

Ο όρος εργονομία επινοήθηκε πριν 125 χρόνια και συντίθεται από τις ελληνικές λέξεις έργο και νόμος. Αναφέρεται στις μεθοδεύσεις που έχουν κύριο σκοπό την προσαρμογή της εργασίας στις φυσικές και ψυχικές προϋποθέσεις και τους περιορισμούς του ανθρώπου. Υπό μία ευρεία έννοια η εργονομία είναι η μελέτη των νόμων που διέπουν τις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου, μηχανών και περιβάλλοντος. Μέχρι το 2ο παγκόσμιο πόλεμο δεν είχε γίνει αντιληπτή η σημασία της εργονομίας.

Ως επιστήμη η εργονομία αναπτύχθηκε σε 4 κύριους κλάδους:

1. Μηχανική του ανθρώπινου παράγοντα

Εξετάζει πληροφορίες για τις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου, μηχανής και εργασιακού περιβάλλοντος. Μελετά το σχεδιασμό των οθονών και πινάκων ελέγχου, στοχεύοντας στην αύξηση της αποδοτικότητας της εργασίας και τον περιορισμό των λαθών.

2. Ανθρωπομετρία

Είναι η επιστήμη των τεχνικών εφαρμογών που προκύπτουν από τη μελέτη της σωματομετρίας και συγκεκριμένα την υλική σύνθεση και τη φυσική κατασκευή, από τις οποίες προκύπτει η δυναμική των ικανοτήτων του εργαζομένου. Παρέχει σημαντικές πληροφορίες για το σχεδιασμό επίπλων, μηχανών, εργαλείων και ενδυμάτων των εργαζομένων.

3. Μηχανική του σώματος (βιομηχανική - Biomechanics) και απασχόληση

Είναι η εφαρμογή των νόμων της φυσικής και των εννοιών της μηχανικής στη μελέτη της αμφίδρομης σχέσης των εργαζομένων με τα μέσα εργασίας τους (εργαλεία, μηχανές, υλικά). Εξετάζονται οι δυνάμεις που δρουν επάνω στο σώμα. Λαμβάνονται πληροφορίες για την ανοχή του μυοσκελετικού συστήματος και τον κίνδυνο βλαβών από την υπερκόπωση.

4. Εργοφυσιολογία

Είναι η μελέτη των αντιδράσεων του σώματος στις ενεργειακές απαιτήσεις ενός έργου. Με τη μελέτη της λειτουργίας του καρδιαγγειακού, αναπνευστικού και μυϊκού συστήματος κατά την εργασία αποκτώνται πληροφορίες χρήσιμες για την πρόληψη της σωματικής εξάντλησης ή και βλαβών μεμονωμένων οργάνων από υπερκόπωση.

Ως εφαρμοσμένη επιστήμη η εργονομία στοχεύει στην προσαρμογή της εργασίας στον εργαζόμενο, δηλαδή στη συλλογή πληροφοριών για τις ικανότητες του ατόμου και την αρμολόγησή τους σε σύστημα χρήσιμο για το σχεδιασμό τρόπου εργασίας, εργασιακών χώρων και εξοπλισμού. Έτσι ώστε να επιτευχθούν και να εξασφαλισθούν οι άριστες συνθήκες άνεσης, ασφάλειας, υγείας και παραγωγικότητας.

ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

Οι σχετιζόμενες με την εργασία μυοσκελετικές διαταραχές είναι πολυπαραγοντικής αιτιολογίας. Συχνά οφείλονται στην εργασία και μπορεί να προκαλέσουν ελάττωση της παραγωγικότητας και απουσία από την εργασία από τα αρχικά ακόμη στάδια. Απαιτούν σύνθετη αντιμετώπιση και για το λόγο αυτό η εργονομία μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στη διευκρίνιση της αιτιολογίας, στην αποκατάσταση των βλαβών και στην επανενεργοποίηση των εργαζομένων.

