

¹Τμήμα Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης Π.Γ.Ν.Α. "Γεώργιος Γεννηματάς"
²Τμήμα Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, Νοσοκομείο "Ασκληπιείο" Βούλας

Εκτίμηση και πρόληψη των πτώσεων στους ηλικιωμένους

ΣΟΦΙΑ Γ. ΦΩΤΑΚΗ¹, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΤΑΤΟΥΚΑΣ²

Οι πτώσεις και τα κατάγματα αποτελούν απειλή για την ιδιωτική και δημόσια υγεία, για την αυτονομία του ηλικιωμένου και για τα οικονομικά του. Η θνησιμότητα, η νοσηρότητα, η αναπηρία και το κόστος των πτώσεων αποτελούν το κίνητρο για την πρόληψή τους.

Πολυάριθμες αιτίες έχουν ενοχοποιηθεί για τις πτώσεις, όπως η χρήση ηρεμιστικών, οι γνωσιακές διαταραχές, οι διαταραχές ισορροπίας, οι διαταραχές βάδισης και ισορροπίας, η προχωρημένη ηλικία, ο συνεχιζόμενος ή διαλείπων ίλιγγος των ηλικιωμένων λόγω λαβυρίνθου ή λόγω αρτηριοσκληρώσεως, η χρήση αλκοόλ, η κατάθλιψη, η απάθεια, η χρήση ψυχοτρόπων, οι κίνδυνοι του περιβάλλοντος, το ιστορικό πτώσεων, ακράτεια, διαταραχές προσανατολισμού, έλλειψη άσκησης κ.λπ.

Η γνώση των παραγόντων κινδύνου από τον θεράποντα θα βοηθήσει να καθοριστεί ποιός έχει αυξημένο κίνδυνο να πέσει και θα βοηθήσει να σχεδιαστεί το καταλληλότερο εξατομικευμένο πρόγραμμα πρόληψης της πτώσης που θα περιλαμβάνει ασκήσεις, διακοπή φαρμάκων ή τροποποιήσεις στο σπίτι.

Εισαγωγή

Τα γηρατειά, ένα αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής, συνοδεύονται από προοδευτικές αλλαγές και από αυξημένη εμφάνιση οξείων και χρόνιων ασθενειών. Ούτε η ασθένεια ούτε η ανικανότητα από μόνες τους αλλά τα ίδια τα γηρατειά σχετίζονται με ψηλότερη επίπτωση φυσικών ελλειμμάτων και μειωμένης λειτουργικότητας. Με δεδομένη την αύξηση του μέσου όρου ηλικίας, η παρατήρηση του Rusk, όπως τροποποιήθηκε από τον Kottke, είναι πάντα επίκαιρη: «Καθώς η μοντέρνα ιατρική προσθέτει χρόνια στη ζωή, γίνεται όλο και περισσότερο απαραίτητο η αποκατάσταση να προσθέσει ζωή σ' αυτά τα χρόνια».¹

Πτώσεις

Οι πτώσεις αποτελούν απειλή για την ιδιωτική και δημόσια υγεία, για την αυτονομία του ηλικιωμένου και για τα οικονομικά. Η θνησιμότητα, η νοσηρότητα, η αναπηρία και το κόστος των πτώσεων αποτελούν το σημαντικότερο κίνητρο για πρόληψη. Η κύρια αιτία θανάτου από ατυχήματα σε άνω των 65 οφείλεται στις πτώσεις² και έκτος γενικός παράγοντας θανάτου³. Η επιδημιολογία των πτώσεων δεν έχει διασαφηνιστεί πλήρως, αλλά περίπου το ένα τρίτο του πληθυσμού πάνω από τα 65 που ζουν στο σπίτι και τα δύο τρίτα των ηλικιωμένων που ζουν σε ιδρύματα πέφτουν μία ή περισσότερες φορές το χρόνο. Ενώ μόνο το 3-5% των πτώσεων έχει ως αποτέλεσμα κάταγμα, το 90% των καταγμάτων ισχίου, λεκάνης και αντιβραχίου ηλικιωμένων οφείλονται σε πτώση⁴. Η Tinetti και οι συνεργάτες της μελέτησαν 301 άνδρες και γυναίκες κατοίκους πόλης. Ήταν τουλάχιστον 70 χρονών και είχαν τουλάχιστον ένα παράγοντα πτώσης. Στην πειραματική ομάδα προστέθηκαν διάφορες παρεμβάσεις. Σ' αυτές περιλαμβάνον-

