

# ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Γ. Καπετάνος, Α. Σιδερίδης

## Εισαγωγή – Γενικά στοιχεία

Το μυοσκελετικό σύστημα επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από τις επαγγελματικές ενασχολήσεις. Η σοβαρότητα του προβλήματος αναδεικνύεται από τη συνεχώς εμπλουτιζόμενη βιβλιογραφία και τα στατιστικά στοιχεία τα οποία προκύπτουν. Το 10% του συνολικού πληθυσμού των εργαζομένων, ανεξάρτητα από ηλικία, εμφανίζει συχνά κάποιο μυοσκελετικό πρόβλημα<sup>1</sup>.

Οι παθήσεις και οι κακώσεις που αφορούν το ερειστικό σύστημα στους εργαζομένους είναι η πρώτη σε συχνότητα αιτία επίσκεψης στον ιατρό, η δεύτερη αιτία νοσηλείας, η τρίτη αιτία πρόκλησης οξέων καταστάσεων κατά την εργασία και η τέταρτη αιτία χειρουργικής αντιμετώπισης<sup>2</sup>.

## Προδιαθεσικοί παράγοντες

**1) Παράγοντες κινδύνου από το εργασιακό περιβάλλον.** Αφορούν εργασίες που απαιτούν σωματική δύναμη, χειρισμό ογκωδών μηχανημάτων, εργασία σε ύψος κλπ.

Ουσιαστικά, πρόκειται για εργασίες που λειτουργούν ως πηγή εμβιομηχανικών φορτίσεων στο σκελετό. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να υπολογιστούν, μελετώντας τη συχνότητα, την ένταση, τη διάρκεια και τη δυναμική των εξωτερικών φορτίων που ασκούνται σε σχέση με τη στάση του σώματος κατά την εργασία.

**2) Ανθρώπινοι βιολογικοί παράγοντες.** Ανθρωπομετρικά ή εσωτερικά στοιχεία που επηρεάζουν την ικανότητα των εργαζομένων για ασφαλή εργασία. Τέτοια στοιχεία είναι το βάρος, το ύψος, η ελαστικότητα, ο σωματότυπος, η μυϊκή ισχύς κλπ, καθώς και η ικανότητα για ασφαλή εργασία (παρατηρητικότητα, IQ). Πρόκειται για παράγοντες που χαρακτηρίζουν τη δυνατότητα των απασχολουμένων να ανταποκρίνονται στις εργασιακές τους υποχρεώσεις, αλλά μεταβάλλονται με την ηλικία. Έτσι οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις του μυοσκελετικού συστήματος αυξάνουν τον κίνδυνο βλαβών από την εργασία.

**3) Παράγοντες συμπεριφοράς – συνθηκών ζωής.** Πρόκειται για ατομικές συνήθειες ή πρότυπα συμπεριφοράς, που επηρεάζουν τις πιθανότητες ατυχήματος κατά την εργασία, όπως ο ύπνος και η επαρκής ανάπαυση, η ικανοποίηση από την εργασία, η σωστή διατροφή, η καλή φυσική και ψυχική κατάσταση. Η υπερβολική σωματική καταπόνηση κατά τον ελεύθερο χρόνο επίσης συχνά προδιαθέτει για μυοσκελετικές βλάβες κατά την εργασία.

**4) Περιήλαση – βοηθητικά συστήματα.** Το περιβάλλον εργασίας, ο τρόπος μανάτζμεντ και ο κοινωνικός περίγυρος είναι στοιχεία που μπορεί να επηρεάσουν το πρόβλημα των μυοσκελετικών βλαβών από την εργασία. Παράγοντες πρόληψης

είναι η εκπαίδευση στις εργασιακές ανάγκες, η εργονομία και το οργανωμένο ιατρείο<sup>3</sup>.

Πολύ σημαντική είναι η ενημέρωση των απασχολούμενων για τα αίτια, τη διάγνωση και τη θεραπεία των μυοσκελετικών προβλημάτων, όπως και για την αναγνώριση όλων των προαναφερόμενων παραγόντων κινδύνου.

## ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το μυοσκελετικό σύστημα δέχεται τις μηχανικές φορτίσεις από το περιβάλλον. Χωρίς καθόλου φόρτιση, όπως σε κλινοστατισμό ή ακινητοποίηση επί μακρό χρονικό διάστημα, οι ιστοί ατροφούν, ενώ αντίθετα σε υπερβολική φόρτιση - καταπόνηση εμφανίζονται μυοσκελετικές βλάβες. Στόχος λοιπόν είναι ο καθορισμός του ασφαλούς ορίου άσκησης φορτίσεων στο μυοσκελετικό σύστημα για την αποφυγή δυσάρεστων επιπλοκών.

Παρακάτω παρατίθενται στοιχεία για το μυοσκελετικό σύστημα.

### Οστά

Ανάλογα με τη δομή του οστίτη ιστού υπάρχουν δύο τύποι οστών: το φλοιώδες και το σπογγώδες. Το φλοιώδες οστόν εμφανίζει μεγαλύτερη αντοχή σε δυνάμεις τάσης, στρωφής και κάμψης σε σχέση με το σπογγώδες (Αναλογία 5: 1).

Το σπογγώδες οστόν είναι ανθεκτικότερο σε δυνάμεις συμπίεσης, γι' αυτό και εντοπίζεται στα άκρα (μεταφύσεις) των μακρών οστών, τη λεκάνη και τη σπονδυλική στήλη. Ουσιαστικά το φλοιώδες οστόν εξασφαλίζει στο σκελετό την ισχύ και το σπογγώδες οστόν απορροφά τις καταπονήσεις.

Ο οστίτης ιστός έχει την ικανότητα της ανακατασκευής (remodeling) ιδιαίτερα κατά την παιδική ηλικία, οπότε και είναι δυνατή η αυτόματη διόρθωση παραμορφώσεων τραυματικής αιτιολογίας.

Η οστική αντοχή και η οστική μάζα είναι μέγιστες στην ηλικία μεταξύ 20 και 40 ετών. Κατόπιν αρχίζει η οστική απώλεια που αυξάνεται με την ηλικία και είναι μη αναστρέψιμη. Ο ρυθμός οστικής απώλειας είναι μεγαλύτερος στις γυναίκες και περισσότερο μετά την εμμηνόπαυση, επηρεάζεται δε από τη χρήση αντιοστεοπορωτικών φαρμάκων, όπως η καλσιτονίνη, τα διφωσφορικά και οι εκλεκτικοί τροποποιητές των υποδοχέων

των οιστρογόνων (SERMS) αλλά και από πολλούς άλλους παράγοντες που δρουν προληπτικά. Τέτοιοι είναι η σωματική άσκηση, η έκθεση στον ήλιο, η επαρκής πρόσληψη βιταμίνης D, ασβεστίου και φωσφόρου με τη διατροφή, η αποφυγή καπνίσματος ή κατάχρησης καφέ κλπ.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι ο τρόπος ζωής και οι καθημερινές συνήθειες επηρεάζουν τη σκελετική ανάπτυξη και αντοχή. Η συστηματική ενημέρωση μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στην πρόληψη μυοσκελετικών προβλημάτων στους εργαζομένους.

### Αρθρικός χόνδρος – Ινοχόνδρινα στοιχεία

Ο αρθρικός χόνδρος των διαρθρώσεων δε φέρει αγγεία, λεμφαγγεία και νεύρα. Διατρέφεται μέσω διάχυσης από το αρθρικό υγρό. Το πάχος του αρθρικού χόνδρου ποικίλλει στις διάφορες αρθρώσεις από 2-4 mm και αποτελείται από νερό, κολλαγόνο τύπου II, πρωτεογλυκάνες, γλυκοπρωτεΐνες και κύτταρα. Αυτή η σύνθεση εξασφαλίζει τις μοναδικές ιδιότητες του αρθρικού χόνδρου για εξουδετέρωση των τριβών και απορρόφηση των φορτίσεων. Βλάβη του αρθρικού χόνδρου προκαλεί διαταραχή στην κατανομή των φορτίων στο υποχόνδριο οστόν και τελικά ανάπτυξη οστεοαρθρίτιδας.

Οι μηνίσκοι είναι ινοχόνδρινες δομές σχήματος C που παρεμβάλλονται σε μερικές αρθρώσεις (γόνατο, ώμος). Σκοπός τους είναι η σωστή κατανομή των φορτίων στις αρθρικές επιφάνειες. Ανάλογοι ινοχόνδρινοι σχηματισμοί βρίσκονται στην ωλενοκαρπική άρθρωση και στα έλυτρα των καμπτήρων τενόντων της άκρας χειρός.

### Μυϊκό σύστημα

Ο μυϊκός ιστός είναι υπεύθυνος για την κίνηση και στάση του σώματος. Η κατανάλωση ενέργειας των μυών μπορεί να είναι αερόβια ή αναερόβια. Η τελευταία αυξάνεται στα ηλικιωμένα άτομα. Η μυϊκή δράση απαρτίζεται από φάσεις σύσπασης και χάλασης. Η μυϊκή σύσπαση μπορεί να υπερβεί κατά 20%-30% τα συνήθη όρια για μικρά χρονικά διαστήματα. Η παρατεταμένη μυϊκή συστολή οδηγεί γρήγορα σε μυϊκό κάματο και παραγωγή μεταβολιτών.

