإحماء تحضير يعطي الجسم أكثر فعالية في تحقيق المهمة(Bishop D,2003)، ويساعد استخدام التمديد العضلية الوقاية من إصابتها(Arnaud Boudenot,2013)، كما تساعد ممارسة الأنشطة البدنية والرياضية بانتظام الوقاية من هشاشة العظام(نفس المرجع السابق)، وتعتبر ممارسة النشاط البدني الموجه علاجا لألم العضلات الهيكلية(Zhang W,2010).

إن صحة الموظفين والعمال مصدر قلق كبير للمؤسسات، أصبح يعلم الجميع أن ممارسة والنشاط البدني والرياضي بانتظام يحسن من القدرات البدنية والنفسية والاجتماعية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث تزداد لدى الممارس مختلف عناصر اللياقة البدنية وفي مقدمتها القوة والمداومة كما يتحسن لديه درجة تقديره لذاته وتكوين علاقات اجتماعية من خلال الممارسة الرياضية، ان الممارسة الرياضية عامل أساسي في التقليل من خطر ألم العضلات الهيكلية، فأفضل طريقة لتسيير الضغوطات والقلق ممارسة النشاط البدني والرياضي.و يمكن أن نلخصها فيما يلي:

-تحسين الصحة واللياقة البدنية للموظفين(ممارسة الأنشطة البدنية والرياضية لها أثر ايجابي على القوة والتحمل العضلي).

-تزيد الممارسة البدنية من كتلة العظام وكثافتها. ويقوي الأربطة والأوتار ويزيد من مقاومة العظام للكسور.

-الحد من خطر الخمول الحركي.

- إنقاص من الوزن وتنظيمه باستمرار.

- الوقاية من عدة أمراض(Haskell WL,1994)

وتنعكس هذه النتائج على التسيير والعمل داخل المؤسسة ويمكننا أن نذكرها في بعض النقاط:

تحسين المناخ الاجتماعي ويولد تنمية ثقافة المؤسسة الايجابية.

تحسين التركيز وزيادة الإنتاجية والكفاءة في العمل.

زيادة القدرة على إدارة الإجهاد وانخفاض نسبة الغياب ودوران الموظفين.

خلق الاتصال الاجتماعي وتنمية روح الفريق.

الخاتمة

إن ألم العضلات الهيكلية من أمراض المهنية الأكثر شيوعا، وتتجلى في التهاب الأوتار وإصابة الغضاريف المفصلية، ويمكن تجنب هذا المرض عن طريق الوقاية منه انطلاقا من توفير البيئة الملائمة للعمل والتغلب على عوامل هذا المرض (تحسين بيئة العمل، نفسية واجتماعية) وتفعيل عنصر المراقبة من مفتشية العمل والضمان الاجتماعي من أجل توفير حقوق العمال وتحسين صحتهم والرفع من مردودية الإنتاج.

وعليه يعتبر النشاط البدني والرياضي من الرهانات الأساسية للحفاظ على الصحة، حيث تسمح الممارسة المنظمة بمقاومة الأمراض وتحسين نوعية الحياة، و يتجنب الممارس للنشاط البدني بانتظام عوامل المسببة لألم العضلات الهيكلية الميكانيكية والنفسية والاجتماعية.

المراجع

01– American College of Sports Medicine. (1998).Position stand: Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc.30:992–1008.

02– ANDERSSON GBJ. What are the age-related changes in the spine ? Baillieres Clin Rheumatol 1998 12 : 161–17.

03– Aptel. M., Gerling. A. & Cail. F. (2000). Méthode de prévention. Généralités et principes. Documents pour le médecin du travail. Paris. INRS. n°83. 189–223.

04– Aptel. M., Cail. F. & Aublet-Cuvelier. A. (2005). Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS). Guide pour les préventeurs. Paris. INRS.