ταν οδηγίες συμπεριφοράς, μεταφοράς και ασκήσεις βελτίωσης της ισορροπίας. Κατά την παρακολούθηση που διήρκεσε ένα χρόνο, μόνο το 35% της πειραματικής ομάδας έπεσε, ενώ το ποσοστό στην ομάδα ελέγχου ήταν 47%⁵. Μια από τις σημαντικότερες συνέπειες της πτώσης, που συχνά δεν υπολογίζεται γιατί οι επιπτώσεις της είναι απώτερες, είναι ο φόβος μιας άλλης πτώσης που οδηγεί στον περιορισμό της κινητικότητας, την αδυναμία και, τέλος, την απομόνωση. Υπάρχει πάντα η πιθανότητα να αποτελεί η πτώση πρόδρομο μιας μη φανεράς ακόμα κλινικά νόσου. Η αποτελεσματική στρατηγική στην πρόληψη των πτώσεων απαιτεί κατ' αρχάς τον προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου, την αξιολόγησή τους και τον κατάλληλο σχεδιασμό παρεμβάσεων.

Αιτίες πτώσεων και παράγοντες κινδύνου

Οι παράγοντες κινδύνου διακρίνονται σε ενδογενείς που οφείλονται στο ίδιο το άτομο και εξωγενείς που οφείλονται στο περιβάλλον. Στους ενδογενείς περιλαμβάνονται μεταβολές που φυσιολογικά επέρχονται με την πάροδο της ηλικίας και προδιαθέτουν για πτώσεις, παθολογικές καταστάσεις, παρενέργειες από τυχόν φαρμακευτική αγωγή, κάποιες από τις συνήθειες του ηλικιωμένου, ιστορικό προηγούμενης πτώσης και στοιχεία του χαρακτήρα του ηλικιωμένου.

Οι ενδογενείς παράγοντες καταγράφονται ως εξής:

Οπτικές διαταραχές, όπως πρεσβυωπία, μειωμένη νυχτερινή όραση, **νευρολογικά** ελλείμματα, όπως μείωση διορθωτικών αντιδράσεων, έκπτωση νοητικής λειτουργίας, μείωση ικανότητας συγκέντρωσης και προσοχής, μείωση της επιπολής αισθητικότητας και

της ιδιοδεκτικότητας^{6,7,8,9,10}, αύξηση του χρόνου αντίδρασης και κατάθλιψη, απάθεια και σύγχυση^{11,12,13}.

Ελλείμματα του **μυοσκελετικού** συστήματος, όπως οστεοπενία, δυσκαμψία, μείωση της μυϊκής ισχύος και του συντονισμού των κινήσεων^{14,15}, αλλαγή στάσης και σωματικού ειδώλου, μείωση μυϊκού ή/και λιπώδους ιστού στην περιοχή του ισχίου. Ελλείμματα **καρδιαγγειακού** όπως ορθοστατική υπόταση.

Αλλαγή του τρόπου βάδισης, που συνοδεύεται από μείωση της φάσης αιώρησης, από αύξηση της φάσης διπλής στήριξης¹⁶ που σε συνδυασμό με την αλλαγή στάσης οδηγούν σε αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας που οι ηλικιωμένοι την αντισταθμίζουν με μείωση της ταχύτητας.

