





## المحاضرة الثانية

### قياس المخاطر الفيزيائية في بيئة العمل

#### الجزء الأول: الضوضاء وتأثيرها على السمع :

تُعرّف الضوضاء بأنها الأصوات غير المرغوب فيها التي تتجاوز الحدود المسموح بها صحياً، والتي قد تُسبب أضراراً سمعية وغير سمعية للإنسان عند التعرض لها لفترات زمنية طويلة. وتشير المعايير المهنية إلى أن التعرض لمستوى صوت يبلغ ٨٥ ديسيبل لمدة ٨ ساعات يومياً يُعد الحد الأقصى الآمن في بيئة العمل، وفقاً لمفاهيم السلامة والصحة المهنية.

#### أولاً: التأثيرات الصحية للضوضاء

##### ١. التأثيرات السمعية

تُعد الأذن من أكثر الأعضاء تأثراً بالضوضاء، حيث يؤدي التعرض المستمر لمستويات مرتفعة من الصوت إلى تلف الخلايا الشعرية الدقيقة في الأذن الداخلية، وهي المسؤولة عن نقل الإشارات السمعية إلى الدماغ. وينتج عن ذلك:

- فقدان سمع مؤقت نتيجة التعرض القصير
- فقدان سمع دائم (الصمم المهني) في حالات التعرض المزمن

##### ٢. التأثيرات غير السمعية

لا تقتصر آثار الضوضاء على الجهاز السمعي فقط، بل تمتد لتشمل تأثيرات فسيولوجية ونفسية متعددة، من أبرزها:

- ارتفاع ضغط الدم
- زيادة معدل ضربات القلب
- الإجهاد والتوتر العصبي
- ضعف التركيز وتشتت الانتباه
- انخفاض الكفاءة الإنتاجية في بيئة العمل

**ثانياً: قياس الضوضاء وتقييمها**

تُقاس الضوضاء بوحدة الديسيبل (dB) ، وهي وحدة لوغاريتمية تعبر عن شدة الصوت، ويتم القياس باستخدام جهاز يُعرف باسم مقياس مستوى الصوت (Sound Level Meter) ويُستخدم هذا القياس لتحديد مدى مطابقة بيئة العمل للمعايير الصحية، وتقييم مخاطر التعرض للضوضاء. كما تُستخدم مؤشرات إضافية في التقييم، مثل:

- متوسط التعرض اليومي للضوضاء
- زمن التعرض
- نوعية الصوت (مستمر أو متقطع أو صادم)

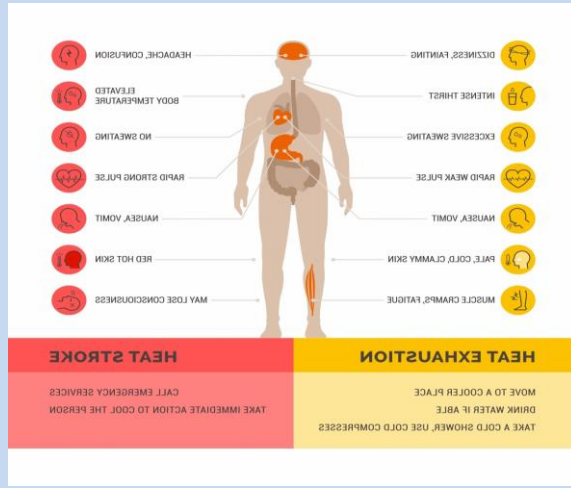
**الجزء الثاني: الإضاءة وتأثيرها على الرؤية**

تُعد الإضاءة عنصراً أساسياً في بيئة العمل، ولا تقتصر أهميتها على توفير الضوء فحسب، بل تمتد إلى تحقيق توزيع متوازن ومناسب يقلل من إجهاد العين ويُحسّن من كفاءة الأداء والإنتاجية، وذلك في إطار معايير السلامة والصحة المهنية.

**أولاً: التأثيرات الناتجة عن سوء الإضاءة****١. الإضاءة الضعيفة**

يؤدي انخفاض مستوى الإضاءة إلى مجموعة من الآثار السلبية، من أبرزها:

- إجهاد العين نتيجة محاولة التركيز في ظروف غير مناسبة
- الصداع والإرهاق البصري
- انخفاض دقة الأداء وزيادة احتمالية الأخطاء
- ارتفاع مخاطر الحوادث بسبب عدم وضوح الرؤية



## ٢. الوهج (Glare)

يُعرّف الوهج بأنه انعكاس ضوء ساطع ومباشر يسبب:

- زغللة مؤقتة في الرؤية
- صعوبة في التركيز على التفاصيل
- انخفاض الكفاءة البصرية
- زيادة الشعور بعدم الراحة أثناء العمل

## ثانياً: معايير قياس الإضاءة

تُقاس شدة الإضاءة بوحدة اللوكس (Lux)، وهي تعبر عن كمية الضوء الساقط على سطح معين. وتختلف متطلبات الإضاءة باختلاف طبيعة العمل، على النحو التالي:

- الأعمال الدقيقة (مثل القراءة والكتابة): تحتاج إلى إضاءة مرتفعة
- الأعمال المكتبية: إضاءة متوسطة إلى مرتفعة
- المخازن والممرات: إضاءة منخفضة نسبياً

ويُستخدم جهاز قياس الإضاءة (Lux Meter) لتحديد مدى مطابقة بيئة العمل للمعايير الصحية المطلوبة.