05– Arnaud Boudenot ,2013. Caractérisation de l'os sous chondral : du traumatisme du genou à la gonarthrose. Etude chez l'homme et dans un modèle expérimental. Effets de l'activité physique. Thèse doctorale ,univ de Orleans

– BAUMGARTNER E. VISCHER TL. Approche actuelle des lombalgies. Schweiz Med Wochenschr 1997 127 : 1901–1910

06– Bishop D. (2003).Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. Sports Med.33:439–454.

07– Blangsted AK. Sogaard K. Hansen EA. Hannerz H. Sjogaard G. (2008). One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. Work Environ Health .34(1):55–65.

08– Bourgeois. F et F. Hubault. (2006). Prévenir les TMS De la biomécanique à la revalorisation du travail. l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. Revue électronique activités. @ctivités. volume 2 numéro 1.

09– BRINCKMANN P. FROBIN W. BIGGEMANN M. TILLOTSON M. BURTON K. (1998).Quantification of overload injuries to thoracolumbar vertebrae and discs in persons exposed to heavy physical exertions or vibration at the workplace. Part II. occurrence and magnitude of overload injury in exposed cohorts. Clin Biomech . 13 Suppl. 2 : 2–36.

10– Cail. F., Aptel. M. & Franchi. P. (2000). Les troubles musculo-squelettiques (ED 787). Paris. INRS.

11– Colvez A., Blanchet M. Disability trends in the United States population 1966–1976 ; analysis of reported causes.American Journal of Public Health. 1981. 71. 5. 464–471.

12– Conditions de travail et santé du personnel soignant en République fédérale d'Allemagne. DAK-BGW Krankenpflegereport 2000. 1999.

13– Direction de travail. Prévenir les Troubles Musculo-Squelettiques en Franche-Comté. juin 2008. – Réalisation : FACT.

14–Deriennic. F., Leclerc. A., Mairiaux. P., Meyer. J. P., et Ozguler. A. (2000). Lombalgies en milieu professionnel: quels facteurs de risque et quelle prévention?. www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/186/?sequence=7. consulter le 24/11/2014.

15– Dortch H.L., Trombly C.A. (1990).The effects of education on hand use with industrial workers in repetitive jobs.The american Journal of Occupational Therapy. 44. 9. 777–782.

16– F.H. Netter. (2004).Atlas d'anatomie humaine. Masson.

17– Franklin G.M., Haug J., heyer N., Checkoway H., Peck N. (1991). Occupational canal carpien syndrome in Washington state. American journal of Public Health. 81. 741–746.

18– Gerra F., Letz R., Landrigan P J . (1991).Upper extremity musculoskeletal disorders of occupational disorders of occupational origin. annual review of public health.12.pp543–566.

19– Guide d'utilisation Instrument d'évaluation Risques pour l'appareil locomoteur. Editeur : SECO. Conditions de travail. 3003 Berne.ab. sekretariat@seco.admin.ch.www.seco.admin.ch.Téléchargement du PDF sous www.seco.admin.ch.

20– Hagberg M . Morgenstern H., Kelsh M.(1992). Impact of occupations and job tasks on the prevalence of carpal tunnel syndrome. Scand. J. Environ and Health 18. 337–345.

21– Haskell .WL. (1994).Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding doseresponse. Med Sci Sports Exerc ; 26:649–660

22– Houtman I.L.D., bongers P.M., Smulders P.G.W., Kompier M.A.J. (1994).Psychosocial stressors at work and musculosquelettal problems.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Henri Poincaré NANCY I – FACULTE DE MEDECINE DE NANCY.

41- SWINKELS A, DOLAN P. (1998). Regional assessment of joint position sense in the spine. Spine. 23 : 590-597.

42- TROUP JDG.(1978). Driver's back pain and its prevention. A review of the postural, 32vibratory and muscular factors, together with the problem of transmitted road-shock. Appl Ergonomics 9 : 207-21.

43- Tumerelle E. (1996).Les facteurs hormonaux ont-ils un rôle dans le syndrome du canal carpien présumé professionnel chez la femme ? Arch. mal. prof. 57 (7), 528-532.

44- Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwoh K, Lohmander LS, Tugwell P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society 2010;18:476-499.