Στις **παθολογικές καταστάσεις**, που μπορεί να οδηγήσουν σε πτώσεις, περιλαμβάνονται η οστεοπόρωση που αν και από μόνη της δεν αποτελεί παράγοντα κινδύνου, η ύπαρξη της καθιστά πιο σοβαρά τα αποτελέσματα της πτώσης. Επίσης οι εκφυλιστικές αρθροπάθειες, οι αγγειακές διαταραχές- κυρίως των κάτω άκρων- ο συνεχής ή διαλείπων ίλιγγος των ηλικιωμένων, λόγω λαβυρίνθου ή λόγω αρτηριοσκληρωσης¹⁷, η υπέρταση, η νόσος του Parkinson, η ημιπληγία¹⁸, οι διαταραχές βάδισης, προσανατολισμού και ισορροπίας^{19,15,20,21,22,23,24,25}, η αφυδάτωση, οι διαταραχές ρύθμισης σακχάρου, ο καταρράκτης, το γλαύκωμα, η περιφερική νευροπάθεια, η άνοια ή άλλες νοητικές διαταραχές², ιστορικό πτώσεων²⁶, ιστορικό κατάγματος, η συχνουρία, η νυκτουρία και η ακράτεια²⁴.

Η **Φαρμακευτική αγωγή** μπορεί να ενοχοποιηθεί για πτώσεις λόγω λήψης φαρμάκων χωρίς ιατρική γνωμάτευση και λόγω των πιθανών παρενεργειών της. Π.χ., οι βενζοδιαζεπίνες^{15,27,28} προκαλούν υπνηλία, αύξηση του χρόνου αντίδρασης, μυϊκή αδυναμία, ίλιγγο και αστάθεια. Τα τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά προκαλούν ίλιγγο, ορθοστατική υπόταση, παρκινσονική αντίδραση. Τα αντιψυχωσικά προκαλούν ταχυκαρδία, ορθοστατική υπόταση, σύνδρομο Parkinson. Τα κορτικοειδή προκαλούν δευτερογενή οστεοπόρωση, οι υπογλυκαιμικοί παράγοντες πιθανώς να προκαλέσουν υπογλυκαιμία. Τα αντιυπερτασικά προκαλούν υπόταση. Η λήψη βιταμινών και αντιόξινων φαρμάκων²⁵ έμμεσα μπορεί να ενοχοποιηθεί επειδή υποδηλώνει μειωμένη διατροφή.

Συνθήκες όπως η κατάχρηση οινοπνευματωδών, η χρήση ακατάλληλων υποδημάτων (στενά, ψηλά τακούνια, σόλα με κακή τριβή). Τέλος, η **προσωπική στάση** απέναντι στον κίνδυνο όπως είναι μία ριψοκίνδυνη συμπεριφορά²⁹, έντονη φυσική δραστηριότητα^{20,30} θεωρούνται προδιαθεσικοί παράγοντες και, τέλος, η **έλλειψη άσκησης**²⁴.

Στους εξωγενείς παράγοντες μεγάλη σημασία παίζει το επικίνδυνο περιβάλλον^{31,17} είτε εντός είτε εκτός σπιτιού. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες ενοχοποιούνται για τις πτώσεις σε ποσοστό 50.3%³² Από τους **εκτός του σπιτιού** παράγοντες ενδεικτικά αναφέρονται το ανώμαλο έδαφος, ο φτωχός φωτισμός, ο δριμύς καιρός και από τα πιο απίθανα που είναι η επίθεση από κακοποιούς.

Εντός του σπιτιού οι κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από χαλιά, καλώδια ή παιχνίδια στο πάτωμα, από σκαλοπάτια, από το ακατάλληλο κιγκλίδωμα, από κατοικίδια ζώα, από ολισθηρά δάπεδα, από υγρό δάπεδο μπανιέρας-ντουςιέρας, από ακατάλληλα καθίσματα, από ακατάλληλο κρεβάτι, και από τα καθημερινά αντικείμενα που τοποθετούνται σε πολύ ψηλά ή χαμηλά ράφια. Επίσης από σκοτάδι, από την κακή τριβή των παπουτσιών, από έλλειψη οικειότητας με το περιβάλλον^{31,12,11}. Στους εξωγενείς παράγοντες μπορεί να περιληφθούν και οι κοινωνιολογικοί όπως η μοναχική διαμονή και η διαμονή σε ιδρύματα.

