أثر الضوضاء على الصحة

بوظريفة حمو

مخبر الوقاية والأرغنوميا، جامعة الجزائر2

ملخص:

رغم أن الصوت قد يساعدنا على تجنب خطر ما أو يمكننا من ربط اتصال ما، غير أنه في مجتمعنا المعاصر قد غلب عليه طابع الإزعاج، وتعدى وظيفته كمنبه ومحذر، وكعامل مساعد في عملية الإدراك لدى الإنسان ليصبح في غالب الأحيان مصدر إزعاج إلى درجة أنه قد يلحق أضرارا بالإنسان، وهذا الصوت يصطلح على تسميته بالضوضاء. وعليه تهدف المقالة الحالية إلى التعرض لمختلف الآثار التي قد تلحقها الضوضاء بصحة الإنسان.

1 . مقدمة:

يعتقد بأن التعرض للضوضاء يعد بمثابة خطر على الصحة، نظرا لكونه قد يساهم بدوره في تطور وتفاقم الظروف المرتبطة بالضغط الجسدي، أمراض الانسداد التاجي (Coronary Disease) والقرحة، والتهاب القولون (colitis)، والصداع (كريتر 1971، Kryter)، كما تتسبب الضوضاء في تناقص القدرة على أداء العمل العضلي، وتؤثر أيضا على أجهزة الاتزان التي يصلها التأثير عن طريق الأذن، مما يترتب عنه الشعور بالدوران والغثيان والقيء وعدم الاتزان.

وهناك تزايد في عدد الدراسات والدلائل المشيرة إلى وجود علاقة بين الضوضاء والمشاكل القلبية والدورانية، زيادة على أن هناك أدلة تشير كذلك إلى إمكانية ربط الضوضاء بالتشوهات الولادية، ونقص الوزن لدى المولود الجديد (أندو وهاتوري، Ando & Hattori, 1973)، هذا بالإضافة إلى أن التعرض للضوضاء قد يزيد من القابلية للإصابة بالتعفن الفيروسي أو الإصابة بتسمم أساسي (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1973)، ويمكن أن يظهر الضغط الناتج عن الضوضاء بطرق مختلفة مثل: الصداع، الحساسية، اضطرابات الهضم، اضطرابات سيكولوجية عصبية، صعوبة النوم، اضطرابات غددية وبيوكيميائية، اضطرابات جهاز الدوران، أعراض التعب والأرق.

إن التعرض للضوضاء عادة ما يؤخذ على شكل ضغوط، وبالتالي فان الفرد العامل بمحيط به ضوضاء قد يعاني من بعض الشذوذ في وظيفة كل من غدده ودورته الدموية، نظرا

لتحكم الجهاز العصبي في كليهما، كما توجد تأثيرات أخرى تساعد الضوضاء على إحداثها مثل الانقباضات التي تعرفها الأوعية الدموية في جميع أعضاء الجسم عدا الدماغ والعضلات، ويظهر هذا التقلص أو الانقباض في الأمعاء بشكل واضح، لهذا تقوم الغدة الكظرية بإفراز مواد كيميائية في الدورة الدموية وتزداد قابلية الدم للتخثر، إضافة إلى احتمال ارتفاع نسبة السكر في الدم، إلى غير ذلك من التأثيرات التي تلعب فيها الضوضاء دورا بارزا، عموما لقد أثبتت العديد من الدراسات الفيزيولوجية بأن التعرض للضوضاء يتسبب فيما يلي:

1. ارتفاع ضغط الدم.
2. زيادة في عدد دقات القلب.
3. تقلص الأوعية الدموية للبشرة.
4. ارتفاع في عملية الأيض.
5. تباطؤ في عمل أجزاء الجهاز الهضمي.
6. ازدياد في تقلص العضلات.

لقد وجد بأن التعرض للضوضاء المرتفعة وما ينتج عنها من فقدان للسمع يساهم في زيادة عدد الحوادث الصناعية (ويلكينز وأكشن، Wilkins and action, 1982، مول ومولدار، Moll and Mulder, 1990)، كما أنها أصبحت تشكل خطرا متزايدا يهدد صحة عمال البناء. حيث وجد بأن تعرض هؤلاء العمال للضوضاء قد يؤدي إلى فقدان السمع ونقص التوازن، الأمر الذي يكون وراء الكثير من حالات السقوط المميت بهذا القطاع (كليبارن وجماعته، Kliburn et al, 1992، باركهات وجماعته، burkhart et al, 1993).

لقد توصل كليبارن وجماعته kliburne et al (1992)، إلى أن الضوضاء المرتفعة تشكل تهديدا إضافيا لصحة عمال البناء وتعرضهم للاصابات أو حتى للموت نتيجة تسببها في تخفيض مستوى الاتصال بينهم من جهة, ومع المشرفين من جهة أخرى, خصوصا إذا تعلق الأمر بالإشارات السمعية وميكانيزمات الإشعار بالخطر والحذر منه.

2 . التغيرات الفيزيولوجية:

تنشط مراكز الجهاز العصبي الآلي نتيجة الاندفاعات (Impulsions) من الدماغ، الأمر الذي يؤدي إلى جملة من ردود الفعل الجسمية كجزء من الاستجابة الناتجة عن الضغط

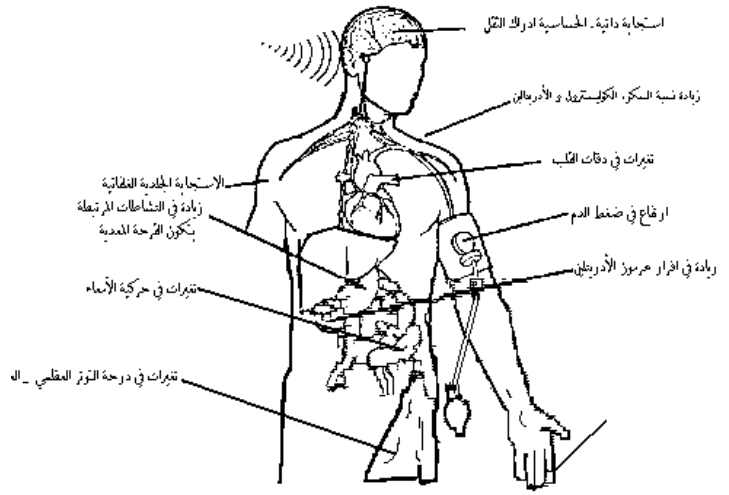
العام، وتشمل هذه الاستجابة على وجه الخصوص كلا من الغدد، الجهاز الدموي، الجهاز الهضمي والجهازين العظمي والعضلي، إذ يمكن للضوضاء المرتفعة وخصوصا المفاجئة أن تتسبب في استجابة اليقظة التي تنجر عنها جملة من ردود الفعل الفيزيولوجية داخل الجسم، تتمثل في زيادة إفراز مادة الأدرينالين في الدم، وارتفاع كل من نبضات القلب والضغط الدموي والتنفس، كما تنقبض العضلات، تتعطل الحركة المعوية، وتتقلص الأوعية الدموية المحيطة.