Οι επαγγελματικές υποχρεώσεις σπάνια απαιτούν παρατεταμένη μυϊκή σύσπαση σε επίπεδα

5%-10% υψηλότερα των συνήθων ορίων.

Εντούτοις συγκεκριμένες μορφές εργασίας παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο μυικών βλαβών λόγω της αυξημένης συχνότητας υπερβολικής μυικής προσπάθειας ή της διατήρησης για μακρό χρονικό διάστημα άβολης σωματικής στάσης κατά το ωράριο απασχόλησης.

Παράγοντες που ενισχύουν το μυικό σύστημα είναι η σωματική άσκηση, η καλή φυσική κατάσταση, η ελαστικότητα και η υγιεινή διατροφή. Ανασταλτικοί παράγοντες είναι οι ελαττωμένες σωματικές δραστηριότητες, η ακινητοποίηση, το γήρας, η υποπρωτεϊνική διαίτα, η παρατεταμένη στατική φόρτιση του σκελετού, οι επαναλαμβανόμενες κι επί μακρόν φορτίσεις, καθώς και η έκθεση του σώματος, ολική ή τμηματική, σε δονήσεις.

### **Συνδετικός ιστός – Σύνδεσμοι – Τένοντες – Αρθρικοί θύλακοι**

Οι τένοντες είναι συμπαγείς και ομοιογενείς κολλαγονικές δομές που συνδέουν τους μύες με τα οστά. Έχουν μεγάλη αντοχή σε δυνάμεις ελκυσμού και περιβάλλονται από περιτενοντία έλυτρα, τα οποία σε ορισμένες περιοχές εμφανίζουν αρθρικό υμένα, όπως οι καμπήρες τένοντες του καρπού και των δακτύλων. Οι τένοντες είναι ευαίσθητοι σε επανειλημμένες στατικές φορτίσεις.

Οι σύνδεσμοι είναι σταθεροποιητικοί σχηματισμοί γύρω από τις αρθρώσεις (π.χ. πλάγιοι σύνδεσμοι) ή εντός των αρθρώσεων (π.χ. χιαστοί σύνδεσμοι).

Ο αρθρικός θύλακας είναι συνδετικός ιστός που περιβάλλει, σταθεροποιεί και «στεγανοποιεί» τις αρθρώσεις και ενισχύεται από τους συνδέσμους. Ο συνδετικός ιστός των παραπάνω ανατομικών στοιχείων βλάπτεται από κακώσεις, μακρά ακινητοποίηση, τοπική χρήση κορτικοστεροειδών και βιολογική γήρανση.

### **ΑΙΤΙΑ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ<sup>4</sup>**

**A) Υπερπροσπάθεια - συνεχής καταπόνηση**  
(Overuse syndroms): 31,2%

**B) Κακώσεις στο χώρο εργασίας:**

- Πτώση αντικειμένων: 23,6%
- Πτώση από ύψος: 17%
- Έμμεσες κλειστές κακώσεις (π.χ. θλάσεις μυών): 7,3%

- Θλαστικά τραύματα: 5,7%

- Τροχαία ατυχήματα: 3%

**Γ) Εγκαύματα από καυστικά υγρά ή ακτινοβολία:** 3,3%

**Δ) Λοιπές βλάβες:** 8,9%

### **ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ**

Τα μυοσκελετικά προβλήματα μπορεί να είναι ειδικά ή μη ειδικά. Τα συμπτώματα συχνά είναι ήπια και δυσχεραίνουν τη διαφορική διάγνωση. Στην αιτιολογία των βλαβών εμπλέκονται πολλοί παράγοντες, τόσο σωματικοί όσο και ψυχολογικοί – κοινωνικοί ιδιαίτερα σε χρόνιες παθήσεις. Σκοπός των μελετητών είναι η καθιέρωση ενός μοντέλου για τις επαγγελματικές μυοσκελετικές βλάβες. Αυτό που φαίνεται επικρατέστερο είναι το βιο-ψυχοκοινωνικό μοντέλο των Wadell<sup>5</sup> και Johansson<sup>6</sup>. Παρακάτω περιγράφονται τα αποτελέσματα της αθροιστικής δράσης επανειλημμένων φορτίσεων στο μυοσκελετικό σύστημα. Συνήθως εμφανίζονται με δύο μορφές: της οστεοαρθρίτιδας και της αθροιστικής τραυματικής βλάβης.

### **Επαγγελματική οστεοαρθρίτιδα**

Οστεοαρθρίτιδα είναι η καταστροφή του αρθρικού χόνδρου. Προσβάλλει το 12% των ενηλίκων στις Η.Π.Α.. Η πρωτοπαθής οστεοαρθρίτιδα είναι πολυπαραγοντική νόσος. Η δευτεροπαθής, αντίθετα, ακολουθεί τραυματισμό (κάταγμα, ασθία) ή πάθηση (δυσπλασία, οστεοχονδρίτιδα, μικροβιακή φλεγμονή κλπ) της άρθρωσης. Ως προδιαθεσικοί παράγοντες της οστεοαρθρίτιδας αναγνωρίζονται η ηλικία, το φύλο, η φυλή, η κληρονομικότητα και η παχυσαρκία.

Σε σπάνιες περιπτώσεις η πρωτοπαθής οστεοαρθρίτιδα μπορεί να οφείλεται σε παρατεταμένη επαγγελματική φόρτιση των αρθρώσεων. Επαγγελματικοί παράγοντες που συσχετίζονται είναι η συνεχής σωματική δραστηριότητα κατά την εργασία, η έκθεση του σώματος ή τμήματος αυτού σε δονήσεις και οι τραυματισμοί των αρθρώσεων.

Παράδειγμα αποτελεί η εμφάνιση πρωτοπαθούς οστεοαρθρίτιδας στις μικρές αρθρώσεις της άκρας χειρός σε συλλέκτες βάμβακος και υφάντριες, του αγκώνα και του γόνατος σε ανθρακωρύχους και των μεταταρσιοφαλαγγικών αρθρώσεων σε χορεύτριες μπαλέτου<sup>7</sup>.

Η γενεσιουργός αιτία της πρωτοπαθούς οστε-

οαρθρίτιδας είναι η υπερβολική φόρτιση του υποχόνδριου οστού, η δημιουργία μικροκαταγμάτων και τελικά η σκλήρυνσή του.

Έτσι η ικανότητα «απορρόφησης» φορτίσεων ελαττώνεται και αυξάνεται ο κίνδυνος δημιουργίας ρωγμών και αργότερα μόνιμων βλαβών στον αρθρικό χόνδρο.

Η πρωτοπαθής οστεοαρθρίτιδα, ιδιαίτερα όταν αφορά τα κάτω άκρα (ισχίο, γόνατο), προκαλεί ανικανότητα για συγκεκριμένες μορφές απασχόλησης και μπορεί να γίνει αίτιο για αλλαγή εργασίας.

Η οστεοαρθρίτιδα προσβάλλει συχνότερα το γόνατο και το ισχίο. Ακτινολογικά εμφανίζονται στένωση του μεσαρθρίου διαστήματος, σκλήρυνση των αρθρικών επιφανειών, οστεόφυτα και υποχόνδριες κύστες.

Κλινικά υπάρχει έντονο άλγος στην αρχή μόνο κατά την κίνηση της άρθρωσης, αλλά αργότερα και άλγος ηρεμίας (ιδιαίτερα νυκτερινό), περιορισμός της κινητικότητας της άρθρωσης, δυσχέρεια βάδισης, συνδεσμική αστάθεια και παραμόρφωση (συχνότερα ραβδό γόνατο).

Η θεραπεία είναι στην αρχή συντηρητική με αποφυγή φόρτισης του σκέλους, κρυοθεραπεία, αντιφλεγμονώδη φάρμακα, κηδεμόνες γόνατος, φυσικοθεραπεία και ασκήσεις. Σε επίμονες και βαριές καταστάσεις επιλέγεται η χειρουργική θεραπεία. Αυτή περιλαμβάνει τον αρθροσκοπικό καθαρισμό της άρθρωσης σε αρχόμενες αλλοιώσεις, τις διορθωτικές οστεοτομίες της λεκάνης ή του μηριαίου οστού για το ισχίο και της κνήμης για το γόνατο και τις ολικές αρθροπλαστικές στις βαρύτερες περιπτώσεις.