Συστήματα αξιολόγησης της πιθανότητας πτώσης

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες αξιολόγησης των παραγόντων αυτών που οδήγησαν στη δημιουργία ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΠΤΩΣΗΣ, όπως τα Medication Ratings, Rey- Osterreith Complex Figure Drawing (Rey-O)³³, Digit Span³⁴, Bilateral Scanning Task (BST)^{35,36}, The St. Louis Oa-sis study fall classification, Fall Assessment Questionnaire (FAQ) (Rappoport et al 1993)¹⁸. Η τελευταία είναι η πιο ολοκληρωμένη, καθώς μετράει και αξιολογεί 10 παράγοντες κινδύνου, όπως το ιστορικό πτώσεων, τον τρόπο μεταφοράς του ατόμου, την ηλικία του, την κατάσταση της όρασής του, τη νευρολογική ή κινητική βλάβη, τη νυκτουρία, την άνοια ή τη σύγχυση, το ιστορικό συγκοπής, ίλιγγου ή ορθοστατικής υπότασης, την ταυτόχρονη λήψη διουρητικών και καρδιαγγειακών φαρμάκων και, τέλος, τη χρήση ηρεμιστικών, ψυχοτρόπων, υπνωτικών και ναρκωτικών.

Πρόληψη των πτώσεων

Οι πτώσεις των ηλικιωμένων πρέπει να προληφθούν ή να περιοριστούν. Για να γίνει αυτό, πρέπει να καθοριστεί ποιός ηλικιωμένος βρίσκεται σε μεγάλο κίνδυνο, γεγονός αρκετά δύσκολο, όπως είναι δύσκολο και να καθοριστεί ο πιο επικίνδυνος παράγοντας πτώσης. Η μεγάλη πρόκληση φαίνεται από τη βιβλιογραφία να είναι η πρόληψη των πτώσεων στους ηλικιωμένους που ζουν σε ιδρύματα³⁰.

Οι πτώσεις σε μεγάλο βαθμό μπορεί να προληφθούν με την αντιμετώπιση των ιατρικών προβλημάτων, με την τροποποίηση του περιβάλλοντος, με την ψυχολογική υποστήριξη των ηλικιωμένων, με τη βελτίωση της φυσικής τους κατάστασης και με τη χρήση βοηθητικών μέσων βάδισης (βακτηρίες μασχάλης ή απλές ή αντιβραχίου, περιπατητήρες απλοί ή τροχήλατοι κ.λ.π.). Αν κριθεί απαραίτητη, η χρήση των μέσων αυτών, οι ηλικιωμένοι πρέπει να εκπαιδευτούν στη σωστή χρήση τους.

Αναλυτικότερα, οι οπτικές διαταραχές αντιμετωπίζονται αιτιολογικά. Οι παθήσεις μυοσκελετικού και οι νευρολογικές, αφού διαγνωστούν, με την κατάλληλη θεραπεία, στην οποία βέβαια σπουδαίο ρόλο παίζει το κατάλληλο πρόγραμμα αποκατάστασης. Όσον αφορά την υπέρταση, τα αντιυπερτασικά θα πρέπει να δίδονται αρχικά σε μικρές δόσεις και να αυξάνονται σταδιακά, ανάλογα με την ανταπόκριση του ασθενούς.

Η αρτηριακή πίεση δεν πρέπει να παρουσιάζει απότομη πτώση στους ηλικιωμένους, όπως μπορεί να παρουσιάζει σε νεότερους υπερτασικούς. Στην ορθοστατική υπόταση πρέπει να γίνεται σωστή ρύθμιση φαρμάκων και να συνιστώνται ασκήσεις ραχιαίας και πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής και εφαρμογή ελαστικών καλτσών διαβαθμισμένης πίεσης.