وتولد هذه العملية حالة من التأهب والترقب لدى الفرد يكون فيها على استعداد لإصدار فعل، أي أن الضوضاء الاندفاعية تستطيع أن تؤدي إلى حالة طوارئ، والتي هي ناتجة عن ارتفاع نسبة إفراز الأدرينالين، وهو عقار متبلور أبيض يحتوي على الكظرين، والتي بدورها تسبب ارتفاعا في ضغط الدم وفي العرق ودقات القلب وسعة التنفس وتقلص العضلات.

كما أن الضوضاء المفاجئة تنتج انخفاضا في نشاط الأحشاء وفي تدفق اللعاب والعصير الهضمي، لذلك يمكن أن تؤثر على الجهاز الهضمي للعامل الذي يتكرر تعرضه للضوضاء المرتفعة، ونظرا لكون التأثيرات الفيزيولوجية مرتبطة برد فعل مروع، فمن المحتمل كذلك أن يكون لهذا النوع من الضوضاء عواقب سيئة على كل من صحة وكفاءة العمال الذين يكونون عرضة لها.

وهكذا يستجيب الجسم بطريقة آلية للضوضاء رغم أنها قد لا تكون لها علاقة بخطر ما، ولكن الجسم رغم ذلك يقوم بجملة من العمليات الفيزيولوجية كإشارة تحذيرية (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة 1973)؛ ويبين الشكل (1) بعض أعراض الضغط المصاحبة للضوضاء، كما تجدر الإشارة إلى أن أثر الضوضاء لا يقتصر على بعض النتائج المضرة للصحة في حالة اليقظة، بل لقد بينت البحوث كذلك بأن تأثيرات الضوضاء تحدث حتى عندما يكون الفرد غير واع أو في حالة نوم.

عموما يعتقد بأن التعرض للضوضاء لمدة قصيرة قد لا يشكل أي خطر على الصحة، لأن الجسم لديه فرصة للاسترجاع، إلا أن التعرض المتكرر أو المستمر للضوضاء يمكن أن يساهم في تدني الصحة أو بالأحرى يشكل خطرا عليها، خصوصا إذا تعلق الأمر بجهاز الدوران (سالي، Selye, 1956).



الشكل (1): بعض أعراض الضغط المصاحبة للضوضاء.

وقد كان يفترض في الماضي بأن مستويات الضوضاء التي وضعت كحدود للحماية ضد فقدان السمع لابد أن تكون كافية للوقاية ضد الآثار غير السمعية، غير أن النظرة تغيرت الآن وظهرت أدلة توحي بضرورة طرح هذه الفرضية للبحث والدراسة (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1974)، حيث بينت بعض الدراسات بأن ارتفاع ضغط الدم قد ينتج عن التعرض لمستويات من الضوضاء ولا يؤدي بالضرورة إلى ارتفاع عتبة السمع أو فقدانه (بيترسن، Peterson, 1981)، وعليه فإن حماية الأذن من الآثار السمعية للضوضاء قد لا يعني بالضرورة حمايتها من الآثار غير السمعية (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1981).

ففي نفس السياق توصلت دراسة يبانية أجريت على 1000 مزيود جديد إلى أن هناك نسبة عالية من الأطفال ولدوا بوزن منخفض نتيجة وجودهم قبل ولادتهم بمناطق بها ضوضاء كما تم ربط انخفاض الوزن عند الولادة والضوضاء بانخفاض مستويات الهرمونات الأساسية للنمو، كما لوحظ بأن الفرق في مستويات الهرمونات بين الأمهات اللاتي يعشن بمناطق هادئة مقابل اللاتي يعشن بمناطق بها ضوضاء قد تزايد كلما اقترب موعد الولادة.

أما الأصوات ذات التواترات السفلى فقد تتسبب في أعراض جد مزعجة كالصداع، والغثيان، والدوران، السعال، انخفاض حدة الرؤية، وظهور تعب بعد التعرض لمدة بضعة دقائق فقط، في حين أن الأصوات غير المسموعة وذات التواترات العليا كما هو الحال بالنسبة لآلة

حفر الأسنان، وعمليات التنظيف والتلحيم بالأصوات فوق البنفسجية يمكنها أن تتسبب في الصداع الغثيان والدوخة، كما أن العمال الشباب وخاصة الفتيات منهم أكثر عرضة لهذه الأعراض نظرا لأن حاسة السمع لديهن أقوى.

3 . تأثير الضوضاء على جهاز الدوران:

على الرغم من أنه لم يتم التوصل لحد الآن إلى أن الضوضاء قد تلحق أضرارا بالقلب، فإن هناك تزايد أدلة واضحة تربط بين التعرض للضوضاء وتطور وتدهور العديد من الأمراض والمشاكل القلبية، وقد يفسر ذلك بكون الضوضاء تسبب الضغط الأمر الذي يجعل الجسم يستجيب بزيادة نسبة الأدرنالين في الدم، تغير في دقات القلب وارتفاع ضغط الدم.

ولعل انتشار الأمراض القلبية وما ينجر عنها من تكاليف بالإضافة إلى تسببها في نسبة عالية من الوفيات بالولايات المتحدة الأمريكية خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر، هو السبب الكامن وراء توجيه اهتمام الباحثين وتركيزهم على دراسة آثار الضوضاء على جهاز الدوران، وبالفعل لقد عرف منذ مدة طويلة بأن الضوضاء يمكنها أن تتسبب على المدى القصير في رد فعل آلي لدى الحيوان والإنسان، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن التعرض المستمر أو المتكرر لمستويات عليا من الضوضاء المهنية له علاقة بزيادة ارتفاع الضغط الدموي وغيره من مشاكل جهاز الدوران (بيترسن وجماعته، 1975 Peterson et al, ؛ كوهن، 1978 ,Cohen).

وفي هذا الاتجاه أجريت دراسات ميدانية حول مجموعات من الأفراد تسكن بالقرب من المطارات، وكذا مجموعات أطفال كانت مدارسهم معرضة لضوضاء حركة المرور، فأظهرت النتائج بأن الضوضاء قد تشكل خطرا عليهم (برانزافت ومكارتي، 1975 Bronzaft & McCarty, ، جونز وتوشار، 1978 ,Jones & Tauscher)؛ كما توصلت بعض الدراسات المخبرية على الحيوان والإنسان إلى تأكيد وجود علاقة بين الضوضاء وارتفاع ضغط الدم (بيترسن وجماعته، 1975 ,Peterson et al).