Ο Vingard και οι συνεργάτες στη Σουηδία κατέγραψαν μία αύξηση στη νοσηλεία ανδρών, πασχόντων από οστεοαρθρίτιδα ισχίου, σε ορισμένους επαγγελματικούς τομείς, που απαιτούν αυξημένη σωματική κόπωση. Η αύξηση αφορούσε κατά σειρά συχνότητας αγρότες, οικοδόμους, πυροσβέστες και βιομηχανικούς εργάτες (σχετικός κίνδυνος RR 2,5 – 3,8). Όταν οι συγκεκριμένοι εργαζόμενοι απασχολούνταν σε 2<sup>η</sup> βαριά εργασία, αθλούνταν συστηματικά ή ήταν παχύσαρκοι, ο κίνδυνος διπλασιαζόταν ή τριπλασιαζόταν. Το συμπέρασμα από τη μελέτη είναι ότι η αθροιστική συνεχής έκθεση σε μηχανικές φορτίσεις πιθανότατα οδηγεί σε πρωτοπαθή οστεοαρθρίτιδα του ισχίου

ή την επιδεινώνει, όταν αυτή προϋπάρχει<sup>8,9</sup>.

Παρόμοιες έρευνες έχουν γίνει και για την άρθρωση του γόνατος με ανάλογα ευρήματα. Η διαφορά είναι ότι η ταυτόχρονη απασχόληση με αθλητικές δραστηριότητες και η παχυσαρκία φαίνεται να επηρεάζουν πολύ περισσότερο το σχετικό κίνδυνο ανάπτυξης οστεοαρθρίτιδας στο γόνατο σε σχέση με το ισχίο<sup>10</sup>.

Ο Nilsson<sup>7</sup> αναφέρει συμπερασματικά ως αιτιολογία της οστεοαρθρίτιδας την υπερβολική μηχανική φόρτιση των αρθρώσεων και τους επανειλημμένους μικροτραυματισμούς. Οι παράγοντες αυτοί υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία επαγγελματιών, όπως αγρότες, εργάτες, αθλητές, χορευτές κλπ.

### Αθροιστική τραυματική βλάβη

Οι αθροιστικές τραυματικές βλάβες, όπως και η οστεοαρθρίτιδα, θεωρούνται αιτιολογίας πολυπαράγοντικής και ξεκινούν από την παρατεταμένη και έντονη άσκηση φορτίσεων στο μυοσκελετικό σύστημα. Ως προδιαθεσικοί παράγοντες θεωρούνται επαναλαμβανόμενες κινήσεις μελών του σώματος, παρατεταμένη παραμονή του σώματος σε σταθερή θέση, επαναλαμβανόμενη άσκηση μεγάλου μυϊκού έργου και έκθεση σε δονήσεις και κρύο περιβάλλον<sup>11</sup>.

Στα άνω άκρα οι αθροιστικές τραυματικές βλάβες αφορούν κυρίως την πηχεοκαρπική άρθρωση και το χέρι. Συχνά προβλήματα εμφανίζουν οι εργάτες της βιομηχανίας τροφίμων στα άνω άκρα, ιδιαίτερα αυτοί που ασχολούνται με οστρακοειδή [μύδια, στρείδια, καβούρια (RR 14,8), κρέας, πουλερικά (RR 13,8)]. Υψηλά επίσης ποσοστά ανευρίσκονται σε εργαζόμενους σε σειρές παραγωγής εργοστασίων, εργάτες ξύλου, ηλεκτρολόγους, μηχανικούς αλλά και υπαλλήλους γραφείων<sup>12</sup>.

Ο όρος αθροιστικές τραυματικές βλάβες περιλαμβάνει μεγάλη σειρά παθήσεων του μυοσκελετικού συστήματος. Οι περισσότερες αφορούν σύνδρομα «παγίδευσης» νεύρων και φλεγμονές μαλακών μοριών. Πρακτικά προσβάλλονται όλα τα στοιχεία του ερειστικού συστήματος, όπως φαίνεται αναλυτικά στα παρακάτω κεφάλαια, με σημαντικές επιπτώσεις στην ικανότητα προς εργασία.

**Διάγνωση.** Η διερεύνηση των προβλημάτων αυτών ξεκινά από τη σωστή λήψη του ιστορικού

του ασθενούς. Διερευνάται το ατομικό αναμνηστικό για παλιές κακώσεις, παθήσεις ή επεμβάσεις. Αναλύονται τα συμπτώματα της προκείμενης νόσου, γίνεται προσεκτική κλινική εξέταση που εστιάζεται στην περιοχή της συμπτωματολογίας. Ο εργαζόμενος κατατάσσεται σε μία από τις παρακάτω 4 κατηγορίες:

- Εντελώς ασυμπτωματικός, δίχως λόγο για αναστολή δραστηριοτήτων
- Συμπτώματα που προκύπτουν από έντονη δραστηριότητα κι όχι από το συνήθη τρόπο ζωής. Συχνά απαιτείται περιορισμός αυτών των δραστηριοτήτων, που μπορεί να είναι κι επαγγελματικές, για ορισμένο χρονικό διάστημα
- Συμπτώματα που προκύπτουν από ήπιες και καθημερινές δραστηριότητες. Συχνά απαιτείται η ανάθεση στον εργαζόμενο ελαφρών καθηκόντων, η τροποποίηση της εργασίας και η τακτική παρακολούθηση
- Συμπτώματα ακόμη και σε ηρεμία. Οδηγούν σε δραστικές αλλαγές τόσο στο είδος της απασχόλησης όσο και στον τρόπο ζωής του εργαζόμενου, συχνά δε προκαλούν πλήρη ανικανότητα για εργασία.

Τέλος, σημαντικό ρόλο παίζει η εκτίμηση της διάρκειας των συμπτωμάτων. Όσο πιο μακρά η διάρκεια της συμπτωματολογίας, τόσο ελαττώνεται η ικανότητα και η αποδοτικότητα στην εργασία.

Την κλινική εξέταση και παρακολούθηση ακολουθούν οι παρακλινικοί έλεγχοι. Στη διερεύνηση των βλαβών του μυοσκελετικού σημαντική θέση έχει ο ακτινολογικός έλεγχος. Τις τελευταίες δεκαετίες δε, με την ευρεία χρήση των υπερήχων, της αξονικής και της μαγνητικής τομογραφίας η διαγνωστική ακρίβεια έχει βελτιωθεί σημαντικά. Ακόμη πολύ χρήσιμος είναι ο εργαστηριακός έλεγχος. Μικροβιολογικές, βιοχημικές, ανοσολογικές κλπ εξετάσεις προσφέρουν σημαντικά στη διάγνωση και την παρακολούθηση παθήσεων, όπως οι αρθρίτιδες, οι μυοπάθειες και οι φλεγμονές. Ο νευροφυσιολογικός έλεγχος είναι επίσης μεγάλης σημασίας στη διάγνωση συνδρόμων «παγίδευσης» των νεύρων ή άλλων νευρολογικών επαγγελματικών παθήσεων. Τέλος επεμβατικές μέθοδοι, όπως η αρθροσκόπηση και οι ανοικτές βιοψίες, συνεισφέρουν στη διάγνωση διάφορων παθήσεων.

**Στόχοι.** Ίσως η πιο μεγάλη πρόκληση στο κεφάλαιο των αθροιστικών τραυματικών βλαβών είναι η επιβεβαίωση ότι η συμπτωματολογία σχετίζεται ή όχι με την εργασία.

Για παράδειγμα, η έξω επιγονδυλίτιδα του αγκώνα που θεωρούνταν πολύ συχνή επαγγελματική πάθηση. Πρόσφατη μελέτη όμως σε εργάτες αεροναυπηγικών εταιρειών έδειξε ότι μόνο το 30% των περιπτώσεων σχετιζόταν με την εργασία. Δεύτερος σημαντικός στόχος είναι ο καθορισμός ασφαλών κριτηρίων επιστροφής στην εργασία μετά από τη θεραπεία κάποιου μυοσκελετικού προβλήματος. Τέλος, απαραίτητη είναι η πρόληψη των υποτροπών των βλαβών μετά την επάνοδο στην εργασία.

## ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΤΗΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ (Α.Μ.Σ.Σ.) ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Είναι οι συχνότερες επαγγελματικές βλάβες του μυοσκελετικού συστήματος. Προσβάλλονται οι μύες και οι αρθρώσεις της περιοχής (αυχενικό σύνδρομο), οι τένοντες (τενοντίτιδες), τα νεύρα (σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα) και τα αγγεία (σύνδρομο Raynaud).

Ως αιτιολογικοί παράγοντες δρουν η επαναλαμβανόμενη κίνηση των άνω άκρων ή του αυχένα, η συνεχής άσκηση μυικής προσπάθειας, οι τοπικές και συνεχείς φορτίσεις, η παρατεταμένη ακινησία με ορισμένη στάση του σώματος και η έκθεση μελών σε δονήσεις.

Παράδειγμα επαναλαμβανόμενων κινήσεων είναι ότι κατά μέσον όρο ένας εργάτης βιομηχανίας κρέατος κάνει 12.000 κοψίματα με μαχαίρι ημερησίως, ενώ ένας εργάτης σε γραμμή παραγωγής κάνει απαγωγή του βραχίονα 7.500 φορές! Αυτές οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις μπορεί να ξεπεράσουν το όριο αντοχής των μαλακών μοριών των αρθρώσεων, ιδιαίτερα όταν απαιτούν και μεγάλη μυική προσπάθεια<sup>13</sup>.