Στο Σ.Δ. συνιστάται παρακολούθηση και σωστή ρύθμιση.

Στην άνοια αναζητούνται τυχόντα ανατάξιμα αίτια.

Όσον αφορά τη φαρμακευτική αγωγή, πρέπει να γίνεται προσπάθεια μείωσης του συνολικού αριθμού φαρμάκων και γενικώς τα φάρμακα υψηλού κινδύνου πρέπει να τροποποιούνται³⁷. Πρέπει να εκτιμάται προσεκτικά η αποτελεσματικότητα και οι παρενέργειες κάθε φαρμάκου. Αν κριθεί αναγκαία η χορήγηση κάποιου φαρμάκου, να επιλεγεί αυτό που δρα λιγότερο στο κεντρικό νευρικό σύστημα, που σχετίζεται λιγότερο με υπόταση και που έχει βραχύτερη διάρκεια. Να συνταγογραφείται η ελάχιστη αποτελεσματική δόση. Να αποφεύγονται τα ηρεμιστικά ή κεντρικά δρώντα φάρμακα. Η απόσυρση των ψυχοτρόπων φαρμάκων μειώνει σημαντικά τις πτώσεις, αλλά η μόνιμη διακοπή τους είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί³⁸. Τα ηρεμιστικά να δίδονται σε μικρές δόσεις και μόνο πριν από τον ύπνο.

Γενικά στην τροποποίηση του σπιτιού πρέπει να προσεχθούν τα εξής: η διαρρύθμιση επίπλων και αντικειμένων να είναι άνετη, εργονομική, χωρίς να προβάλλει εμπόδια, στα πατώματα πρέπει να χρησιμοποιείται αντιολισθητικό κερί και όχι παρκετίνη, τα χαλιά πρέπει να έχουν χαμηλό πέλος και να αποφεύγονται οι ανωμαλίες στο στρώσιμό τους. Αν είναι απαραίτητη η χρήση μικρών χαλιών, να επιλέγονται τα αντιολισθητικά ή να προστίθεται διπλής όψης συγκολλητική ταινία.

Ο φωτισμός πρέπει να είναι ομοιόμορφος, επαρκής και να χρησιμοποιείται φως νυκτός.

Τα σκαλοπάτια να έχουν μέγιστο ύψος 15 εκ., και να προστίθενται έγχρωμες αντιολισθητικές ταινίες στις άκρες τους. Να τοποθετούνται διακόπτες φωτός στην κορυφή και το κάτω μέρος της σκάλας. Η κουπαστή να είναι κυλινδρική 2,5 - 5 εκ. από τον τοίχο με γυριστά άκρα που να εκτείνονται και πέρα από το αρχικό & το τελευταίο σκαλοπάτι.

Στο λουτρό να τοποθετείται ανύψωση καθίσματος τουαλέτας. Να τοποθετούνται μπάρες στον τοίχο, αντιολισθητικό χαλί με βεντούζες στην μπανιέρα και αν χρειαστεί να τοποθετηθεί και κάθισμα μπανιέρας.

Το κρεβάτι πρέπει να έχει σταθερό στρώμα και σωστό ύψος στα 45 εκ.

Το ύψος κάθε καρέκλας πρέπει να είναι 35-40 εκ. και να έχουν πλαϊνά ύψους 17,5 εκ με επέκταση 2,5-5 εκ. πέραν του άκρου του καθίσματος για να επιτυγχάνεται μέγιστη δύναμη μοχλού.

Τα συχνά χρησιμοποιούμενα αντικείμενα πρέπει να τοποθετούνται στο ύψος του ηλικιωμένου.

Να χρησιμοποιούνται συσκευές αυτοεξυπηρέτησης με μακριά λαβή (σφουγγάρια μπάνιου, κόκαλα παπουτσιών, λαβίδες σύλληψης, διάφορες βούρτσες καθαρίσματος, βοήθημα για τις κάλτσες).