وقد وجد بأن التعرض لمستويات عليا من الضوضاء في المدارس وما جاورها له علاقة بارتفاع ضغط الدم، حيث تبين بأن مستويات ضغط الدم لدى الأطفال الذين يعيشون في بيئات بها ضوضاء، كانت أعلى مما هي لدى الأطفال الذين يترددون على مدارس أو

يعيشون في بيئات هادئة (كرزدرف وكلاباتش، Karsdorf & Klappach, 1968، والش، Welch, 1979، كوهن، Cohen, 1980).

وقد قام بيترسن وجماعته، Peterson et al., (1975)، بدراسة على مجموعة من القردة بتعريضها لضوضاء مسجلة لمدة 24 ساعة، وهو ما يمثل الضوضاء اليومية التي عادة ما يتعرض لها العمال الصناعيين، وقد أظهرت النتائج بأن مثل هذا التعرض المتكرر يوميا لمدة أشهر، بإمكانه التسبب في ازدياد ضغط الدم، الأمر الذي يؤدي إلى الاستنتاج بأن الضوضاء لمدة طويلة تساهم في تطور أمراض الأوعية الدموية.

وعلى نفس المنوال، قامت البحرية الأمريكية بتعريض أفراد لضوضاء اندفاعية قصيرة ذات مستويات معتدلة لمدة 30 يوما، فتم التوصل إلى وجود ارتفاع في نسبة الكوليسترول والكورتيزول وهما معروفان بتسببهما في ظهور أمراض الأوعية الدموية وإثارة الضغط على التوالي (كنتريل، Cantrell, 1974).

كما أثبتت بعض الدراسات المخبرية بأن التعرض للضوضاء الشديدة وحتى تلك المعتدلة المقدرة بحوالي: 80 dB، لها تأثير على جهاز الدوران الدموي حيث تتسبب في ارتفاع دقات القلب (اندران وجماعته، Andren et al, 1979 صوادة Sawada, 1993)، وازدياد الضغط الدموي (اندران وجماعته، Andren et al, 1979؛ هاريسن وكيلي, Harrison & Kelly, 1989 ؛ صوادة، Sawada,1993)، وكذا التأثير على ازدياد هرمونات الضغط(ميكي وجماعته Miki et al, 1998).

وبخلاف البحوث المخبرية, فإن بعض الدراسات الميدانية لم تجد علاقة واضحة وثابتة بين التعرض للضوضاء وخطر الإصابة بارتفاع ضغط الدم وغيره من الأمراض المرتبطة بجهاز الدوران الدموي (كريستانسن، Kristensen, 1989؛ سميث، Smith, 1991؛ بابيش Babisch, 1998).

وقد ترجع هذه الاختلافات والتناقضات في النتائج المتحصل عليها من طرف مختلف الباحثين إلى صعوبة ضبط العديد من المصطلحات والتحكم في الطرق المنهجية المناسبة، كما هو الشأن بالنسبة لتعميم نتائج العوامل الضاغطة في التجارب المخبرية على ضغط الدم لتأثير العوامل الضاغطة المزمنة على المدى الطويل في ارتفاع ضغط الدم، فالعوامل

التي تسبب التغيرات الحادة في ضغط الدم قد تكون مختلفة عن تلك التي تساهم في التغيرات المزمنة لهذا المتغير (شوارتز وجماعته,1996 ,Schwartz et al؛ ميلامد وجماعته,2001 .(Melamed et al,

هذا بالإضافة إلى أن أغلب الباحثين لم يتمكنوا من التحكم في مختلف العوامل التجريبية, ولعل من بينها صعوبة أو تعقد المهمة التي يؤديها العامل عند تعرضه للضوضاء، ذلك أن المهام المعقدة تتطلب من الشخص استعمال كفاءة معرفية كبيرة مقارنة بالمهام البسيطة نظرا إلىأن العوامل الضاغطة مثل الضوضاء ترفع العبء المعرفي لكونها تتطلب تقاسم الكفاءة المعرفية زيادة على تلك المخصصة لمتطلبات المهمة خصوصا عندما تكون معقدة, الأمر الذي قد يتسبب في انخفاض الآداء (كوهن وجماعته, 1986 ,Cohen et al؛ كريتار، 1994 ,kryter)، الأكثر من هذا أن زيادة العبء المعرفي قد يؤدي إلى ظهور أعراض فيزيولوجية وسيكولوجية سلبية كما هو الحال بالنسبة لانخفاض مستوى الرضا المهني أو ارتفاع ضغط الدم مثلا (فورنيي وجماعته, 1999 ,Fournia).

لكن وعلى الرغم من أن هناك العديد من الدراسات . التي يمكن اعتبارها استكشافية أكثر منها تأكيدية . قد بينت بأن الضوضاء تعتبر كعامل مهم في زيادة نسبة ضغط الدم، أمراض الأوعية الدموية، زيادة تناول المهدئات، ونسبة زيارات الطبيب، وكذا ارتفاع نسبة الأعراض والشكاوي الذاتية؛ غير أن الباحثين يحذرون من مغبة الاقتصار على اعتبار الضوضاء العامل الوحيد المتسبب في ظهور الأعراض السابقة، بل يجب أخذ طبيعة العمل وغيرها من الظروف البيئية والجانب الصحي والانفعالي للفرد بعين الاعتبار في نفس الوقت، لذا فإن أغلب هذه الدراسات تشير إلى احتمال وجود انعكاسات على الصحة نتيجة التعرض للضوضاء، ولكنها في نفس الوقت توصي بإجراء المزيد من البحث والدراسة في هذا الاتجاه (كوهن، 1973 ,Cohen، جونسن وجماعته، 1977 ,Jonsson et al، نيبستشايلد، .(KnipsChild, 1977

وفي هذا الإطار توصل ميلامد وجماعته (2001) ,Melamed et al، إلى أن التعرض لمستويات مرتفعة من الضوضاء تتفاعل مع درجة تعقد المهمة وتؤدي إلى الزيادة في ارتفاع ضغط الدم, كما تنعكس على مستوى الرضا المهني وقد خلص ميلامد وجماعته

(2001) إلى أن التعرض لمستويات من الضوضاء أو تعقد المهمة كل لوحده تبقى مؤشرات ضعيفة للدلالة على تغيرات الضغط الدموي عبر الزمن، وعلى العكس من ذلك فإن تعقد مهمة العامل أظهرت تأثيرا ذو دلالة إحصائية عند الجمع بين الضوضاء المزمنة والضغط الدموي، أي أن النتائج قد أظهرت تفاعلا ذو دلالة بين التعرض للضوضاء وتعقد المهمة في تأثيرهما على الضغط الدموي عبر الزمن، الأكثر من هذا أنه من بين العمال المتعرضين لمستويات منخفضة من الضوضاء قد أظهروا زيادة في مستوى الرضا المهني وتغيرات ضئيلة في ضغط الدم عبر الزمن، لكن العمال ذوي المهن البسيطة بينوا انخفاضا في مستوى الرضا المهني ونسب عالية في تغيرات ضغط الدم، وقد استخلص الباحثون في الأخير بأن العمال ذوي المهن البسيطة بخلاف ذوي المهن المعقدة يمكنهم الاستفادة من التعرض لمستويات معتدلة من الضوضاء.