Εκτός από τους παράγοντες που σχετίζονται με την επαγγελματική ενασχόληση, υπάρχουν και άλλοι, όπως η ηλικία, η παχυσαρκία, η φυσική κατάσταση, οι αθλητικές ή καλλιτεχνικές δραστηριότητες εκτός εργασίας, τα ανατομικά χαρακτηριστικά (π.χ. μέγεθος καρπιαίου σωλήνα) και άλλες

παθήσεις (σακχαρώδης διαβήτης, ρευματοειδής αρθρίτιδα), ακόμη δε η εγκυμοσύνη και παλιότερες κακώσεις.

Τέλος δεν πρέπει να αγνοούνται οι ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, που έχουν σχέση τόσο με το περιβάλλον εργασίας όσο και με την προσωπικότητα του εργαζόμενου. Τέτοιοι είναι η συνεχής και μονότονη εργασία, η μεγάλη χρονική πίεση για αύξηση της παραγωγικότητας, η έλλειψη επιστασίας και ελέγχων καθώς και το έλλειμμα στην περιθάλψη.

#### **A.M.Σ.Σ.**

Η A.M.Σ.Σ. προσβάλλεται συχνά σε εργαζόμενους. Σημαντικό ρόλο παίζει η στάση του αυχένα. Γι' αυτό εμφανίζεται ιδιαίτερα σε υπαλλήλους γραφείου που χειρίζονται ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κομμώτριες, οδοντιάτρους, επαγγελματίες οδηγούς κλπ. Επίσης συχνά υποφέρουν από προβλήματα στον αυχένα εργαζόμενοι σε βαρέα επαγγέλματα, αγρότες, οικοδόμοι, αθλητές (επαναλαμβανόμενες μικροκακώσεις υπέρκαμψης ή υπερέκτασης της A.M.Σ.Σ.). Επιπλέον επιβάρυνση στις συνθήκες εργασίας αποτελεί το κούρ<sup>14</sup>.

Συνηθέστερες βλάβες του αυχένα είναι η αυχενική δισκοκήλη και η σπονδυλαρθρίτιδα. Πολύ δυσάρεστο είναι το αίσθημα μυϊκής τάσης που εμφανίζεται σε πολλούς εργαζόμενους, χωρίς να συνυπάρχει κάποια μόνιμη βλάβη του σκελετού της A.M.Σ.Σ.

Ως αιτιολογικός παράγοντας θεωρείται η διατήρηση επί μακρόν άβολης στάσης του αυχένα κατά την εργασία. Η συνεχής σύσπαση τμημάτων του μυός, και ιδιαίτερα του τραπεζοειδούς, έχει βρεθεί ότι επιφέρει μικρή ελάττωση στην αιματική ροή στη περιοχή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την έναρξη τοπικού άλγους και, μακροπρόθεσμα, την εκφύλιση μυϊκών ινών. Η κατάσταση είναι αναστρέψιμη όταν αντιμετωπιστεί έγκαιρα.

Στις παθήσεις της A.M.Σ.Σ. η διάγνωση ξεκινά πάντα από το λεπτομερές ιστορικό. Η κλινική εξέταση της A.M.Σ.Σ. αναδεικνύει ευαισθησία στην περιοχή της βλάβης, αυχενικό μυϊκό σπασμό, επέκταση του άλγους στους ώμους ή τα άνω άκρα. Συχνά σε δισκοκήλες προκαλείται έκπτωση της μυϊκής ισχύος και της αισθητικότητας στα άνω άκρα. Στον ακτινολογικό έλεγχο συνήθως ανευρίσκεται ευθειασμός της A.M.Σ.Σ., στενώσεις μεσο-

σπονδυλίων διαστημάτων και οστεόφυτα. Σημαντική είναι η συμβολή της αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας στη διάγνωση των δισκοκηλών και της πιθανής νευρολογικής βλάβης.

Θεραπευτικά, χρησιμοποιούνται αυχενικοί κηδεμόνες, θερμά επιθέματα, αντιφλεγμονώδη και μυοχαλαρωτικά φάρμακα. Ακολουθούν φυσικοθεραπείες και σε περιπτώσεις με επίμονη συμπτωματολογία ή νευρολογικά προβλήματα από τα άνω άκρα επιχειρείται και χειρουργική αντιμετώπιση (δισκεκτομή, αφαίρεση οστεοφύτων).

Στις περιπτώσεις αυτές η απώλεια εργασίας είναι μακρά και συχνά απαιτείται αλλαγή επαγγέλματος.

#### **ΑΝΩ ΑΚΡΑ**

Οι φλεγμονές (τενοντίτιδες, τενοντοελυτρίτιδες, ορογονοθυλακίτιδες) είναι αρκετά συχνές στα άνω άκρα, με συχνότερα προσβαλλόμενες περιοχές τον ώμο, τον αγκώνα και τον καρπό.

#### **ΩΜΟΣ**

Συχνότερη είναι τενοντίτιδα του υπερακανθίου μυός (συνήθως η βλάβη αφορά όλο το μυοτενοντιο πέταλο) και ακολουθεί η τενοντίτιδα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιόνιου μυός. Παρατηρούνται κυρίως σε νεαρούς εργαζόμενους που χειρίζονται βιομηχανικά εργαλεία, αγρότες, οικοδόμους αλλά και υπαλλήλους γραφείων, που εργάζονται με τα άνω άκρα σε απαγωγή μεγαλύτερη των 60° κι ελαφρά έσω στροφή<sup>15</sup>.

Αίτια της βλάβης θεωρούνται μικρορρηξιές του τένοντα που τελικά οδηγούν σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις.

Κλινικά, υπάρχει ευαισθησία στην περιοχή του μυοτενοντίου πετάλου, σύνδρομο επώδυνου τόξου (άλγος του ώμου κατά την απαγωγή του βραχίονα μεταξύ 60° και 120°), αδυναμία του άνω άκρου. Σε κάποιες περιπτώσεις, ιδιαίτερα ηλικιωμένων ασθενών, υπάρχει έντονο νυκτερινό άλγος, που δεν υποχωρεί με τα συνήθη αναλγητικά.

Ο ακτινολογικός έλεγχος βοηθά στη διάγνωση στο 50% των περιπτώσεων, οπότε και αναγνωρίζεται επασβεστίωση στην περιοχή της βλάβης.

Η θεραπεία ξεκινά με βραχεία ανάρτηση του άνω άκρου, ψυχρά επιθέματα και αντιφλεγμονώδη σκευάσματα. Σε επίμονες περιπτώσεις γίνεται τοπικές εγχύσεις κορτικοστεροειδών ή και χειρουργική θεραπεία (ακρωμοπλαστική).

## ΑΓΚΩΝΑΣ

Συχνότερη βλάβη είναι η έξω επικονδυλίτιδα, φλεγμονή του κοινού καταφυτικού τένοντα των πρηνιστών μυών του αντιβραχίου και ιδιαίτερα του εκτεινόντα τον καρπό τένοντα του βραχέος κερκιδικού μυός. Ακολουθεί η έσω επικονδυλίτιδα και, σπανιότερα, η τενοντίτιδα του τρικεφάλου μυός.

Στην έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα (tennis elbow) ενοχοποιούνται επανειλημμένες και δυναμικές κινήσεις έκτασης και πρηνισμού της πηχεοκαρπικής άρθρωσης και της άκρας χειρός. Η βλάβη έχει τη μορφή ινώδους εκφύλισης του τένοντα, ενώ συνυπάρχει και μικροαγγειακή βλάβη. Ενοχοποιούνται συνεχείς μικροτραυματισμοί που προκαλούν ισχαιμικές βλάβες και μικρορρηξιές στη μάζα του τένοντα. Επιβαρυντικός παράγοντας είναι η προχωρημένη ηλικία<sup>16</sup>.

Η έξω επικονδυλίτιδα του αγκώνα προσβάλλει συχνά αθλητές και ιδιαίτερα τενίστες (tennis elbow), ενώ η έσω επικονδυλίτιδα αθλητές του γκολφ (golfer's elbow). Προσβάλλουν επίσης χειρωνακτες, γλύπτες, ηλεκτρολόγους, υδραυλικούς, μαίες κλπ.

Η διάγνωση γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με την κλινική εξέταση: Ευαισθησία επικονδύλου, επέκταση άλγους, έντονα επώδυνες κινήσεις πρηνισμού – υπτιασμού του αντιβραχίου.

Στην περιοχή του αγκώνα, μια άλλη συχνή παθολογική κατάσταση είναι η ορογονοθυλακίτιδα του ωλεκράνου. Εμφανίζεται συνήθως σε υπαλλήλους γραφείου και ως κύρια αιτία θεωρείται η συνεχής τριβή του αγκώνα στη σκληρή επιφάνεια του γραφείου. Κλινικά αναγνωρίζεται εύκολα ο διογκωμένος θύλακας, ενώ ο ακτινολογικός έλεγχος δε βοηθά.