Η θερμοκρασία του σπιτιού πρέπει να διατηρείται σταθερή, διότι και η χαμηλή θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσει υποθερμία και αυτή με τη σειρά της πτώσεις.

Άσκηση και μείωση παραγόντων κινδύνου πτώσεων

Όσον αφορά την προσπάθεια βελτίωσης της φυσικής κατάστασης, πρωταρχική θέση κατέχει η ενθάρρυνση του ατόμου να διατηρήσει και σταδιακά να αυξήσει τη λειτουργικότητά του. Έχει παρατηρηθεί ότι η μειωμένη λειτουργικότητα δεν οφείλεται μόνο στη διαδικασία γήρανσης αλλά και στην έλλειψη δραστηριοτήτων.

Το πρόγραμμα ασκήσεων για τους ηλικιωμένους πρέπει να είναι εξατομικευμένο, να απαιτεί λογικό χρονικό διάστημα και λογική προσπάθεια από τον ηλικιωμένο και κυρίως να στοχεύει στην αύξηση της λειτουργικότητάς του. Η άσκηση για τους ηλικιωμένους μειώνει τον κίνδυνο πτώσεων³⁹. Η άσκηση βελτιώνει και τη διαταραχή της ιδιοδεκτικότητας⁴⁰. Αυτή η διαταραχή είναι πιο σημαντική στην ευστάθεια και την ισορροπία από ό,τι είναι η όραση. Η μείωση της ιδιοδεκτικότητας μπορεί να οφείλεται σε μειωμένη φυσική δραστηριότητα. Ένα πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας σε ηλικιωμένους αυξάνει την ισορροπία, τη δύναμη, το νευρομυϊκό έλεγχο και το χρόνο αντίδρασης⁴¹.

Η δύναμη του ηλικιωμένου χάνεται λόγω απώλειας μυϊκής μάζας. Η άσκηση αυξάνει τη μυϊκή μάζα και τη δύναμη σε πολύ ηλικιωμένα άτομα^{42,43,44}. Η άσκηση βελτιώνει την ιδιοδεκτικότητα⁴⁵. Η άσκηση βελτιώνει την ταχύτητα βάδισης στους ηλικιωμένους⁴⁶. Η εξατομικευμένη άσκηση αυξάνει την ισορροπία^{47,48}, την ταχύτητα αντίδρασης⁴, και τη μυϊκή ισχύ σε ηλικιωμένες γυναίκες^{47,48} όπως και τη δυναμική ευστάθεια⁴⁹. Βελτιώνει την αισθητικοκινητική λειτουργία στους ηλικιωμένους⁵⁰. Η αύξηση της μυϊκής ισχύος των κάτω άκρων στους ηλικιωμένους βοηθάει το σήκωμα από την καρέκλα, την ταχύτητα βάδισης, και γενικώς τη βάδιση, τη μεταφορά, την τουαλέτα, το ανέβασμα σκάλας αλλά όχι την αντοχή, την ισορροπία ή την αναπηρία⁵¹. Στην πρόληψη των πτώσεων αδύνατων ηλικιωμένων βοηθάει και το Tai Chi Chuan^{52,53}.

Το πρόγραμμα άσκησης περιλαμβάνει ασκήσεις εδάφους, βάδιση, επιτόπου βάδιση και γυμναστήριο που για ένα χρόνο περιλαμβάνει μία ώρα τη μέρα, δύο φορές τη βδομάδα με διάστημα 5 βδομάδων το καλοκαίρι και τα Χριστούγεννα. Αποτελείται από 5 λεπτά προθέρμανση, 35 λεπτά άσκηση, 15 λεπτά διατάσεις και 5-10 λεπτά χαλάρωση (cooling down)⁵⁴.

Τελικά και βασικότερα η εκπαίδευση των ηλικιωμένων σε όλους τους παράγοντες κινδύνου μειώνει τους κινδύνους για πτώσεις⁵.

ABSTRACT

Evaluation and prevention of falls in the elderly

SOFIA FOTAKI, DIMITRIOS PATATOUKAS

Falls in the elderly are a major source of morbidity and mortality. The sequences of falls decrease an individual's functional autonomy and increase the costs for medical and nursing care.