ولعله من الطبيعي أن يطرح التساؤل عن مدى تأثير الضوضاء على الأشخاص الذين يعانون من أمراض الدوران ومشاكل القلب وغيرها من الصعوبات الصحية، ومن الطبيعي كذلك اتخاذ إجراءات خاصة لحمايتهم من الضغط الناتج عن الضوضاء خصوصا أمام نقص الدراسات في هذا المجال، هذا من جهة، ومن جهة أخرى، فإنه يمكن طرح التساؤل بطريقة عكسية . إن صح التعبير . بمعنى هل الأشخاص المصابون بفقدان السمع هم أيضا مصابون بارتفاع ضغط الدم أم سيكونون لا محالة عرضة له في المستقبل؟

4 . آثار الضوضاء على النوم:

عادة ما تخلق مستويات الضوضاء اضطرابات مؤقتة في طبيعة نماذج النوم بالانتقال فجأة من المراحل العميقة إلى الخفيفة، وقد تتسبب الضوضاء حتى في الاستيقاظ الذي قد لا يتذكره الشخص، وتعد الضوضاء من أهم مصادر الإزعاج أثناء النوم خصوصا إذا تطور الأمر ليصبح بمثابة مشكلة مزمنة، مما قد يؤدي نسبيا حتى إلى اضطرابات صحية (قريفاهن وميزاي، (1970) ,Griefahn & Muzet)، وهذا نظرا لكون الضوضاء يمكنها أن تقطع النوم الذي يعتبر عبارة عن عمليات الاسترجاع، الذي تقوم أعضاء الجسم من خلاله بتجديد تزودها بالطاقة وعناصر التغذية.

وقد ينسى الأفراد أو يقللون في تقدير عدد المرات التي استيقظوا فيها أثناء النوم، بل

قد يصبح الشخص متعودا على بعض الأصوات لدرجة أنه يرجع للنوم بسرعة فائقة، لذا قد لا يعي تماما بأنه يتأثر بالضوضاء، لكن يظهر عليه ذلك من خلال انقطاع في نوعية النوم الكامل من خلال التسجيلات الفيزيولوجية (لوكاس، Lukas,1977)؛ زيادة على ما يتركه اضطراب النوم من آثار على الشخص حيث يحس بالنعاس والكسل (lethargic) والعصبية خلال ساعات اليقظة، وقد لا يستطيع الحفاظ على مستوى كفاءته في الأداء (لوكاس، Lukas, 1977)

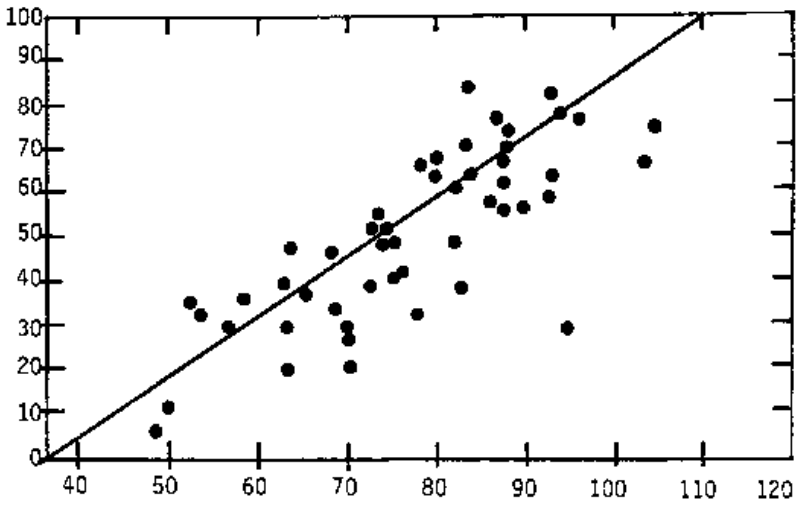
وقد أكد لوكاس Lukas (1977)، بأن الأفراد يكونون أكثر حساسية للمنبه الصوتي خلال مراحل النوم الخفيفة أو السطحية، إذ عادة ما يمر الفرد عبر دورة من النوم التي تصبح بالتدريج عميقة، وقد تختلف هذه المراحل من حيث الوقت المستغرق بالنسبة لكل منها وهو ما تعكسه قياسات مخطط الدماغ، كما وجد أن كل من تغيرات دقات القلب، تغيرات التنفس، استجابات الجسم، تقلص الأوعية الدموية، النشاط الكهربائي للجلد، تكون حساسة للضوضاء خلال النوم.

غير أن عملية الاستيقاظ من النوم نتيجة الضوضاء تتأثر ببعض العوامل التي قد تساهم في ذلك بالزيادة أو النقصان، حيث وجد بأن سلوك الاستيقاظ الذي عادة ما يتمثل في استجابات لغوية أو جسمية (motor or verbal responses)، يظهر عندما يبلغ مستوى الضوضاء 70 ديسبول (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1973)، كما أن الضوضاء المستمرة تؤدي إلى استيقاظ الأفراد أكثر من الضوضاء المتقطعة، هذه الأخيرة تحتاج لتكون ذات مستوى أعلى لايقاظ أكبر عدد ممكن من الأفراد مثلما يحدث جراء الضوضاء المستمرة (لوكاس Lukus 1977 ؛ هورانجاف وتيفتالار، Horonjeff & Teffeteller, 1969).