Scand.J.Work Environ. Health.20.:139-145.

23- Ilmarinen J, Rantanen J. Promotion of work ability during ageing. Am J Ind Med. 1999;(suppl)1:21–3.

24-Institut national de recherché et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, Edition INRS ,1er édition 2010, www.inrs.fr, consulter le 24/11/2014.

25- Kamina, P., 2006. Anatomie clinique. Tome 2, (Tête, cou, dos), ed 3. Bourgeois et Hubault, 2006, Roquelaure, Ha et Sauteron, 2005.

26- JARI J. YLINEN, ARJA H. HA¨ KKINEN, ESA-PEKKA TAKALA, MATTI J. NYKA¨ NEN, HANNU J. KAUTIAINEN, 4 ESKO A. MA¨ LKIA¨ , 5 TIMO H. POHJOLAINEN, SIRKKA-LIISA KARPPI, AND OLAVI V.P. AIRAKSINEN. Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study. Journal of Strength and Conditioning Research, 2006, 20(1), 6–13

27- KRAJCARSKI SR, POTVIN JR, CHIANG J. (1999).The in vivo dynamic response of the spine to perturbations causing rapid flexion : effects of pre-load and step input magnitude. Clin Biomech ,14 : 54-62.

28- KRAPAC L, KRMPOTIC A, PAVICEVIC L, DOMLJAN Z. (1992). Cervicobrachial syndrome, Work and disability. Arh Hig Rada Toksikol 43 : 255-262.

29- Lippincott Williams & Wilkins. (2010).American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th ed. Philadelphia (PA): p. 366.

30-Levi, L.(1988). Les facteurs psychosociaux en milieu de travail et leurs rapports à la santé. Définitions et aspects conceptuels de la santé en milieu professionnel. (Dublin, Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail).

31- Nathan P.AKeniston R.C. (1993). Carpal tunnel syndrome in and its relation to general physical condition. Hands Clinics, 2, 253-261.

32-Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. (2007).Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc.39(8):1435-33-Nolting.H ,D. Berger.J.Futtera.B. et al(2000): DAK-BGW Krankenpflegereport 2000. Arbeitsbedingungen und Gesundheit von Pflegekräften in der Bundesrepublik. Hamburg: Deutsche Angestellten Krankenkasse (DAK).

33- Reza Rajabi et all.(2011). A Comparison of Two Methods of Strengthening Exercises with and Without Massage on Alleviation of the Chronic Neck Pain, World Journal of Sport Sciences 5 (3): 158-162.

34- Roquelaure Y, Ha C, Sauteron M.(2005). Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire. Surveillance en entreprises en 2002. Mai 2005.

35- SEIDEL H, BLÜTHNER R, HINZ B, SCHUST M. (1998).On the health risk of the lumbar spine due to whole-body vibration-Theoretical approach, experimental data and evaluation of whole-body vibration. J Sound Vibration , 215 : 723-741.

36- Shephard RJ. (2001).Absolute versus relative intensity of physical activity in a dose-response context. Med Sci Sports Exerc, 33(Suppl 6):S400–18; discussion S19–20.

37- Sillanpaa E, Laaksonen DE, Hakkinen A, et al. (2009).Body composition, fitness, and metabolic health during strength and endurance training and their combination in middle-aged and older women. Eur J Appl Physiol. 106(2):285–96.

38- Silverstein B.A., Fine L.J., Armstrong T.J. (1996). Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. British Journal of Industrial Medicine, 1986, 43, 779-784

39- Simoneau, S., St Vincent, M. & Chicoine, D. Les LATR.(1996). Mieux les comprendre pour mieux les prévenir. Montréal, IRSST.

40- SILVIN Sophie.2000, SOLLICITATIONS BIOMECANIQUES DES OPERATEURS DANS LES ATELIERS DE DECOUPE DE VIANDE, Cette étude, réalisée dans le Laboratoire de Biomécanique et d'Ergonomie (LBE) de L'INRS, a donné lieu à une thèse de Doctorat En Médecine UNIVERSITE

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com