Numerical risk factors for falls and fractures have been studied and identified including mental disorders, depression, gait or balance abnormalities, visual impairments, generalized or focused weakness, sensory and proprioceptive impairment, dizziness, advanced age, use of psychactive or vitamins or antiulcer medications, environmental factors, history of falls, incontinence etc.

The knowledge of these previously mentioned risk factors will help the clinician to identify persons at great risk and to plan the best individual prevention program that may include exercises or drug withdrawal or home modification.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Kottke FJ: Deterioration of the bedfast patient: causes and effects. *Public Health Rep* 1965;80:437-450
- Sattin RW: Falls among older persons: a public health perspective. *Ann Rev Publ Health* 1992;13:489-508
- Baker SP, Harvey AH. Fall injuries in the elderly. *Clin Geriatr Med* 1985;1:501-512
- Stein BD, Felsenthal G: Rehabilitation of fractures in the geriatric population. In Felsenthal G, Garrison SJ, Steinberg FU (eds): *Rehabilitation of the Aging and Elderly Patient*. Baltimore, Williams & Wilkins 1994, pp 123-139
- Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, et al: A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med* 1994;331:821-827
- Lord SR, Clark RD, Webster IW: Physiological factors associated with falls in an elderly population. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:1194-1200
- Lord SR, Ward JA, Williams P, Anstey KJ: Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *J Am Geriatr Soc* 1994;42:1110-1117
- Mion LC, Gregor S, Buettner M, Chwirchak D, Lee O, Paras W: Falls in the rehabilitation setting: Incidence and characteristics. *Rehab Nurs* 1989;14(1):17-22.
- Lord SR, Clark RD, Webster IW: Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *J Gerontol Med Sci* 1991;46:M69-M76
- Colledge NR, Cartney P, Peaston I, Brash H, Lewis S, Wilson JA: Ageing and balance: The measurement of spontaneous sway by posturography. *Gerontology* 1994;40:273-278
- Wolfson LI, Katzman R: The neurologic consultation at age 80. In Katzman R, Terry RD (eds): *The Neurology of Aging*, pp 221-244. Philadelphia, FA Davis, 1983
- Tinetti ME: Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986;34:119-126
- King MB, Tinetti ME: Falls in community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:1146-54
- Sorock GS, Labiner DM. Peripheral Neuromuscular dysfunction and falls in an elderly cohort. *Am J Epidemiol* 1992;136:584-91
- Luukinen H, Koski K, Laippala P, Kivela SL. Predictors for recurrent falls among the home-dwelling elderly. *Scand J Prim Health Care* 1995;13:294-9
- Hausdorff JM, Edelberg HK, Mitchell SL, Goldberger AL, Wei JY: Increased Gait Unsteadiness in Community-Dwelling Elderly Fallers. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:278-283
- Rodstein M: Falls by the aged. In Cape RDT, Coe RM, Rossman I (eds): *Fundamentals of Geriatric Medicine*, pp 109-116. New York, Raven Press, 1983
- Rapport LJ, Webster JS, Flemming KL, Lindberg JW, Godlewski MC, Brees JE, Abadee PS. Predictors of falls among right-hemisphere stroke patients in the rehabilitation setting. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:621-626
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988;319:1701-1707.
- O'Loughlin JL, Robitaille Y, Bolvin JF, Suissa S. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993;137:342-54
- Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HMA, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. *Am J Epidemiol* 1996;143:1129-36
- Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. A prospective study of postural balance and risk of falling in the ambulatory and independent elderly population. *J Gerontol* 1994;49:M72-M84
- Clark RD, Lord SR, Webster IW. Clinical parameters associated with fall in the elderly population. *Gerontology* 1993;39:117-23
- Stevenson B, Mills EM, Welin L, Beal KG: Fall risk factors in an acute-setting: a retrospective study. *Can J Nurs Res*. 1998;30:97-111
- Mayo NE, Korner-Bitensky N, Levy AR: Risk Factors for fractures due to falls. *Arch Phys Med Rehabil* . 1993 ; 74:917-921
- Hale WA, Delaney MJ, McGaghie WC. Characteristics and predictors of falls in elderly patients. *J Fam Pract* 1992;34:577-81
- Ryynanen OP, Kivela SL, Honkanen R, Laippala P, Saano V. Medications and Chronic diseases as risk factors for falling injuries in the elderly. *Scand J Soc Med* 1993;4:264-71
- Liu B, Topper AK, Reeves RA, Gryte C, Maki BE. Falls among older people: Relationship to medication use and orthostatic hypotension. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:1141-5
- Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS. Why do healthy older adults fall? Behavioral and environmental risks. *Phys Occup Therap Geriatr* 1992;11:1-15
- Myers AH, Young Y, Langlois JA: Prevention of falls in the elderly. *Bone* 1996;18:87S-101S
- Connell BR, Wolf SL: Environmental and Behavioral Circumstances Associated With Falls at Home Among Healthy Elderly Individuals. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:179-186
- Fleming BE, Pendergast DR: Physical Condition, activity pattern and environment as factors in falls dy adult facility residents. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:627-630
- Denman SB. *Manual for Denman Neuropsychology Memory Scale*. Charleston, SC:SB Denman, 1984
- Wechsler D, Stone C, Wechsler Memory Scale. New York: Psychological Corporation, 1973
- Webster JS, Gornet MC, Sowa M, Aten J, Abadee P, Mosier M. Scanning deficits to ipsilateral space in stroke victims. *J Clin Exp Neuropsychol* 1988;10:87
- Godlewski MC, Webster JS, Beissel GF, Abadee P. Predicting accidents in right CVA patients with the wheelchair obstacle course. *J Clin Exp Neuropsychol* 1990, 12:73
- Mahoney JE: Falls in the elderly: Office-based evaluation, prevention and treatment. *Cleve Clin J Med*. 1999;66(3):181-189
- Campell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner Dm: Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(7):850-3
- Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, Wolf SL: The effect of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAMA* 1995;273(17):1341-3
- Bernaer EM, Walby WF, Ertl AC, Dempster PT, Bond M, Greenleaf JE: Knee-joint proprioception during 30-day 60 head-down bed rest with isotonic and isokinetic exercise training. *Aviat Space Environ Med* 1994;65:1110-1115
- Lord SR, Castell S: Physical activity program for older persons: Effect on balance, strength, neuromuscular control, and reaction