Από στατιστικές στις ΗΠΑ φαίνεται ότι οι πιο συχνές διαταραχές από υπερκόπωση αφορούν την οσφυϊκή χώρα και αναφέρονται ως οσφυαλγία. Ο μέσος χρόνος αποκατάστασης είναι 6 ημέρες. Σπανιότερα λόγω επαναλαμβανόμενων κινήσεων προκαλείται σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα με μέσο χρόνο αποκατάστασης 30 ημέρες¹.

Ο Π.Ο.Υ. αναγνωρίζει ότι ψυχοκοινωνικοί παράγοντες παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη, εξέλιξη και θεραπεία των παθήσεων αυτών. Και, συνεπώς, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό των παρεμβάσεων από τους ιατρούς εργασίας.

ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Στην πράξη η εργονομία είναι μία διαδικασία επίλυσης προβλημάτων. Για να εκπληρωθεί ο σκοπός της, απαιτούνται απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Πού είναι το πρόβλημα; Δηλαδή τόπος-θέση εργασίας.
2. Ποιό είναι το πρόβλημα; Δηλαδή ποιοί είναι οι ειδικοί παράγοντες κινδύνου μυοσκελετικών διαταραχών κατά την εργασία, η έντασή τους και το μέρος του σώματος σε κίνδυνο.
3. Γιατί δημιουργήθηκε το πρόβλημα; Δηλαδή ποιά η πιθανή αιτία των παραγόντων κινδύνου από εργονομική άποψη.
4. Τί πρέπει να γίνει; Ιεράρχηση μέτρων ελέγχου.

Παρακάτω αναλύονται οι μέθοδοι με τις οποίες θα απαντηθούν οι ερωτήσεις:

1. Πού είναι το πρόβλημα; Επιλογή του στόχου της παρέμβασης

Απαραίτητο είναι ένα σύστημα επιτήρησης που να επιτρέπει έγκαιρη αναγνώριση τύπου ή θέσε-

ων εργασίας με υψηλή συχνότητα μυοσκελετικών διαταραχών, μολονότι ουδός για τη λήψη μέτρων δεν έχει θεσπιστεί. Δεν είναι εύκολη η στατιστική ανάλυση των κινδύνων σε κάθε εργοστάσιο, διότι οι εργαζόμενοι συχνά είναι λίγιοι, αλλάζουν θέση εργασίας ή χρησιμοποιούνται σε πολλές παράλληλα εργασίες.

Συνεπώς απαιτείται συνεχής επιτήρηση, η οποία μπορεί να είναι παθητική ή ενεργητική. Η *παθητική επιτήρηση* συνίσταται κυρίως στην ανασκόπηση των επισκέψεων στον ιατρό ή τις ασφαλιστικές απαιτήσεις ή την καταγραφή βλαβών σε κάθε ειδική θέση εργασίας. Στην *ενεργητική επιτήρηση* περιλαμβάνεται η συμπλήρωση ερωτηματολογίων καταγραφής συμπτωμάτων, οι συνεντεύξεις με τον ιατρό και οι κλινικές εξετάσεις των εργαζομένων. Και μόνη η καταγραφή των συμπτωμάτων παρέχει αρκετά πιστή περιγραφή του μεγέθους των προβλημάτων².

Τα συστήματα ενεργητικής επιτήρησης αποδεικνύονται χρήσιμα για την έγκαιρη παρέμβαση και ακόμη είναι απολύτως αναγκαία, όταν ο έλεγχος αφορά τους κινδύνους από νέες συνθήκες εργασίας, επειδή τα προβλήματα αναγνωρίζονται προ της εμφάνισης μυοσκελετικών διαταραχών. Η επιτήρηση πρέπει να διευθύνεται από ειδικούς στην εργονομία ή από ομάδα εργαζομένων, επιστητών ή προσωπικού ασφαλείας, εξειδικευμένου στην αναγνώριση εργονομικών προβλημάτων.