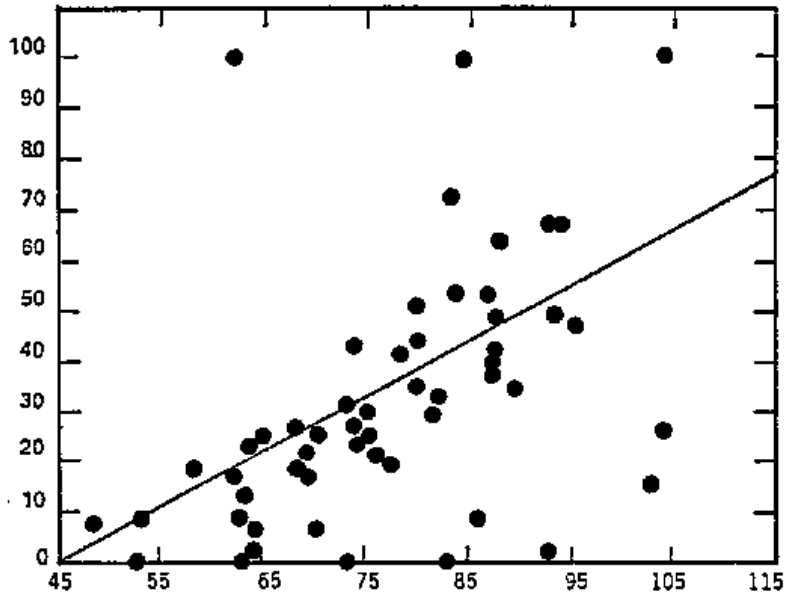
ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد، بل يعتمد تأثير الضوضاء في عملية ايقاظ النائم كذلك على خصائص الصوت، ونوع الضوضاء الأرضية، ومدى تعود الأفراد عليها أثناء النوم؛ فالصوت الذي له معنى، أو ذاك الذي يتطلب معنى بواسطة التعليمات أو الإشراط، يمكنه أن يوقظ النائم عند شدة أقل بكثير من تلك المتطلبة لصوت حيادي أو لا معنى له، كما أنه كلما كبر الشخص كلما زادت استجابته للضوضاء عبر مختلف مراحل النوم (لوكاس، Lukus 1977، دوبس، Dobbs, 1972).

وقد وجد بأن الأفراد الذين يعيشون في بيئة بها ضوضاء أرضية منخفضة يميلون إلى الاستيقاظ أكثر من أولئك الذين يعيشون في بيئة بها ضوضاء عالية (لوكاس 1977، هورانجاف وجماعته Horonjeff et al, 1978)، كما يشير نفس المرجعين الأخيرين، إلى أن آثار الاستيقاظ الناتج عن الضوضاء تبدو مرتبطة بوقت التعرض لها خلال الليل.

وفي نفس الاتجاه تقريبا قام باتشمان Bachmann (1977)، بدراسة العلاقة بين مستويات الضوضاء وعدد استجابات الاستيقاظ، وكما يتضح من الشكل (2.6)، فإن تكرار استجابات الاستيقاظ المقاسة بالاعتماد على التغيرات في مراحل النوم بما في ذلك سلوك الاستيقاظ، مرسومة مقابل مستويات التعرض للضوضاء، حيث يلاحظ أنه كلما زادت مستويات التعرض للضوضاء كلما زاد تكرار التنقل عبر مراحل النوم، كما توصل نفس الباحث إلى أنه كلما زادت مستويات التعرض للضوضاء كلما زادت مستويات الاستيقاظ؛ كما يتضح ذلك من خلال الشكل (3.6).



الشكل(2): تكرار الازعاج من النوم



الشكل(3): احتمالات تسبب الضوضاء في الاستيقاظ من النوم

وقد توصل لوكاس (1977) كذلك إلى أنه كلما ارتفع مستوى الضوضاء كلما كانت احتمالات الاستيقاظ أكثر، وهو ما كان قد أكده ثيسان (1969) ,Thuessen، حيث وجد أن هناك احتمال 5 % لاستيقاظ الأفراد عند مستوى ضوضاء تقدر بِ 40 ديسبول، لترتفع هذه الاحتمالات إذا أخذت المخططات الكهربائية للدماغ بعين الاعتبار (EEG)، لتصبح 10 % عند 40 ديسبول ,60 % عند 70 ديسبول.

أما أثر الضوضاء على مدة النوم ونوعيته تحت ظروف تجريبية فقد تمت دراسته بالتفصيل بالاعتماد على رسوم موجات الدماغ (EEG)، حيث أثبتت هذه التجارب أن الضوضاء عندما تسود محيطا معينا تولد الظواهر الآتية:

. تقلل من الوقت الإجمالي للنوم بنسبة كبيرة.

. تخفض من مقدار النوم العميق.

. تزيد من الوقت المنفق في اليقظة أو النوم الخفيف.

. تزيد من عدد ردود فعل الاستيقاظ.

. تطيل مدة ما قبل النوم.

5 . الآثار السيكولوجية والاجتماعية:

بعد استعراض جملة من الآثار الفيزيولوجية الناجمة عن الضوضاء وبحكم الكيان البشري، فمن البديهي أن تكون لها آثار عقلية وسيكولوجية، فرغم قلة الدراسات وتشعبها في هذا المجال، ورغم كون أغلبها أشبه بالدراسات الاستكشافية أكثر منها تأكيدية، إلا أن الكل يميل إلى إبراز الأهمية القصوى التي يجب إعطاؤها للآثار العقلية والسيكولوجية وحتى الاجتماعية الناتجة عن الضوضاء. وقد تسبب هذه الأخيرة توترا عاطفيا، وقد تكون مصدرا لإحباط كبير خصوصا عندما تكون غير ضرورية أو خارج سيطرة الفرد على مراقبتها. وقد تكون هذه الآثار أكثر حدة بحكم تداخل الضوضاء مع الكثير من النشاطات الإنسانية منها على وجه الخصوص:

. الاتصال اللفظي في المحادثة والتدريس.
. التركيز خلال النشاط العقلي.
. الاسترخاء.
. النوم.
. الاتصال الهاتفي.
. الاستماع للتلفزة والمذياع.
. الاستماع للموسيقى.

كما أن التعرض الزائد للضوضاء قد يؤدي إلى ظهور العديد من الأعراض والاستجابات السيكولوجية لدى الفرد، كأن يستجيب بعصبية أو تبرز لديه أعراض القلق، أو الحساسية الزائدة، وبصفة عامة يصبح يعاني من الإنهاك العاطفي أو الانفعالي، وهناك العديد من العوامل التي من شأنها أن تؤثر على استجابة الفرد للضوضاء، كما هو الحال بالنسبة لفترة معينة من اليوم، والنشاط الذي يقوم به الفرد، والقدرة على مراقبة مصدر الضوضاء ومحتواها ومدى ضرورة تواجدها، وهذا بالإضافة إلى العوامل الشخصية كالتجربة السابقة في التعرض للضوضاء والمكانة الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية للفرد (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1973، 1977، 1978).