## الجزء الثالث: الحرارة وتأثيرها على جسم الإنسان

تمثل الحرارة أحد أهم العوامل البيئية المؤثرة في بيئة العمل، حيث يسعى جسم الإنسان إلى الحفاظ على درجة حرارته الداخلية عند نحو ٣٧ درجة مئوية. وعند التعرض لدرجات حرارة مرتفعة، قد يفشل الجسم في تحقيق التوازن الحراري، مما يؤدي إلى ما يُعرف بـ **الإجهاد الحراري**.

أولاً: الأضرار الصحية الناتجة عن الحرارة

١. التشنجات الحرارية

- تقلصات عضلية مؤلمة
- تنتج عن فقدان الأملاح نتيجة التعرق الشديد

٢. الإنهاك الحراري

- تعرق شديد
- دوار وإجهاد عام
- انخفاض ضغط الدم أحياناً
- شعور بالإرهاق وعدم القدرة على الاستمرار في العمل

٣. ضربة الشمس

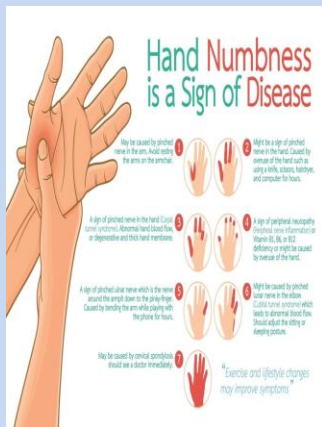
تُعد من أخطر الحالات، حيث:

- تتوقف آلية التعرق
- ترتفع درجة حرارة الجسم بشكل خطير
- قد تؤدي إلى فقدان الوعي أو الوفاة إذا لم يتم التدخل السريع

الجزء الرابع: الاهتزازات وتأثيرها على الجهاز العصبي

تُعدّ الاهتزازات من المخاطر الفيزيائية المهمة في بيئة العمل، خاصة في القطاعات الصناعية والإنشائية، حيث يتعرض العاملون لها نتيجة استخدام المعدات والآلات المختلفة. وتنقسم الاهتزازات إلى نوعين رئيسيين في إطار السلامة والصحة المهنية:

- اهتزاز اليد والذراع: وينتج عن استخدام الأدوات اليدوية مثل الشنيور والمطارق الكهربائية .
- اهتزاز الجسم بالكامل: ويحدث عند تشغيل أو قيادة المعدات الثقيلة مثل الحفارات والشاحنات .





## أولا : التأثيرات الصحية للاهتزازات

### ١. ظاهرة الأصابع البيضاء (Raynaud's Phenomenon)

تُعد من أبرز التأثيرات الناتجة عن التعرض المزمّن للاهتزازات اليد والذراع، حيث تؤدي إلى:

- انقباض الأوعية الدموية في الأصابع
- ضعف تدفق الدم إلى الأطراف
- تغير لون الأصابع إلى الأبيض أو الأزرق
- تنميل وفقدان الإحساس في الحالات المتقدمة

### ٢. التأثيرات العصبية

- تلف الأعصاب الطرفية
- ضعف الإحساس باللمس والحرارة
- انخفاض القدرة على التحكم الدقيق في اليدين

### ٣. آلام الظهر والعمود الفقري

ترتبط بشكل أساسي باهتزازات الجسم الكامل، حيث تؤدي إلى:

- إجهاد الفقرات القطنية
- آلام مزمنة في أسفل الظهر
- زيادة احتمالية الإصابة بالانزلاق الغضروفي

**ثانياً: قياس الاهتزازات**

تُقاس الاهتزازات بوحدة متر/ثانية<sup>2</sup> ( $m/s^2$ ) ، وهي تعبر عن مقدار التسارع الناتج عن الاهتزاز. ويتم القياس باستخدام أجهزة متخصصة مثل:

- أجهزة قياس الاهتزاز المحمولة (Vibration Meter)
- حساسات التسارع (Accelerometers) المثبتة على المعدات أو على جسم العامل

ويتم تقييم التعرض بناءً على:

- شدة الاهتزاز
- مدة التعرض اليومية
- نوع الاهتزاز (يد-ذراع أو جسم كامل)

**ثالثاً: الحدود المسموح بها (المعايير الدولية)**

تستند المعايير الدولية إلى توصيات مثل تلك الصادرة عن الاتحاد الأوروبي ومنظمات السلامة المهنية، حيث يتم تحديد مستويات التعرض على النحو التقريبي التالي:

**١. اهتزاز اليد والذراع**

- حد التعرض اليومي: حوالي  $0.5 m/s^2$
- مستوى الإجراء الوقائي: يبدأ من  $2.0 m/s^2$

**٢. اهتزاز الجسم الكامل**

- حد التعرض اليومي: حوالي  $1.15 m/s^2$
- مستوى الإجراء الوقائي: يبدأ من  $0.5 m/s^2$

تجاوز هذه الحدود يستلزم اتخاذ إجراءات فورية لتقليل المخاطر.

**رابعاً: وسائل الوقاية والسيطرة**

١. التحكم الهندسي

- استخدام معدات منخفضة الاهتزاز
- صيانة الآلات بشكل دوري لتقليل الاهتزازات
- تركيب أنظمة امتصاص الصدمات في المعدات

٢. وسائل الحماية الشخصية

- استخدام قفازات مضادة للاهتزاز
- استخدام مقاعد مزودة بأنظمة تعليق مرنة (لسائقي المعدات الثقيلة)