2. Ποιό είναι το πρόβλημα; Περιγραφή των παραγόντων κινδύνου

Οι μη δόκιμες συνθήκες εργασίας λειτουργούν επιβαρυντικά στο σώμα. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να εκτιμάται και να πιστοποιείται η σημασία κάθε παράγοντα κινδύνου. Αυτό απαιτεί γνώση του αντικειμένου της εργασίας, των προδιαγραφών της παραγωγής, των υλικών και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται και του εργασιακού περιβάλλοντος, γενικότερα, συμπεριλαμβανόμενης και της οργάνωσης του προσωπικού εργασίας. Είναι αναγκαία η περιγραφή των βασικών στοιχείων του τρόπου εργασίας.

Η ανάλυση πρέπει να περιλαμβάνει περιγραφή της γραμμής παραγωγής με χρήση όρων, όπως: μεταφορά, λειτουργία, έλεγχος και αποθήκευση. Οι δραστηριότητες πρέπει να αντιστοιχίζονται με το χρόνο που απαιτείται και να περιγράφονται με

όρους, όπως: άρση βάρους, στροφή, μεταφορά, βάδιση, θέση όρθια ή καθιστική. Αυτή η ανάλυση είναι επαρκής, όταν η εργασία απαιτεί τη συμμετοχή ολοκλήρου του σώματος, μελετώνται δε οι ενεργειακές απαιτήσεις ενός έργου³. Αντίθετα η περιγραφή των δραστηριοτήτων των άνω άκρων απαιτεί λεπτομερέστερη ανάλυση. Ορισμένες φορές επαρκεί η λειτουργική περιγραφή του έργου, π.χ. σφίξιμο χεριού ή ανύψωση βάρους. Σε μελέτες πολυπλοκότερων κινήσεων απαιτείται περιγραφή του έργου κάθε χεριού χωριστά⁴.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για εργονομική παρέμβαση, που σκοπεύει την πρόληψη των μυοσκελετικών διαταραχών, είναι κατ' ουσίαν έλεγχος των παραγόντων κινδύνου. Ο έλεγχος σκοπεύει στο χαρακτηρισμό της επιβάρυνσης των εργαζομένων και τον καθορισμό των συνθηκών υπό τις οποίες, προσβάλλονται. Γενικοί παράγοντες κινδύνου είναι οι:

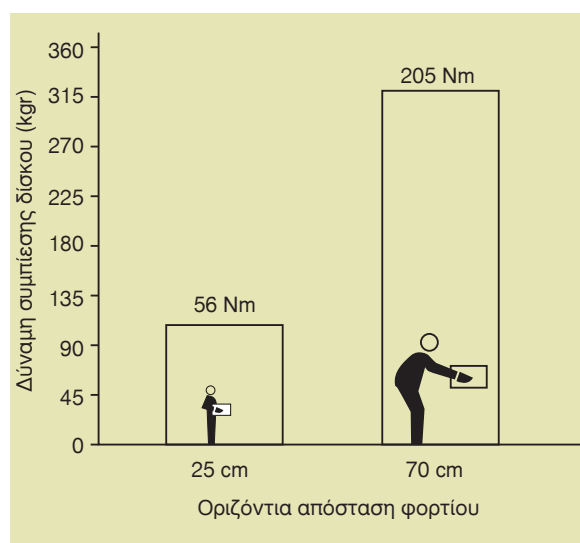
- Υπερβολική επιβάρυνση
- Ακατάλληλη θέση
- Επαφή σώματος με δονούμενες επιφάνειες
- Άσκηση πίεσης σε μαλακούς ιστούς, π.χ. από σκληρές επιφάνειες ή αιχμηρά αντικείμενα
- Αυξημένο ενεργειακό κόστος έργου
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η ένταση, η διάρκεια και η συχνότητα της έκθεσης πρέπει να σημειώνονται. Υπάρχει συνάρτηση μεταξύ βιομηχανικού και φυσιολογικού stress. Η θέση του σώματος σχετίζεται με πολλούς τρόπους με τις δυνάμεις που ασκούνται επ' αυτού⁵, όπως αναλύονται στον **πίνακα 38.1**.

Η λεπτομερέστερη ανάλυση της διάστασης των επιβαρυντικών παραγόντων απαιτεί ειδικές μεθόδους.

Πολλές γνώσεις έχουν συσσωρευθεί για δύο κατηγορίες έργων: α) Άρση βάρους που ενοχοποιείται για τις περισσότερες μυοσκελετικές βλάβες και β) Έργα που επιτελούνται με τα χέρια.