وقد توصلت بلاش (1999) إلى أن أغلب العمال المعرضين لضوضاء مرتفعة بمركب السيارات الصناعية، قد أصيبوا بالصمم، وهو ما أثر على متوسط درجة العصابية لديهم وكذا

احساسه بالضيق أو الانزعاج مقارنة بباقي العمال، كما أنهم يعانون من أعراض فيزيولجية وسيكولوجية منها:

. صداع 60.96 %	. ارتفاع في دقات القلب 58.53 %
. سهولة الإثارة 85.35 %	. الاحساس بالعزلة في محيط العمل 70.72 %
. تعب أثاء العمل 100%	. مظاهر الخوف وعدم الأمان 80.47 %
. تعب عصبي 73.15 %	. عدم الانتباه إلى أخطار محيط العمل 92.67 %
. توتر عصبي 70.72%	. قلق متزيد أثناء العمل 80.48 %
. صعوبات في النوم 60.28 %	. تثاقل جسمي في نهاية العمل 100%
الإنزعاج لسماع أدنى صوت 75.60%	. التشاجر مع أفراد الأسرة 80.47%

وفي هذا السياق أكدت الكثير من الاستفتاءات الاجتماعية بأن هناك متغيرات فردية في الاستجابة للضوضاء على رأسها شخصية الفرد، حيث توصلت بعض الدراسات إلى أن الأشخاص الذين لديهم مستوى عال من الذكاء، الإبداع والاعتناق العاطفي (empathy)، قد يكونون أكثر حساسية للضوضاء من غيرهم (مكلين وتارنوبولسكي، Mclean & Tarnopolsky, 1977).

وقد يلجأ الفرد عند تعرضه لضوضاء مزعجة إلى اتخاذ رد فعل فيزيقي مباشر أو تكيف ذهني غير مباشر في محاولة منه لمواجهة الضوضاء، كأن ينفق أقل وقت ممكن بالقرب من مصدر الضوضاء سواء أكانت صناعية أو بيئية، أو يستعمل سدادات الأذن في بعض الحالات وقد يضطر لتناول أقراص النوم في حالات أخرى، وقد يلجأ الفرد إلى تقليص وقت الكلام والاتصالات الاجتماعية لتقتصر على ما هو ضروري منها فقط، بل وقد يصب غضبه من الضوضاء داخليا لينتقد نفسه جراء انزعاجه منها بغية القيام بمحاولة التنكر لوجود مشكلة وبالتالي توقيف الاستجابة لها عاطفيا، هذا من جهة، ومن جهة أخرى، يمكن أن يصب المتعرض للضوضاء جم غضبه على شخص أو أي شيء له علاقة بها حتى وإن كان هذا الاقتران يحمل طابع الصدفة (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة 1981).

وعادة ما ترتبط الكثافة السكانية بمستويات عالية من الضوضاء، حيث يكون الانزعاج منها أكثر مما هو عليه في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة، ففي مسح عن ضوضاء المدينة تبين أن 20 % من سكان المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة ظهر لديهم

تداخل في السمع، و 9 % ظهر لديهم تداخل في المحادثة كما يعاني 9 % منهم من اضطرابات في النوم وهذه النسب كانت أكبر مقارنة بسكان المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة، لذا فإنه ليس من الغريب أن يكون الأفراد الذين لديهم وضع اقتصادي جيد أقل تأثرا بالانزعاج الناتج عن الضوضاء نظرا لاستطاعتهم اختيار موقع سكناهم، حيث يتواجد السلم والهدوء بعيدا عن الضوضاء، هذا بالإضافة إلى أن هناك بعض العوامل الأخرى التي تؤثر على رد فعل الأفراد نحو الانزعاج من الضوضاء والتي يمكن ذكرها في ما يلي:

1. التخوف من النشاطات المرتبطة بمصادر الضوضاء كما هو الحال بالنسبة للتخوف من تحطم الطائرات.

2 . المستوى الاجتماعي والاقتصادي والتعليمي.

3. درجة اعتقاد السكان لكونهم يعاملون بطريقة عادلة.

4 . اتجاهات الناس فيما يخص مساهمة النشاطات المرتبطة بالضوضاء في العودة بالفائدة على الجانب الإنساني.

5. مدى اعتقاد السكان في كون مصدر الضوضاء قابلا للمراقبة أو التحكم فيه (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1981).

وقد وجد بأن حوالي 17% من المجتمع الأمريكي لديهم انزعاج عالي من الضوضاء عندما يكون مستواها 55 ديسبول وأن أكثر من 40 % من المجتمع لديهم انزعاج عال إذا زادت الضوضاء عن 70 ديسبول، وفي هذه الحالة الأخيرة يمكن توقع شكاوي حوالي 10 % من المجتمع، بينما هناك حوالي 25 إلى 40 % من المجتمع ستكون منزعجة. (الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، 1981).

وفي نفس السياق قام شولتز (1978) Schultz، بتلخيص نتائج 19 دراسة حول الانزعاج من الضوضاء، فوجد ثباتا عاليا وتوصل إلى أن عددا قليلا من الأفراد (من 3 إلى 4 %) ، ينزعجون بشكل كبير عندما يبلغ مستوى الضوضاء أقل من 55 ديسبول، وحوالي 16 % عندما يكون مستوى الضوضاء 65 ديسبول و 25 % عندما يصل هذا المستوى إلى 70 ديسبول، و 37 % عند 75 ديسبول.

عموما لقد أثبتت بعض الدراسات المخبرية بأن الضوضاء المرتفعة قد تخفض من عملية التفاعل الاجتماعي والاستجابة الاجتماعية، وتسبب الامتناع عن الكلام، كما تقلص

من السلوك التعاوني وتزيد من الاستجابة العدوانية (ماثيوز وكانون، 1975، Matthews & Cannon شيرود ودوكسنز، Sherrod & Doxns, 1974، جين وباروز، 1971 Green & Powers,).

ويمكن للضوضاء أن تؤدي بالفرد إلى إظهار سلوكات مضادة للمجتمع، مثل العدوانية والعنف، وانخفاض التفاعل الاجتماعي المرتبط بفقدان السمع؛ فالعيش ببيئة بها ضوضاء مرتفعة قد يؤدي إلى ما يسمى بأسلوب الحياة اللااتصالي وهو عبارة عن أسلوب حياة يتم فيه تفادي التفاعل الاجتماعي ويقل الاتصال نتيجة تداخل الضوضاء (ميلار، Miller, 1974).