- time. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:648-652
42. Fiatarone MA, O'Neil EF, Ryan ND, et al: Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994;330:1769-1775
43. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ: Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol* 1988;64:1038-1044
44. Agre JC, Pierce LE, Raab DM, McAdams M, Smith EL: Light resistance and stretching exercise in elderly women: Effect upon strength. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69:273-276
45. Petrella RJ, Lattanzio J, Nelson MG: Effect of age and activity on knee joint proprioception. *Am J Phys Med Rehabil* 1997;76:235-241
46. Judge JO, Underwood M, Gennosa T: Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:400-406
47. Lord SR, Caplan GA, Ward JA: Balance, reaction time, and muscle strength in exercising and nonexercising older women: A pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:837-839
48. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM: Randomized controlled trial of general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997;315(7115):1065-9
49. Lord SR, Ward JA, Williams P.: Exercise effect on dynamic stability in older women: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:232-236
50. Lord SR, Ward JA, Williams P, Strudwick M: The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women. *J Am Geriatr Soc* 1995;43(11):1198-1206
51. Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S: Is Lower Extremity Strength Gain Associated With Improvement in Physical Performance and Disability in Frail, Community-Dwelling Elders?. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:24-30
52. Lane JM, Nydick M: Osteoporosis: current modes of prevention and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999;7(1):19-31
53. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T: Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc* 1996;44(5):489-97
54. American College of Sports Medicine. Guidelines for graded exercise testing and exercise prescription. 2nd ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1980

□