Για να υπολογιστούν οι δυνάμεις και οι ροπές που ασκούνται στο σώμα, απαιτούνται πληροφορίες, όπως στάση του σώματος, ταχύτητα κίνησης, βάρος φορτίου, καθώς και ανατομικά και φυσιολογικά δεδομένα του εργαζομένου. Για τη μελέτη όλων αυτών έχουν αναπτυχθεί μοντέλα προσομοίωσης των φυσικών απαιτήσεων κάθε έργου. Στην **εικόνα 38.1** παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εφαρμογής στατικού μηχανικού προτύπου για τον



Εικόνα 38.1. Εφαρμογή στατικού μηχανικού προτύπου για τον έλεγχο της επιβάρυνσης της οσφύς. Δύναμη συμπίεσης δίσκου (Kgr) και ροπή δυνάμεων (newton-meters-Nm) στο δίσκο O_5-I_1 κατά τη μεταφορά βάρους 10 kg σε δύο καταστάσεις (απόσταση φορτίου από το σώμα 25 cm και 70 cm αντίστοιχα).

Πίνακας 38.1. Μηχανική επιβάρυνση από τη στάση του σώματος

| Περιγραφή στάσης | Φυσιολογική επίδραση |
|--|--|
| - Κλίση σώματος σε σχέση με την κατακόρυφο | - Δράση ροπής δυνάμεων πάνω σε μία άρθρωση και επίπτωση σε περιβάλλοντες μυς και συνδέσμους |
| - Γωνία άρθρωσης στο μέγιστο εύρος κίνησης | - Συμπίεση αγγείων και νεύρων επάνω σε οστικές δομές και κυρίως των άκρων |
| - Θέση άρθρωσης έξω από το ιδανικό εύρος κίνησης | - Παθητική σταθεροποίηση της ΣΣ μέσω του συνδέσμων της |
| - Αλλαγή στάσης | - Λειτουργία μυών σε ατελέσφορη θέση |
| | - Μείωση της αιμάτωσης |
| | - Υποχρεωτική ακινησία που απαιτεί παρατεταμένη σύσπαση των μυών με αποτέλεσμα μείωση της αιμάτωσης. |
| | - Γρήγορες και συχνές κινήσεις μειώνουν το χρόνο ανάκτησης της λειτουργικότητας των μυών |

υπολογισμό του φορτίου και της ροπής δυνάμεων στην οσφυϊκή μοίρα της Σ.Σ. κατά την ανύψωση βάρους 10 kg. Όταν το ανυψούμενο βάρος είναι κοντά στο σώμα, η δύναμη συμπίεσης στο μεσοσπονδύλιο δίσκο μεταξύ O_5 και I_1 είναι μικρότερη από το όριο ασφαλείας. Η ροπή και η δύναμη συμπίεσης του δίσκου αυξάνει, όσο μεγαλώνει η οριζόντια απόσταση του ανυψούμενου βάρους από το σώμα.

Τα αποδεκτά από τους εργαζομένους βάρη και η επιβάρυνση που προκαλούν μπορεί να μετρηθούν, υπό ελεγχόμενες συνθήκες και, με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνονται, να κατασκευαστούν κλίμακες - «εργαλεία» μέτρησης της ψυχοφυσικής επιβάρυνσης του εργαζομένου. Οι κλίμακες Borg είναι τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα τέτοια «εργαλεία»⁶ (Πίν. 38.2).

Με βάση βιομηχανικά, ψυχοφυσικά και φυσιολογικά δεδομένα έχουν αναπτυχθεί εργονομικά κριτήρια για τον έλεγχο των επαγγελματικών αιτίων κινδύνου για μυοσκελετικές βλάβες⁷. Τα κριτήρια αυτά εφαρμόζονται σε εργασίες που επηρεάζουν κυρίως την οσφυ. Υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης παρόμοιων κριτηρίων και για εργασίες που αφορούν τα άνω άκρα (Πίν. 38.3).