لعل أصعب آثار فقدان السمع التي يواجهها الفرد تتمثل في الإحساس القاسي بالعزلة الاجتماعية والفيزيقية، التي تتضح أكثر فأكثر مع زيادة درجة فقدان السمع، فكلما زادت درجة فقدان السمع ارتفع تبعا لذلك الإحساس بالانقطاع عن العالم، إلى درجة قد يصبح معها المصاب لا يحس بنفسه كجزء من الكون، الأمر الذي قد يسبب له الاكتئاب العاطفي (دايفيس وسيلفيرمان، Davis & Silvermen, 1966).

وهكذا فإن فقدان السمع يعد من العوامل التي تؤدي إلى انخفاض مستوى الحياة إن لم يخربها تماما, و هو يشكل إعاقة أصعب وأخطر من تلك الناتجة عن الإصابة بفقدان البصر نظرا لأن هذا الأخير يفصل الفرد عن الأشياء, بينما يعزله فقدان السمع عن الناس, ذلك أن اتلاف السمع لا يتوقف عند تداخله مع القدرة على سماع الموسيقى وأصوات الطبيعة, بل يتعداه لأهم من ذلك عندما يتعلق الأمر بفقدان قدرة الاتصال بالأسرة والأصدقاء خصوصا إذا تعلق الأمر بمحادثة بين مجموعة من الأفراد أو بمكان به ضوضاء أرضية، وعليه فإن الإصابة بالصمم عادة ما تؤدي إلى الانسحاب بالإضافة إلى التبعية والاعتماد على مساعدة فرد آخر تقريبا في كل الاتصالات التي يحتاج القيام بها, الأمر الذي غالبا ما يؤدي إلى المزيد من الشعور بالوحدة, العزلة, الإكتئاب وفقدان الثقة بالنفس.

وعادة ما تبدأ ملامح فقدان السمع في شكل الإخفاق في سماع بعض الكلمات في المناقشات العامة، وصعوبة فهم المحادثة في الهاتف، حيث يحس الأفراد الذين يعانون من فقدان السمع بأن المحادثة الهاتفية كثيرا ما تكون مشوهة ومحرفة، خصوصا إذا فاقت تواتراتها

1000 هارتز، كما أنهم قد يجدون صعوبات قليلة في سماع الأصوات ذات الشدات العادية، لكنهم قد يواجهون مشاكل كبيرة في فهمها خاصة إذا كانت مصحوبة بضوضاء أرضية ، ويرجع السبب إلى كون الحروف الساكنة (Consonant) تتميز بتواترات عليا، وكذا شدة عالية، بينما الحروف الناطقة (Vowel) لها تواترات دنيا، وعليه قد يخفق الشخص الذي يعاني من نقص السمع في سماع حروف مثل:S،F،P، التي تعطي معلومات ومعنى للمحادثة واللغة.

وغالبا ما يواجه المصاب بفقدان السمع صعوبة لفهم المحادثة في المحاضرات، الملتقيات، الحفلات، التلفزة، الهاتف، الأكثر من هذا هو أن يصبح أصدقاءه أو أقاربه أقل رغبة في إشراكه في المحادثات أو غيرها من النشاطات؛ عموما يمكن أن يؤدي فقدان السمع إلى التقليل من استعمالية (Employability) المصاب، وليس هذا فحسب، بل إنه قد يشكل أحد الأخطار اللاوقائية المساهمة في وقوع الحوادث، نظرا لكونه قد يخفق في سماع الإشارات التحذيرية أو الصيحات الخاصة بطلب النجدة (كوهن، 1969, Cohen)، هذا بالإضافة إلى أن فقدان السمع قد يكون جد مضر بالنسبة للأطفال سواء خلال مراحل نموهم أو أثناء سنوات التعليم (ميلز، 1975 ،Mills).

6. المراجع:

1.6. المراجع باللغة العربية:

1. بلاش صليحة (1999) الآثار السيكولوجية والفيزيولوجية للضوضاء، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد علم النفس وعلوم التربية، جامعة الجزائر.
2. القبس الدولي (1988) حتى الطرقات تصبح كاتمة للصوت، العدد 920.
3. بياتريس جبراوي وعز الدين فراج (1973) الصحة المهنية والأمن الصناعي والإسعافات الأولية.
4. حكمت جميل (1980) الضوضاء وأثرها على صحة العاملين، المعهد العربي للثقافة العمالية وبحوث العمل–بغداد.
5. جميل يوسف (1984) الضوضاء، سلسلة العلوم في قصص وطرائف ونشاط، الشركة التونسية للتوزيع.
6. زكس نابت ومرجان نابت (1970) المدخل الى علم النفس الحديث، (ترجمة عبد العلي الجسماني). مكتبة النهضة بغداد.
7. سعد رحمة (ترجمة) (1984) الأصوات، سلسلة العلوم الأساسية، دار الحداثة، بيروت لبنان.
8. فرج عبد القادر طه (1986) علم النفس الصناعي والتنظيمي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت.
9. . محمد الشاش (1967) إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، مطبعة طربين، دمشق.

2.6. المراجع باللغات الأجنبية:

1. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, (1965), Committee on Conservation of Hearing, "Guide for the Classification and Evaluation of Hearing Handicap." Trans. American Academy of Ophthalmology Otolaryngology, 69, pp. 740-751.
2. Ando, Y., and Hattori, H., (1973) "Statistical Studies on the Effects of Intense Noise During Human Fetal Life," Journal of Sound and Vibration. Pp.101-110.
3. Andren, L., Hansson, L., Bjorkman, M., Jonsson, A. & Borg, K. O. (1979). Hemodynamic and hormonal changes induced by noise. Acta Medica Scandinavia Supplement, 625, 13-18.
4. Babisch, W. (1998). Epidemiological studies of the cardiovascular effects of occupational noise–a critical appraisal. Noise & Health, 1, 24-39.
5. Bachmann, W., (1977) "Health and Disease. Critical Thoughts on the Health Concept of the World Health Organization," Munchen Med. Wochenschr, Vol. 119).
6. Bronzaft, A., McCarthy, D., , (1975), "The Effect of Elevated Train Noise on Reading Ability," Environment and Behavior, Vol. 7, No. 4..
7. Cantrell, R. W. (1974)"Prolonged Exposure to Intermittent Noise: Audiometric, Biochemical, Motor, Psychological, and Sleep Effects" Laryngoscope Supplement I vol. 84, No. 10, p. 2.
8. Cohen, A., (1969), "Effects of Noise on Psychological State," ASHA Proceedings, pp. 74-88.
9. Cohen, S., Glass, D., and Singer, J., (1973), "Apartment Noise, Auditory Discrimination, and Reading Ability in Children," Journal of Experimental Social Psychology, Vol. 9
10. Cohen, Alexander, (1973), "Industrial Noise and Medical, Absence, and Accident Record Data on Exposed Workers, " in Proceedings of the International Congress on Noise as a Public Health Problem, Dubrovnik, Yugoslavia, May13-18, 1973, Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, 550/9-73-008, pp. 441-453.
11. Cohen, S., Krantz, D. S., Evans, G. W. and D. Stokols, (1980), "Community Nuise and Children: Cognitive Motivational and Physiological Effects." In Tobias, J. V., Jansen, G., and Ward, W. D. (Eds.). Proceedings of the Third International Congress on Noise as a Public Health Problem, ASHA Report 10.
12. Cohen, S., Gary, W., Evans, G., Stokols, D. & Krantz, D. S. (1986). Behavior, health and environmental stress. New York: Plenum Press
13. Davis, H., and Silverman, S. R., (1966), Hearing and Deafness, New York: Holt, Rinehart, and Winston.
14. Dobbs, M. E., (1972), "Behavioral Responses to Auditory Stimulation During Sleep,'' Journal of Sound and Vibration, Vol. 20,
15. Green, M. S. & Harari, G. (1995). A prospective study of the effects of changes in smoking habits on blood count, serum lipids and lipoproteins, body weight and blood pressure in occupationally active men. The Israeli CORDIS study. Journal of Clinical Epidemiology, 48, 1159-1166.
16. Griefahn, B., and Muzet, A., "Noise-Induced Sleep Disturbances and