Θεραπευτικά, γίνεται εκκενωτική παρακέντηση με ή χωρίς έγχυση κορτικοστεροειδών και ελαστική επίδεση του αγκώνα. Ταυτόχρονα χορηγούνται αντιφλεγμονώδη σκευάσματα.

Σε περιπτώσεις με συχνές υποτροπές ενδείκνυται χειρουργική εξαίρεση του θύλακα.

## ΚΑΡΠΟΣ

Συχνό πρόβλημα αποτελούν τα «γάγγλια», κυστικές εκφυλιστικές αλλοιώσεις που προέρχονται από τα τενόντια έλυτρα του καρπού ή το θύλακα της πηχεοκαρπικής άρθρωσης. Επίσης έντονα

επώδυνες καταστάσεις είναι η στενωτική τενοντοελυτρίτιδα του κοινού ελύτρου του βραχέος εκτεινόντα και του μακρού απαγωγού του αντίχειρα τένοντα (τενοντίτιδα De Quervain) στο κερκιδικό χεῖλος του καρπού, καθώς και η στενωτική τενοντοελυτρίτιδα των δακτύλων, που μπορεί να εξελιχτεί σε εκτινασόμενο δάκτυλο (trigger finger). Στις τενοντοελυτρίτιδες ανευρίσκονται στοιχεία φλεγμονής αλλά και ινώδους εκφύλισης του ελύτρου και του περιτενοντίου πετάλου. Και πάλι ενοχοποιούνται επαναλαμβανόμενες κινήσεις του χεριού και των δακτύλων κατά την εργασία, ιδιαίτερα όταν εναλλάσσονται με διαστήματα πλήρους αδράνειας. Συναντώνται συνήθως σε χειρωνακτες εργαζομένους που εκτελούν λεπτές εργασίες, ζωγράφους, μουσικούς αλλά και σε αγρότες, ελαιοχρωματιστές, νοικοκυρές στην περιεμμηνοπαυσιακή ηλικία κλπ<sup>17</sup>.

Η διάγνωση γίνεται αποκλειστικά με την κλινική εξέταση και χορηγούνται αντιφλεγμονώδη σκευάσματα, με μικρή συνήθως επιτυχία.

Στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτείται χειρουργική διάνοιξη του ελύτρου και απελευθέρωση του τένοντα. Στην περιοχή του καρπού και της άκρας χειρός και σπανιότερα του αγκώνα εμφανίζονται σύνδρομα παγίδευσης περιφερικών νεύρων.

Τα περιφερικά νεύρα συχνά προσβάλλονται σε εργαζομένους είτε από μηχανικά αίτια είτε μέσω χημικών επιδράσεων (χημική βιομηχανία).

Από την άποψη του μυοσκελετικού συστήματος ενδιαφέρουν ιδιαίτερα τα παρακάτω σύνδρομα παγίδευσης:

- **Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα:** Παρατηρείται συνήθως σε περιεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, ράφτες, αγρότες και γενικά χειρωνακτες. Προδιαθεσικός παράγοντας θεωρείται η επαναλαμβανόμενη κατά την εργασία σύσπαση των καμπτήρων τενόντων των δακτύλων, που διέρχονται υπό τον εγκάρσιο σύνδεσμο του καρπού και μέσα από τον καρπιαίο σωλήνα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσης μέσα στον καρπιαίο σωλήνα και την ελάττωση της αιματικής ροής προς το μέσο νεύρο. Η ισχαιμική βλάβη είναι προοδευτική και καταλήγει σε ινώδη εκφύλιση του επινευρίου. Εκδηλώνεται με πόνο και αιμωδίες, κυρίως νυκτερινές, στην κατανομή του μέσου νεύρου στην άκρα χείρα (3,5 πρώτα δάκτυλα)<sup>13</sup>.

Η θεραπεία είναι η χειρουργική διάνοιξη του

εγκάρσιου συνδέσμου του καρπού και του επινευρίου, όταν αυτό απαιτείται, για την πλήρη απελευθέρωση του μέσου νεύρου. Κάθε προσπάθεια συντηρητικής θεραπείας με εγχύσεις κορτικοστεροειδών και χρήση ναρθήκων είναι αναποτελεσματική και έχει εγκαταλειφθεί.

- **Σύνδρομο ωλένιας αύλακας:** Παγίδευση του ωλένιου νεύρου στην περιοχή του αγκώνα. Εμφανίζεται σε υπαλλήλους γραφείων εξαιτίας της συνεχούς πίεσης του αγκώνα.

- **Σύνδρομο ωλένιου σωλήνα:** Παγίδευση του ωλένιου νεύρου στην αύλακα του Guyon (αίτια ίδια με το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα) με αιμοδίες και άλγος κατανομής ωλένιου νεύρου στην άκρα χείρα.

Υπάρχουν και άλλα σπανιότερα σύνδρομα παγίδευσης, όπως κερκιδικού νεύρου και δακτυλικών νεύρων, σε κόπτριες που χρησιμοποιούν ψαλίδια κλπ.

Η διάγνωση σε όλες τις παραπάνω παθήσεις γίνεται κυρίως κλινικά. Επιβεβαίωση γίνεται με τον ηλεκτροφυσιολογικό έλεγχο (ηλεκτρομυογράφημα, προκλητά δυναμικά κλπ) και η θεραπεία είναι κατά κανόνα χειρουργική.

Σκοπός της ιατρικής εργασίας είναι η αναγνώριση – διάγνωση των προαναφερθεισών βλαβών σε πρωιμότερο κατά το δυνατόν στάδιο, ώστε να αποφευχθεί, αν είναι δυνατόν, η χειρουργική θεραπεία και οι μεγάλες απώλειες ωρών εργασίας, με την ταυτόχρονη όμως εξασφάλιση της πλήρους ιάσεως.

## ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΤΗΣ ΟΣΦΥΙΚΗΣ ΜΟΙΡΑΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ (Ο.Μ.Σ.Σ.) ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Η οσφυαλγία και τα προβλήματα από τα κάτω άκρα είναι συχνά στους εργαζόμενους, ιδιαίτερα σε αυτούς που υφίστανται μηχανικές φορτίσεις κατά την εργασία τους.

### Ο.Μ.Σ.Σ.

Η οσφυαλγία, ως σύμπτωμα, είναι στατιστικά από τις πρώτες αιτίες ιατρικής εξέτασης στον εργαζόμενο πληθυσμό. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το 16% - 50% των εργαζομένων, ηλικίας με-

ταξύ 25 και 74 ετών, αναφέρουν έστω και μια φορά στη ζωή τους ότι πάσχουν από οσφυαλγία.

Περίπου το 10% αυτών αιτιώνται οσφυϊκό άλγος, κατά τη διάρκεια του τελευταίου έτους, ενώ το 6,8% αναφέρει συνεχή και χρόνια συμπτωματολογία<sup>18,19</sup>.

Από τους πάσχοντες από οσφυαλγία το 85% χρειάζεται ιατρική βοήθεια. Κατά μέσον όρο απαιτούνται 2,8 επισκέψεις στον ιατρό ανά πάσχοντα εργαζόμενο και πολύ περισσότερες σε φυσικοθεραπευτές και χειροπρακτικούς<sup>19</sup>. Χειρουργική θεραπεία είναι αναγκαία στο 12% των περιπτώσεων. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι το κόστος αντιμετώπισης της πάθησης είναι υψηλότατο (50 δις δολάρια ετησίως για τις Η.Π.Α.).

Η ηλικία είναι προδιαθεσικός παράγοντας για ανάπτυξη οσφυαλγίας ασχέτως της αιτιολογίας, ενώ δε φαίνεται να υπάρχει στατιστική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών. Άλλοι παράγοντες, που επηρεάζουν όχι μόνον την εμφάνιση αλλά και τη διάρκεια των συμπτωμάτων, είναι η εργασία που απαιτεί συχνά άρση μεγάλου βάρους, παρατεταμένη παραμονή σε άβολη θέση της οσφύος, καθιστική εργασία και έκθεση του σώματος σε δονήσεις<sup>19</sup>.

Έτσι, από τους άνδρες εργαζόμενους πιο συχνά παραπονούνται για οσφυαλγία (22%) αγρότες, οικοδόμοι, επιπλοποιοί, χειριστές μηχανημάτων, ενώ από τις γυναίκες συχνότερα οι νοσηλεύτριες και οι οικιακές βοηθοί (18%)<sup>20</sup>.

Η έκθεση του σώματος σε δονήσεις προκαλεί οσφυαλγία τρεις φορές συχνότερα από άλλα γνωστά αίτια, ο δε χρόνος θεραπείας είναι παρατεταμένος<sup>21</sup>.

Τέλος, δεν πρέπει να αγνοείται ο ψυχικός παράγοντας. Έτσι, εργαζόμενοι, ιδιαίτερα γυναίκες μέσης ηλικίας με μονότονη και πιεστική εργασία, συχνότερα παραπονούνται για οσφυαλγία, την οποία μάλιστα οι ίδιοι συσχετίζουν με την επαγγελματική τους δραστηριότητα<sup>22</sup>.