3. Γιατί υπάρχει το πρόβλημα; Περιγραφή των αιτίων από εργονομική άποψη

Από τη στιγμή που θα διαπιστωθεί έκθεση σε

Πίνακας 38.2. Κλίμακα Borg για την υποκειμενική βαθμολόγηση του επιπέδου κόπωσης

| Υποκειμενική βαθμολόγηση κόπωσης | Δεκαβάθμια κλίμακα αντίληψης κόπωσης |
|----------------------------------|--|
| 6 Καθόλου κόπωση | 0 Τίποτα |
| 7 | 0,5 Πολύ πολύ ελαφρά (μόλις αντιληπτά) |
| 8 Εξαιρετικά ελαφρά | |
| 9 Πολύ ελαφρά | 1 Πολύ ελαφρά |
| 10 | 2 Ελαφρά |
| 11 Ελαφρά | 3 Μέτρια |
| 12 | 4 |
| 13 Κάπως βαριά | 5 Κάπως έντονη |
| 14 | 6 |
| 15 Βαριά | 7 Πολύ έντονη |
| 16 | 8 |
| 17 Πολύ βαριά | 9 |
| 18 | 10 Πολύ πολύ έντονη (Σχεδόν μέγιστη) |
| 19 Πάρα πολύ βαριά | |
| 20 Μέγιστη | Μέγιστη |

επαγγελματικό παράγοντα κινδύνου για μυοσκελετικές διαταραχές, πρέπει να ταυτοποιηθούν οι παράγοντες αυτοί και να συσχετιστούν με τις παραμέτρους σχεδιασμού των συνθηκών εργασίας. Στον πίνακα 38.4 συνοψίζονται οι γνώσεις στο θέμα αυτό.

Πίνακας 38.3. Κριτήρια ελέγχου του κινδύνου για μυοσκελετικές βλάβες. Αποδεκτά όρια και μέθοδοι για τον έλεγχο της έκθεσης

| Κριτήρια | Αποδεκτά όρια | Μέθοδοι |
|---------------------------------------|--|---|
| Δύναμη συμπίεσης του δίσκου O_5-I_1 | ≤ 350 kgf | Βιο-μηχανικά μοντέλα |
| Δύναμη | Αυτή για την οποία το 75% του πληθυσμού είναι ικανό | Ψυχοφυσικοί πίνακες των μέγιστων αποδεκτών βαρών και δυνάμεων |
| Κατανάλωση ενέργειας | $\leq 3,1$ kcal/min (εργασία με τα χέρια, υλικά στο επίπεδο του πάγκου εργασίας) | Μοντέλα κατανάλωσης ενέργειας |
| Καρδιακή συχνότητα | 100-105 σφύξεις/sec (ολοσωματική εργασία) | |
| Stress λόγω θέσης | Αποφυγή δραστηριοτήτων πέραν της ουδέτερης θέσης μιας άρθρωσης | Ανάλυση θέσης εργασίας ⁸ |
| Άσκηση δύναμης | Τα αποδεκτά όρια βασίζονται στη μέγιστη βουλητική μυική συστολή, τη διάρκεια του έργου και το χρόνο μυικής αποκατάστασης | Ανάλυση του φορτίου ή της λειτουργίας του σώματος |
| Υποκειμενική επιβάρυνση | Ελαφρά | Κλίμακα Borg |

Πίνακας 38.4. Επισκόπηση των ποικίλων κινδύνων για μυοσκελετικές διαταραχές των πιθανών εργονομικών αιτίων τους και των αντίστοιχων παραμέτρων σχεδιασμού των συνθηκών εργασίας