Their Effects on Health," Institut Feur Arbeits -und Sozialmedizin, Universitaet Mainz, West Germany and Centre d'Etudes Bioclimatiques du CNRS, France.
17. Harrison, D. W. & Kelly, P. L. (1989). Age differences in cardiovascular and cognitive performance under noise conditions. Perceptual and Motor Skills, 69, 547-554.
18. Horonjeff, R. D., and Teffeteller, S. R., (1969) "Sleep Interference from Intermittent and Continuous Noise Exposure," presented at the 98th Meeting of the Acoustical Society of America, Salt Lake City, Utah.
19. Horonjeff, R. D., et al., (1978) "Sleep Interference from Low Level Sounds," presented at the 96th Meeting of the Acoustical Society of America, Honolulu, Hawaii.
20. Jones, F. N., and Tauscher, J., (1978), "Residence Under an Airport Landing Pattern as a factor in Teratism," Archives of Environmental Health, pp. 10-11.
21. Jonsson, A., and Hansson, L., (1977), "Prolonged Exposure to a Stressful Stimulus as a Cause of Raised Blood Pressure in Man," The Lancet.
22. Karsdorf, G. and Klappach, H. (1968) "The Influence of Traffic Noise on the Health and Performance of Secondary School Students in a Large City." Zeitschrift fur die Gesamte Hygiene, (1968).
23. Knipschild, P. (1977) "Medical Effects of Aircraft Noise: Drug Survey" Int. Arch. Occup. Envir. Health Vol. 40 (1977).
24. Kristensen, T. S. (1989). Cardiovascular diseases and the work environment: A critical review of the epidemiologic literature on nonchemical factors. Scandinavian Journal of Work Environmental Health, 5, 165-179.
25. Kryter, K., , (1971). The Effects of Noise on Man, New York: Academic Press.
26. Kryter, K. D. (1994). The handbook of hearing and the effects of noise: Physiology, psychology, and public health. New York: Academic Press
27. Lukas, J. S., (1977) "Measures of Noise Level: Their Relative Accuracy in Predicting Objective and Subjective Responses to Noise During Sleep," Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, 600/1-77-010.
28. Matthews, K. E., and Cannon, L. K., ''Environmental Noise Level as a Determinant of Helping Behavior," Journal of Personality and Social Psychology, (1975), pp. 571-577.
29. McLean, E. K., and Tarnopolsky, A., (1977) "Noise, Discomfort, and Mental Health,''Psychological Medicine, Pp19-61.
30. Melamed, S; Fried, Y; & Froom, P., (2001), The interactive of chronic exposure to noise and job complexity on changes in blood pressure and job satisfaction: A longitudinal study of industrial employees, Journal of occupational health psychology, vol.6, No.3, 182-195.
31. Miki, K., Kawamorita, K., Araga, Y., Musha, T. & Sudo, A. (1998). Urinary and salivary stress hormone levels while performing arithmetic calculation in a noisy environment. Industrial Health, 36,

66-69.
32. Miller, J.P., (1974),"The Effect of Noise on People," Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 56, No. 3.
33. Mills, J. H., (1975), "Noise and Children - A Review of Literature," Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 58, No. 4.
34. Peterson, E. A., et al., (1975) ''Noise and Cardiovascular Function in Rhesus Monkeys," Journal of Auditory Research, No. 15.
35. Peterson, E. et al. (1981) "Noise Raises Blood Pressure Without Impairing Auditory Sensitivity" Science, Vol. 211, No. 4489.
36. Schultz, T. J., (1978) ''Synthesis of Social Surveys on Noise Annoyance,'' Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 64, No. 2, pp. 377-405.
37. Schwartz, J. E., Pickering, T. G. & Landsbergis, P. A. (1996). Work-related stress and blood pressure: Current theoretical models and consideration from a behavioral medicine perspective. Journal of Occupational Health Psychology, 1, 287-310.
38. Selye, H., (1956). The Stress of Life, New York: McGraw Hill Book Co.
39. Shackel, B. (ed), (1974), Applied Ergonomics Handbooks reprint from: Applied Ergonomics, IPC. Sciences and Technology Press. Guilford, U.K.
40. Sherrod, D. R., and Downs, R., (1974), "Environmental Determinants of Altruism: the Effect of Stimulus Overload and Perceived Control on Helping,'' Journal of Experimental Social Psychology, Vol. 10, pp. 468-479.
41. Singleton, W.T. (1972), Introduction to Ergonomics, World Health Organisation, Geneva.
42. Smith, H.C. (1947), the effect of music, Applied Psychology Monograph, N0. 14.
43. Smith, A. (1991). A review of the non-auditory effects of noise on health. Work & Stress, 5, 49-62.
44. Sawada, Y. (1993). Reproducible increases in blood pressure during intermittent noise exposure: Underlying haemodynamic mechanisms specific to passive coping. European Journal of Applied Physiology, 67, 367-374.
45. Thuessen, G. J., (1969) "Effects of Noise from Passing Trucks on Sleep, " Report Q1, presented at 77 meeting of the Acoustical Society of America, Philadelphia.
46. Welch, B. L., (1979) Extra-auditory Health Effects of Industrial Noise: Survey of Foreign Literature.