**Παθήσεις:** Συνηθέστερα προσβάλλονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι με αποτέλεσμα τη δισκοπάθεια – δισκοκήλη, ενώ δεν αποκλείονται και οι εκφυλιστικές βλάβες των μικρών αρθρώσεων της σπονδυλικής στήλης.

Ο συνδυασμός των παραπάνω οδηγεί ενίοτε σε εκτεταμένα οστεόφυτα, σπονδυλολίσηση και άλλες επιπλοκές, που ταλαιπωρούν τους εργαζο-



μένους με χρόνιο πόνο και προκαλούν σημαντική απώλεια ωρών εργασίας.

Στην οσφυαλγία – ισχιαλγία απαραίτητος είναι ο έλεγχος του σημείου Lasague (ανύψωση τετωμένου σκέλους). Άλλα κλινικά σημεία είναι η ευαισθησία και ο περιορισμός της κινητικότητας της Ο.Μ.Σ.Σ., η ανταλγική σκολίωση και νευρολογικά προβλήματα από τα κάτω άκρα. Συγκεκριμένα ελέγχονται ενδελεχώς η ισχύς των μυών των κάτω άκρων, η αισθητικότητα, τα τενόντια αντανακλαστικά και η ύπαρξη παθολογικών σημείων, π.χ. Babinsky.

Στον ακτινολογικό έλεγχο παρατηρούνται στενώσεις μεσοσπονδυλίων διαστημάτων, σκολίωση, οστεόφυτα και συχνά συγγενείς ανωμαλίες (δισχιδής ράχη, μεταβατικοί σπόνδυλοι). Στην πλήρη διάγνωση σημαντική θέση έχουν η αξονική και η μαγνητική τομογραφία.

Η θεραπεία πάντα ξεκινά συντηρητικά. Στην οξεία φάση συνιστώνται κατάκλιση, θερμά επιθέματα, αντιφλεγμονώδη και μυοχαλαρωτικά φάρμακα. Στη συνέχεια ακολουθούν η χρήση ζώνης οσφύος, φυσικοθεραπεία και ειδικές ασκήσεις. Σε περίπτωση εμφάνισης σοβαρών νευρολογικών προβλημάτων ή επίμονης συμπτωματολογίας επιλέγεται η χειρουργική θεραπεία. Γίνεται δισκεκτομή στο επίμαχο μεσοσπονδύλιο διάστημα, μικρού ή μεγαλύτερου βαθμού αποσυμπίεση του σπονδυλικού σωλήνα με πεταλεκτομή και σε περιπτώσεις με εκτεταμένες βλάβες σπονδυλοδεσία με διαυχενικούς κοχλίες.

Στη διαφορική διάγνωση της οσφυαλγίας εξετάζεται βέβαια μεγάλος αριθμός παθήσεων που αναφέρονται συνοπτικά στον **πίνακα 25.1**.

Στον τομέα της πρόληψης των βλαβών, που προκαλούν οσφυαλγία, σημαντική βοήθεια προσφέρουν ειδικά προγράμματα ενημέρωσης τόσο των εργαζομένων όσο και των ιατρών.

Το «σχολείο οσφύος» (back school), ένα πρόγραμμα που εφαρμόστηκε στις Η.Π.Α., με 6 σεμινάρια στους εργαζόμενους, απέδωσε ικανοποιητική μείωση των επισκέψεων σε ιατρούς για οσφυαλγία. Στα σεμινάρια αυτά διδάσκονται στοιχεία παθοφυσιολογίας της οσφυαλγίας, τρόποι προφύλαξης, εργονομία και δίνονται οδηγίες θεραπείας και αποκατάστασης.

Η συνεχής εκπαίδευση – επιμόρφωση των θεράποντων ιατρών πρέπει να στοχεύει στη γρήγο-

### **Πίνακας 25.1. Αίτια οσφυαλγίας**

#### **Παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος:**

- Συγγενείς ανωμαλίες (δισχιδής ράχη, μεταβατικοί σπόνδυλοι)
- Σκολίωση
- Δισκοκήλη
- Σπονδυλαρθρίτιδα
- Ρευματοειδής αρθρίτιδα
- Αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα
- Οστεοπορωτικό κάταγμα σπονδυλικού σώματος
- Μικροβιακή σπονδυλοδισκίτιδα (σταφυλόκοκκος)
- «Ειδικές» μορφές σπονδυλοδισκίτιδας (φυματίωση, βρουκέλλωση)
- Νεοπλάσματα της Σ.Σ. (πολλαπλόν μύελωμα, μεταστάσεις)
- Ιερολαγονίτιδα
- Οστεοαρθρίτιδα ισχίων

#### **Παθήσεις άλλων οργάνων:**

- Φλεγμονές ενδοκοιλιακών οργάνων (σκληροειδίτιδα, πυελονεφρίτιδα κλπ)
- Ανευρύσματα κοιλιακής αορτής
- Ενδοκοιλιακά αποστήματα
- Γυναικολογικά προβλήματα
- Κεκαλυμμένη διάτρηση στομάχου κλπ

ρη αποκατάσταση του εργαζομένου με την ηπιότερη δυνατή θεραπεία, την επιστροφή στην εργασία και την εκμάθηση μεθόδων πρόληψης.

### **ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ**

Τα μυοσκελετικά προβλήματα των κάτω άκρων στους εργαζόμενους αφορούν τόσο τα μαλακά μόρια όσο και τα οστά.

Οι φλεγμονώδεις παθήσεις των μαλακών μορίων ανάλογα με την άρθρωση που προσβάλλουν αναφέρονται παρακάτω:

### **ΓΟΝΑΤΟ**

Συχνότερη βλάβη είναι η τενοντίτιδα του επιγονατιδικού τένοντα σε αθλητές (μπάσκετ, βόλεϊ, στίβου), καθώς και σε εργαζόμενους που σηκώνουν βάρη από το έδαφος (π.χ. αχθοφόροι). Η προεπιγονατιδική ορογονοθυλακίτιδα είναι μια άλλη νοσολογική οντότητα που προσβάλλει κυρίως ανθρώπους που συχνά γονατίζουν, όπως καθαριστές, ιερείς, εργάτες τοποθέτησης δαπέδων, μηχανικούς αυτοκινήτων κλπ. Η διάγνωση γίνεται με την κλινική εξέταση, τη χρήση υπερήχων και

σε αμφίβολες περιπτώσεις με μαγνητική τομογραφία.

Η θεραπεία περιλαμβάνει ακινητοποίηση, ψυχρά επιθέματα, αντιφλεγμονώδη σκευάσματα, φυσικοθεραπεία και σε επίμονες περιπτώσεις χειρουργική θεραπεία.

### ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ ΑΡΘΡΩΣΗ

Συνηθέστερα προσβάλλεται από τενοντίτιδα του αχίλλειου τένοντα και ακολουθούν η τεντοελυτρίτιδα των περωναίων μυών και των εκτεινόντων τους δακτύλους του ποδός μυών. Αφορούν εργαζομένους με παρατεταμένη ορθοστασία ή κόπωση (αθλητές, ταχυδρόμους, κομμωτές κλπ).

Θεραπευτικά στην κατηγορία αυτή των παθήσεων προτείνονται: Ανάπαυση του μέλους, θερμά επιθέματα, αντιφλεγμονώδη φάρμακα, εγχύσεις κορτικοστεροειδών, φυσικοθεραπεία και, σε επίμονες κι επιλεγμένες περιπτώσεις, χειρουργική αντιμετώπιση.

**Μυικό σύστημα – σύνδεσμοι:** Συνδεσμικές βλάβες γύρω από τις αρθρώσεις προκαλούνται από τα διαστρέμματα (μερικές ή πλήρεις ρήξεις συνδέσμων) και τα εξαρθήματα. Παρατηρούνται συνήθως σε εργαζομένους με υψηλό κίνδυνο ατυχημάτων, όπως βιομηχανικούς εργάτες, οικοδόμους, αθλητές κλπ. Είναι πολύ συχνή αιτία επίσκεψης στον ιατρό και απώλειας ωρών εργασίας και στα βαρέα επαγγέλματα ξεπερνούν το 40% των μυοσκελετικών βλαβών<sup>4</sup>.

Τα διαστρέμματα αφορούν συχνότερα την ποδοκνημική άρθρωση. Ως θεραπεία προτείνεται ακινητοποίηση και αποφυγή φόρτισης του μέλους, ψυχρά επιθέματα, αντιφλεγμονώδη φάρμακα και φυσικοθεραπεία.

Οι μυικές θλάσεις (μερική ρήξη μυός) είναι συχνότερες στους αθλητές (τετρακέφαλος, γαστροκνήμιος, κοιλιακοί) και απαιτούν ανάπαυση, αντιφλεγμονώδη φάρμακα και φυσικοθεραπεία.

**Οστά:** Κατάγματα παρατηρούνται σε απασχολούμενους σε βαρέα επαγγέλματα, με ογκώδη μηχανήματα, οικοδόμους, οδηγούς (τροχαία ατυχήματα) κλπ. Η θεραπεία μπορεί να είναι συντηρητική (ακινητοποίηση) ή και χειρουργική (οστεοσύνθεση) ανάλογα με το είδος, τη θέση και τη μορφή του κατάγματος.