| Εργονομικά Αίτια | Παράμετροι σχεδιασμού | Παράγοντες κινδύνου |
|--------------------------------------|--|---|
| Εργαστήριο | Τακτοποίηση αντικειμένων Διαστάσεις πάγκων εργασίας Θέση πινάκων ελέγχου Υλικό και σχήμα επιφάνειας εργασίας Συνολική διαμόρφωση εργαστηρίου | Στάση σώματος ⁹ Επιβάρυνση από επαφή Κατανάλωση οξυγόνου, δονήσεις |
| Εργαλεία | | |
| • Χειροκίνητα και ηλεκτρικά εργαλεία | Βάρος Μέγεθος Σχήμα Μηχανή | Δύναμη Στάση σώματος Επιβάρυνση από επαφή Δονήσεις |
| • Καθίσματα | Ύψος καθίσματος Μέγεθος καθίσματος Υποστήριξη πλάτης και άκρων Είδος ταπετσαρίας | Στάση σώματος Επιβάρυνση από επαφή Κατανάλωση οξυγόνου Μετάδοση δονήσεων ¹⁰ |
| • Πίνακες ελέγχου | Μέγεθος και σχήμα Κινήσεις περιφοράς σώματος Δύναμη ενεργοποίησης | Επιβάρυνση από επαφή Στάση σώματος Απαιτούμενη δύναμη |
| • Οθόνες Προϊόντα | Ποιότητα εικόνας Βάρος ¹¹ Μέγεθος και σχήμα Ιδιότητες υλικών Συναρμολόγηση | Στάση σώματος Δύναμη Στάση σώματος |
| Τεχνική εργασίας | Εμπειρία και επιδεξιότητα Ατομική δύναμη και αντοχή | Επιβάρυνση από επαφή Δύναμη και στάση σώματος ¹² Κατανάλωση οξυγόνου |
| Οργάνωση εργασίας | Αμοιβή «με το κομμάτι» Χρονικά διαλείμματα Ρυθμός και επιστασία | Απαιτούμενη δύναμη (επαναληπτικότητα-διάρκεια) ¹³ Κατανάλωση οξυγόνου |

4. Τί πρέπει να γίνει: Εργονομικά μέτρα

Εάν αναγνωριστούν οι εργονομικές ατέλειες, μπορεί να ληφθούν και τα κατάλληλα διορθωτικά μέτρα. Η πολυπαραγοντική φύση των μυοσκελετικών βλαβών επιβάλλει τον ταυτόχρονο έλεγχο όλων των παραγόντων κινδύνου και την εφαρμογή σύνθετων και ολοκληρωμένων λύσεων.

Για να διατηρηθεί η δυνατότητα διορθωτικών παρεμβάσεων, οι εργονόμοι προτιμούν να ακολουθούν ορισμένους γενικούς κανόνες σχεδιασμού, παρά να εφαρμόζουν τυποποιημένες προδιαγραφές. Δεν μπορεί να επιτευχθεί εργονομικός σχεδιασμός εργαλείων, εργαστηρίου και προϊόντων, αν δεν ληφθούν υπόψη οι συγκεκριμένες συνθήκες στις οποίες θα χρησιμοποιηθούν όλα αυτά. Θα ληφτεί υπόψη και το ποιοί θα χειριστούν τα παραπάνω. Οι γενικοί κανόνες σχεδια-

σμού παρουσιάζονται στον [πίνακα 38.5](#) ως οδηγίες για την επιλογή καινούργιων λύσεων και την αξιολόγηση των ήδη γνωστών εργονομικών συνθηκών εργασίας.

Η επιλογή των μέτρων ελέγχου πρέπει να βασίζεται σε μία στρατηγική ιεράρχησης των προτεραιοτήτων, με προσεκτική ανάλυση των προβλημάτων στην εργασία. Προτείνεται από τους Pope και Andersson¹⁴ το ακόλουθο σύστημα ενεργειών:

- Άμεση εφαρμογή του μέτρου (προφανής επικείμενος κίνδυνος ατυχήματος)
- Ταχεία εφαρμογή (όχι άμεσος κίνδυνος)
- Εφαρμογή με την πρώτη ευκαιρία που θα δοθεί
- Επανασχεδιασμός και εφαρμογή (λύση), εάν είναι αποδεκτός ο λόγος κόστους/ωφέλειας
- Επανασχεδιασμός την επόμενη φορά που θα ανανεωθεί ο εξοπλισμός ή θα ανακαινιστεί ο χώρος εργασίας.

Πίνακας 38.5. Αρχές εργονομικού σχεδιασμού και οδηγίες μείωσης της έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου για μυοσκελετικές διαταραχές

| Αρχή | Οδηγίες |
|--|--|
| 1. Σχεδιασμός εργαστηρίων και εργαλείων, ώστε να ταιριάζουν σε ποικίλη σωματική διάπλαση των εργατών | <ul style="list-style-type: none"> • Πρόβλεψη εύκολης αλλαγής, των χαρακτηριστικών του εργαστηρίου με ρυθμίσεις των επίπλων και των εργαλείων |
| 2. Τοποθέτηση αντικειμένων με τρόπο, ώστε να είναι εύκολα ορατά και προσεγγίσιμα | <ul style="list-style-type: none"> • Τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα αντικείμενα να τοποθετούνται στο κέντρο μεταξύ λεκάνης και στήθους |
| 3. Σχεδιασμός εργαλείων, ώστε να λειτουργούν με τη μικρότερη μυική προσπάθεια | <ul style="list-style-type: none"> • Επιλογή του καταλλήλου βάρους, μεγέθους και σχήματος των αντικειμένων • Χρήση μηχανικών βοηθημάτων (μοχλών) για την ανύψωση βαρών • Εκμετάλλευση της βαρύτητας για την κάθοδο των αντικειμένων (π.χ. κεκλιμένα επίπεδα) • Χρήση ιμάντων μεταφοράς και χειροαμαξιών για τη μεταφορά αντικειμένων σε απόσταση |
| 4. Εκπαίδευση των εργατών στον ασφαλή χειρισμό των υλικών | <ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιασμός και εκπαίδευση στο έργο ανύψωσης βαρέων αντικειμένων • Τοποθέτηση αντικειμένων κοντά στον εργαζόμενο • Η μεγαλύτερη διάσταση του αντικειμένου να είναι παράλληλη με το οριζόντιο επίπεδο • Βοήθεια από δεύτερο εργαζόμενο, εάν το βάρος είναι μεγάλο • Προετοιμασία του χώρου υποδοχής του αντικειμένου • Χρησιμοποίηση του συντομότερου και ελεύθερου εμποδίων δρόμου • Μοίρασμα του βάρους μεταξύ των χεριών • Μεταφορά των βαρέων αντικειμένων με μικρές περιστροφικές κινήσεις • Αποφυγή απότομων και γρήγορων κινήσεων |
| 5. Σχεδιασμός οργάνωσης εργασίας, ώστε το έργο να αναλογεί στη δύναμη και στη σωματική διάπλαση κάθε εργαζόμενου | <ul style="list-style-type: none"> • Αλλαγή θέσης εργασίας ανάλογα με τα σωματομετρικά στοιχεία του εργαζόμενου |

Η τελευταία φάση της διορθωτικής διαδικασίας είναι η επιβεβαίωση ότι το πρόβλημα έχει λυθεί. Συνεπώς, ο επανέλεγχος της αποτελεσματικότητας των ληφθέντων μέτρων είναι απαραίτητο να επανεκτιμηθεί αμέσως μετά την εφαρμογή (των μέτρων).

Επειδή οι συνθήκες αγοράς αλλάζουν γρήγορα και προκαλούν με τη σειρά τους αλλαγές στις συνθήκες εργασίας στο εργοστάσιο, ο εργονομικός σχεδιασμός και επανασχεδιασμός πρέπει να είναι μία διαρκής διαδικασία. Ακόμη υπάρχει περίπτωση για νέες εργονομικές παρεμβάσεις, που να μην οφείλονται στην εξέλιξη της αγοράς ή της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται, αλλά στις ίδιες τις εργονομικές παρεμβάσεις που έχουν γίνει και

που μπορεί να προκαλέσουν νέες επιβαρύνσεις. Δηλαδή να προκαλέσουν τη μεταφορά μιας επιβάρυνσης από ένα μέρος του σώματος σε κάποιο άλλο. Έτσι η εργονομία στοχεύει σε συνεχή βελτίωση των συνθηκών εργασίας.