Τα τελευταία χρόνια μεγάλη σημασία δίνεται στα **κατάγματα από καταπόνηση** (stress fractu-

res). Εμφανίζονται συχνότερα στα μετατόρσια, την κνήμη, την περόνη, τον αυχένα του μηριαίου οστού και τους μηριαίους κονδύλους<sup>23</sup>. Παρατηρούνται σε εργαζομένους που υπόκεινται σε συνεχή καταπόνηση για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς ιστορικό «επίσημης» κάκωσης (αθλητές, στρατιωτικοί, ταχυδρομικοί υπάλληλοι). Η θεραπεία τους είναι σχεδόν πάντα συντηρητική με ακινητοποίηση, αποφυγή φόρτισης του μέλους και φυσικοθεραπεία.

Οι **άσηπτες ισχαιμικές νεκρώσεις των οστών** παρατηρούνται σε ειδικές κατηγορίες εργαζομένων. Ο παθογενετικός μηχανισμός δεν είναι απόλυτα γνωστός, αλλά ενοχοποιούνται μικροαποφράξεις των ενδοοστικών αγγείων από διάφορα αίτια (π.χ. απότομες αλλαγές πίεσης – νόσος δυτών). Η βλάβη αφορά συχνότερα την κεφαλή του μηριαίου. Η διάγνωση γίνεται σε πρώιμα στάδια με σπινθηρογράφημα οστών και μαγνητική τομογραφία, οπότε και μπορεί να επιχειρηθούν διορθωτικές οστεοτομίες ή χρήση οστικών μοσχευμάτων. Αν η νόσος προχωρήσει, οδηγεί σε βαριά αρθρίτιδα, οπότε και απαιτείται ολική αρθροπλαστική ισχίου.

### ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η αίσθηση της σωματικής έκθεσης σε δονήσεις είναι γνωστή από την αρχαιότητα στον άνθρωπο, όταν άρχισε τις θαλάσσιες μετακινήσεις με πλεύσιμα. Με την έναρξη της «βιομηχανικής επανάστασης» τα εργαλεία και τα αυτόματα μηχανήματα που παράγουν κραδασμούς αυξήθηκαν σημαντικά και μπήκαν στην καθημερινή πράξη στην εργασία και στο σπίτι. Το 1911 πρωτοπαρατηρήθηκε το φαινόμενο Raynaud σε εργαζομένους. Μετά το 2<sup>ο</sup> παγκόσμιο πόλεμο, όταν η χρήση σύγχρονων αεροσκαφών, πλοίων και οχημάτων πολλαπλασιάστηκε, άρχισε και η συστηματική μελέτη των βιολογικών αποτελεσμάτων των δονήσεων στον οργανισμό του ανθρώπου<sup>24</sup>.

Οι δονήσεις μπορεί να επηρεάζουν όλο το σώμα, όπως γίνεται σε οδηγούς οχημάτων, ή μόνο τμήματα αυτού και συχνότερα τα άνω άκρα (π.χ. χειριστές κομπρεσέρ). Συχνά η ταξινόμηση δεν είναι ευχερής. Για παράδειγμα ένας χειριστής

κομπρεσέρ αν στηρίζει το μηχάνημα στην κοιλιά του κατά την εργασία, δέχεται και ολοσωματικές δονήσεις.

Η διάρκεια έκθεσης συνήθως είναι μεγάλη. Είκοσι ώρες εργασίας εβδομαδιαία για περίπου 50 εβδομάδες και επί 30 συνεχή έτη κάνουν ένα σύνολο 30.000 ωρών έκθεσης σε δονήσεις, καθόλου αμελητέο όσον αφορά τις πιθανές επιπλοκές στην υγεία του εργαζόμενου<sup>25,26</sup>.

**Ορισμός:** Με τον όρο δονήσεις νοείται η συνεχής μικροκίνηση του σώματος πάνω – κάτω, εμπρός – πίσω, δεξιά – αριστερά και σπανιότερα στροφικά<sup>25,26</sup>.

Στη διερεύνηση των αποτελεσμάτων των δονήσεων απαραίτητη είναι η κατανόηση της συχνότητας αυτών. Μετράται σε Hertz (Hz) και υποδηλώνει τον αριθμό πλήρων κύκλων δόνησης ανά δευτερόλεπτο.

Στις ολοσωματικές δονήσεις οι συνήθεις συχνότητες κυμαίνονται μεταξύ 1 και 80 Hz. Στις τμηματικές δονήσεις μεταξύ 5 και 5000 Hz. Συχνά κατά την εργασία, δονήσεις με ποικιλία συχνοτήτων δρουν στους εργαζόμενους και η ανάλυση πρέπει να περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα.

Άλλοι σημαντικοί μετρήσιμοι παράγοντες είναι η μετατόπιση, δηλαδή η απόσταση που διανύει «το αντικείμενο» από τη θέση ηρεμίας ως μία ακραία θέση του κύκλου της δόνησης, η ταχύτητα κίνησης και η επιτάχυνση. Τέλος ιδιαίτερη σημασία έχει ο «συντονισμός». Ως συντονισμός ορίζεται η ιδανική κατάσταση μέγιστης μεταφοράς της ενέργειας της δόνησης από την πηγή στους ιστούς του σώματος. Συχνά υπάρχει και ενίσχυση κατά τη διάδοση της δόνησης στο ανθρώπινο σώμα, γεγονός που αυξάνει τις επιπλοκές<sup>27</sup>.

### **Βιολογικά αποτελέσματα ολοσωματικών δονήσεων**

Επιδημιολογικές κι εργαστηριακές μελέτες απέδειξαν ότι η ολοσωματική έκθεση σε δονήσεις είναι μια μορφή αθροιστικής τραυματικής βλάβης. Επηρεάζει αρκετά τμήματα και όργανα του ανθρώπινου σώματος και εξαρτάται από τη διάρκεια έκθεσης, την κατεύθυνση και την ισχύ των δονήσεων.

Όταν οι δονήσεις προσβάλλουν κάθετα το σώμα, ο συντονισμός συνήθως εμφανίζεται σε συχνότητες 4 με 8 Hz. Όταν η προσβολή γίνεται ορι-

ζόντια ή πλάγια, συντονισμός εμφανίζεται σε χαμηλότερες συχνότητες, 1 – 2 Hz. Τα μεγέθη που προαναφέρθηκαν αφορούν κυρίως τον κορμό. Για τον αυχένα συνήθης συχνότητα συντονισμού είναι μεταξύ 20 και 30 Hz, για τους οφθαλμούς 60 – 90 Hz και για τα άνω άκρα 150 – 200 Hz.

Η πρακτική σημασία των παραπάνω παρατηρήσεων είναι η ρύθμιση των συχνοτήτων των δονήσεων που προκαλούν διάφορα εργαλεία, μηχανήματα ή οχήματα ώστε να αποφεύγεται ο συντονισμός.

Τα βιολογικά αποτελέσματα που έχουν καταγραφεί σε εργαζόμενους είναι παραμορφώσεις σπονδύλων, μεσοσπονδύλιες επασβεστώσεις, σπονδυλαρθρικές αλλοιώσεις και κήλες του Schmorl.

Άλλα συμπτώματα είναι: Υπογλυκαιμία, υποχοληστερολαιμία, χαμηλά επίπεδα βιταμίνης C, επιγαστραλγία, ναυτία, απώλεια βάρους, λαβυρινθικές διαταραχές και κράμπες σε εργάτες σκυροδέματος<sup>28</sup>.

Άλλη μεγάλη μελέτη του 1970 σε οδηγούς φορητών και λεωφορείων ανέδειξε και άλλες σημαντικές επιπλοκές των δονήσεων από το γαστρεντερικό, το κυκλοφορικό και το αναπνευστικό σύστημα<sup>29</sup>. Το συχνότερα όμως προσβαλλόμενο σύστημα σε όλες τις μελέτες είναι το μυοσκελετικό, με κύριο σύμπτωμα την οσφυαλγία.

**Μέτρα πρόληψης:** Για την πρόληψη των επιπλοκών των ολοσωματικών δονήσεων συνιστώνται:

- Η ελάχιστη δυνατή έκθεση
- Ρύθμιση της συχνότητας των δονήσεων
- Χρήση αποσβεστήρων ( αέρος κλπ )
- Συντήρηση των μηχανημάτων
- Αποφυγή σωματικής κόπωσης άμεσα μετά την έκθεση σε δονήσεις<sup>30</sup>.

### **Βιολογικά αποτελέσματα δονήσεων στα άνω άκρα**

Οι τμηματικές δονήσεις, και ιδιαίτερα στα άνω άκρα, είναι μια μορφή τοπικής αθροιστικής τραυματικής βλάβης. Προσβάλλει κυρίως τα χέρια και τα δάκτυλα εργαζόμενων που χρησιμοποιούν ηλεκτρικά ή βενζινοκίνητα εργαλεία χειρός, όπως κομπρεσέρ, τρυπάνια, αλυσοπρίονα κλπ.

Το 1862 πρώτος ο Γάλλος Maurice Raynaud περιέγραψε την «τοπική ασφυξία και συμμετρική

γάγγραινα των χειρών», ένα σύνδρομο που παρατηρήθηκε κυρίως σε γυναίκες, στις οποίες υπό ορισμένες συνθήκες, τα δάκτυλα γίνονταν άσπρα και κρύα<sup>31</sup>.

Η κατάσταση αυτή χαρακτηρίζεται από φαγούρα, αιμωδίες και άσπρισμα των δακτύλων με ταυτόχρονη απώλεια μυικής ισχύος. Στη συνέχεια ακολουθεί κυάνωση και υποχώρηση των συμπτωμάτων σταδιακά με εμφάνιση άλγους.

Το φαινόμενο Raynaud εμφανίζεται στο 6% περίπου των εργαζόμενων ανδρών και σε μεταγενέστερα στάδια εξελίσσεται σε πιο επίμονη κυάνωση και άλγος, ατροφίες και γάγγραινα των δακτύλων.

Το 1911 για πρώτη φορά ο Ιταλός Loriga σύνδεσε το σύνδρομο Raynaud με την έκθεση σε δονήσεις των άνω άκρων μελετώντας εργάτες ορυχείων που χρησιμοποιούσαν υδροπνευματικά εργαλεία χειρός<sup>32</sup>.

Έκτοτε από μεγάλο αριθμό μελετών επιβεβαιώθηκε η παραπάνω παρατήρηση κι επεκτείνεται ο κατάλογος των εμπλεκόμενων επαγγελμάτων.

Πριν ενοχοποιηθούν οι δονήσεις, είναι απαραίτητη η διαφορική διάγνωση παθήσεων που προκαλούν φαινόμενο Raynaud. Τέτοιες είναι: Κρυσταλλικά, αγγειακές παθήσεις, δηλητηρίαση από νικοτίνη, νευρολογικές παθήσεις (πολυμυελίτιδα), σύνδρομο εξόδου του θώρακα, σκληροδερμία, ρευματοειδής αρθρίτιδα και οξώδης αρθρίτιδα.

### Μέτρα πρόληψης

- Καλύτερος σχεδιασμός χειροκίνητων εργαλείων
- Χρήση ειδικών γαντιών
- Καθορισμός αυστηρών ορίων στις συχνότητες των δονήσεων
- Ενημέρωση των εργαζομένων για τα πρόδρομα συμπτώματα του φαινομένου
- Τήρηση από τους χειριστές μηχανημάτων των κανόνων ασφαλείας
- Αποφυγή καπνίσματος ταυτόχρονα με την έκθεση σε δονήσεις.

Όταν το σύνδρομο, τελικά, εξελίσσεται, συνήθως καθίσταται απαραίτητη η διακοπή της συγκεκριμένης εργασίας και η πλήρης αποφυγή έκθεσης σε δονήσεις<sup>27</sup>.

### Συμπερασματικά

Οι παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, που σχετίζονται με την εργασία, είναι πολλές και ποικίλες. Έχουν σοβαρότατες επιπτώσεις στην υγεία και το μέλλον των εργαζομένων, καθώς και υψηλό κοινωνικοοικονομικό κόστος. Στις σύγχρονες κοινωνίες η ανάγκη δημιουργίας οργανωμένων υπηρεσιών υγείας με σκοπό την πρόληψη των μυοσκελετικών (και όχι μόνον) βλαβών εκ της εργασίας αναδεικνύεται όλο και πιο έντονη. Απαιτείται σοβαρή ενασχόληση με το θέμα, εξειδίκευση και συστηματική ενημέρωση των εργαζομένων για τους παράγοντες κινδύνου στο χώρο εργασίας και τον τρόπο αποφυγής τους, με σκοπό την πρόληψη αναπηριών αλλά και απωλειών ζωής.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Praemer A, Furner S, Rice DP. Musculoskeletal conditions in the United States. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1992.
2. Graizer K.L, Holbrook TL, Kelsey JL, et al. The frequency of occurrence, impact and cost of musculoskeletal conditions in the United States. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1984.
3. Hennessey JC, Muller LS. The effect of vocational rehabilitation and work incentives on helping the disabled-worker beneficiary back to work. Soc Sec Bull 1995, 30:1-24.
4. Bureau of Labor Statistics. Supplemental data system. Announcement 90-1. Washington, DC: U.S. Department of Labor, 1990 (May).
5. Wadel G. Biopsychosocial analysis of low back pain. In: Nordin M, Vischer TL, eds. Common low back pain prevention of chronicity. Baillieres Clin Rheumatol 1992, 6: 523-58.
6. Johansson J. Psychosocial factors at work and their relation to musculoskeletal symptoms. Doctoral thesis. Department of psychology, Gotenborg University, Sweden, 1994.
7. Nilsson BE. The Tore Nilsson symposium on the etiology of degenerative joint diseases. Acta Orthop Scand Suppl 1993, 64: 54-61.
8. Vingard E, Alfredsson L, Goldie L, et al. Sports and osteoarthritis of the hip. Am J Sports Med 1993, 21: 195-200.
9. Vingard E, Alfredsson L, Hogstedt C. Disability pen-

- sions due to musculoskeletal disorders among men in heavy occupations. *Scand J Soc Med* 1992, 20: 31-6.
10. Felson D. Occupational physical demands, knee bending and osteoarthritis: results from the Framingham study. *J Rheumatol* 1991, 18: 1587-92.
  11. Kuorinka I, Forcier L. Work-related musculoskeletal disorders: WMSDs. A reference book for prevention. London, Taylor and Francis, 1995, pp 323-48.
  12. Magnusson M, Pope M. Epidemiology of neck and upper extremity. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope MH, eds. *Musculoskeletal disorders in the workplace, principles and practice*. Philadelphia, Mosby, 1997, pp 328-35.
  13. Rempel D. Musculoskeletal loading and carpal tunnel pressure in repetitive motion disorders of the upper extremity. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ, eds. *Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1995, pp 123-32.
  14. Lambert CM. Hand and upper limb problems of instrumental musicians. *Br J Rheumatol* 1992, 31: 572-3.
  15. Waris P. Epidemiologic screening occupational neck and upper limb disorders. *Scand J Work Environ Health* 1979, 5 (Suppl 3): 25.
  16. Nirschl RP. Tennis elbow tendinosis: pathoanatomy, nonsurgical and surgical management. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ eds. *Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1995, pp 467-78.
  17. Amadio PC, De Quervain's disease and tenosynovitis. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ, eds. *Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1995, pp 435-48.
  18. Andersson GBJ. The epidemiology of spinal disorders. In: Frymoyer JW ed. *The adult spine: principles and practice*. Philadelphia: Lippincott - Raven, 1997, pp 93-142.
  19. Deyo RA, Tsui-Wu Y.J. Descriptive epidemiology of low back pain and its related medical care in the United States. *Spine* 1987, 14: 501-6.
  20. Guo HR, Tanaka S, Lameron LL, et al. Back pain among workers in the United States: national estimates and workers at high risk. *Am J Ind Med* 1995, 28: 591-602.
  21. Nordin M, Skovron MC, Heibert R, et al. Early predictors of delayed return to work in patients with low back pain. *J Musc Pain* 1997, 5:5-27.
  22. Ready AE, Boreskie SJ, Law JA, et al. Fitness and lifestyle parameters fail to predict back injury in nurses. *Can J Appl Phys* 1993, 18: 80-90.
  23. Debas MB. Stress fractures. *Practitioner* 1966, 197:70.
  24. Wasserman DE, Badger DW. *Vibration and the worker's health and safety*. DHEW / NIOSH publication no. 77. Washington, DC:US Government Printing Office, 1973.
  25. Wasserman DE. Jackhammer usage and the omentum. *J Occup Med* 1989, 31: 563
  26. Shields PG, Chase KH. Primary torsion of the omentum in a jackhammer operator: another vibration related injury. *J Occup Med* 1988, 30: 892-4.
  27. Wasserman DE. *Human aspects of occupational vibration*. Amsterdam: Elsevier 1987.
  28. Rumjancey GI. Bone structure changes in the spinal column of prefabricated concrete workers exposed to whole-body (50Hz ) vibration. *Gig Tr Prof Zabol* 1966, 10: 6-9.
  29. Gruber G, Zipperman HH. Relationship between whole body vibration and morbidity patterns among motor coach operators. DHEW / NIOSH publication No. 75-104. Washington DC: US Government Printing Office, 1974.
  30. International Standards Organization. *Guide for the measurement and evaluation of human exposure to whole-body vibration. (ISO 2631)*. Geneva: ISO, 1978.
  31. Raynaud M. Local asphyxia and symmetric gangrene of the extremities. (M.D. Thesis Paris) In: *Selected monographs*. London: New Sydenham Society, 1888.
  32. Loriga G. *Pneumatic tools: Occupation and health*. In: *Encyclopedia of hygiene, pathology, and social welfare*, vol 2. Geneva: International Labor Office, 1934.