ΠΡΟΛΗΨΗ

Η *προτογενής πρόληψη* αφορά τέσσερις περιοχές παρέμβασης για την αποφυγή των μυοσκελετικών κακώσεων¹:

1. Μηχανικός επανασχεδιασμός εργαλείων, έργου και εργαστηρίων
2. Ανασχεδιασμός διοικητικής πρακτικής:
 - α. Εργασιακές συνθήκες (κυκλική αλλαγή θέσης εργασίας, περιορισμός υπερωριών, αύ-

ξηση συχνότητας διαλειμμάτων από την εργασία)

β. Εκπαίδευση σχετική με την ασφάλεια κατά την εργασία

γ. Εκτίμηση τοποθέτησης του εργαζόμενου στην κατάλληλη θέση εργασίας

3. Ατομικά μέσα προστασίας (γάντια, περικνημίδες, περιχειρίδες)

4. Παροχή ιατρικών υπηρεσιών για πρόληψη, με την κατάλληλη επίβλεψη και εφαρμογή προγραμμάτων συνεχούς επιτήρησης.

Η **δευτερογενής πρόληψη** είναι η λήψη μέτρων για την αποφυγή εξέλιξης μιας νόσου, όταν αυτή βρίσκεται ακόμη στο πρώιμο ασυμπτωματικό στάδιο της¹⁴. Υπάρχουν τρεις τρόποι για την προσαρμογή των εργαζομένων που παρουσιάζουν προβλήματα:

1. Επιλογή μόνιμης νέας θέσης εργασίας, κατάλληλης για τον επιβαρυσμένο εργαζόμενο

2. Προσωρινή αλλαγή θέσης εργασίας μέχρι την ανάρρωση του εργαζόμενου (εφόσον το πρόβλημα υγείας είναι παροδικό)

3. Τροποποίηση και επανασχεδιασμός της εργασίας, σύμφωνα με τις αρχές της εργονομίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. NIOSH. A national strategy for occupational musculoskeletal injuries: implementation issues and research needs-1991 conference summary. NIOSH publication no. 93-101. Washington, DC: DHHS, 1992.
2. Maizlish N, Rudolph I, Dervin K, Sankaranarayan M. Surveillance and prevention of work-related carpal tunnel syndrome: an application of the Sentinel Events Notification system for Occupational Risks. *Am J Ind Med* 1995, 27: 715-29.
3. Niebel B. Motion and time study. Homewood, IL:

Richard D. Irwin, 1986.

4. Putz-Anderson V. Cumulative trauma disorders. New York: Taylor & Francis, 1988.
5. Wells R. Task Analysis. In: Ranney D, ed. Chronic musculoskeletal injuries in the workplace. Philadelphia: WB Saunders, 1997, pp 41-63.
6. Borg G. Borg scales for subjective rating of perceived exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990, 16: 55-8.
7. Garg A. Manual materials handling: the science. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH, eds. Musculoskeletal disorders in the workplace. Philadelphia: Mosby, 1997, pp 85-119.
8. Wilson JR. A framework and a context for ergonomics methodology. In: Wilson JR, Corlett EN, eds. Evaluation of human work, 2nd ed. New York: Taylor & Francis, 1995, pp 1-39.
9. Hazelgrave C. What do we mean by a "working posture"? *Ergonomics* 1994, 37: 781-99.
10. Pope MH. Whole-body vibration. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH, eds. Musculoskeletal disorders in the workplace. Philadelphia: Mosby, 1997, pp 127-33.
11. NIOSH. Revised NIOSH lifting equation. Publication no. 94-110. Cincinnati, OH: NIOSH, 1994.
12. Marras WS, Lavender SA, Leurgans SE, et al. The role of dynamic three dimensional trunk motion in occupationally related low back disorders: the effects of workplace factors, trunk position and trunk motion characteristics on the risk of risk of injury. *Spine* 1993, 18: 616-41.
13. NIOSH. Work practices guide for manual lifting. Publication no. 81-122. Cincinnati, OH: NIOSH, 1981.
14. Pope MH, Andersson GBJ. Prevention. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH, eds. Musculoskeletal disorders in the workplace. Philadelphia: Mosby, 1997, pp 244-9.