

Σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου

Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Στέργιος Γ. Παπαστεργίου

Εισαγωγή

Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (patellofemoral pain syndrome- PFPS) αποτελεί μια παθολογική κατάσταση που χαρακτηρίζεται από πόνο γύρω από την επιγονατίδα, που εμφανίζεται:

- κατά τη διάρκεια ή μετά από αθλητική δραστηριότητα,
- στην ανάβαση και κατάβαση σκάλας ή
- μετά από παρατεταμένο κάθισμα με λυγισμένα γόνατα (Juhn, 1999; Thomee et al, 1999).

Περιλαμβάνεται στο σύνδρομο του προσθίου πόνου του γόνατος (anterior knee pain). Εάν από τους ασθενείς με πρόσθιο πόνο του γόνατος αποκλεισθούν αυτοί με παθήσεις με διακριτά παθολογικά ευρήματα, όπως, π.χ. αυτοί με περι-επιγονατιδικές τενοντίτιδες, οι υπόλοιποι ασθενείς περικλείονται στο σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου (Thomee et al, 1999).

Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου έχει αντικαταστήσει στη νεώτερη βιβλιογραφία τους όρους χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας (chondromalacia patella) και χονδροπάθεια της επιγονατίδας (chondropathia patellae) αλλά και τους όρους “σύνδρομο επιγονατιδομηριαίας προστριβής” και “δυσλειτουργία επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης” (Brody & Thein, 1998; LaBrief & O’ Neil, 1993) που χρησιμοποιούνταν στην παλαιότερη βιβλιογραφία για να προσδιορίσουν παρόμοια με το σύνδρομο συμπτωματολογία.

Έτσι, τα τελευταία 5-6 χρόνια αυξάνονται οι βιβλιογραφικές αναφορές για το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου και ελαττώνονται ταυτόχρονα αυτές για τη χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας.

Ορθοπαιδική Κλινική
Γενικού Νοσοκομείου
Θεσσαλονίκης “Άγιος Παύλος”

Λέξεις ευρετηρίου: Σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου, Σύνδρομο προσθίου άλγους του γόνατος.

Η παράθεση των ανωτέρω όρων επιβεβαιώνει το μέγεθος της σύγχυσης και τη ασυμφωνία στον προσδιορισμό των παθήσεων της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης. Ακόμη και για την έννοια του “υπεξαρθρήματος”, είκοσι Ορθοπαιδικοί από πέντε χώρες στην πρώτη συνάντηση της Patellofemoral Study Group έδωσαν είκοσι διαφορετικούς προσδιορισμούς. Η ασυμφωνία στις παθήσεις της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης αφορά ακόμη και στην έννοια του “φυσιολογικού”.

Με την επικρατούσα ονοματολογία, το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου είναι ένα κλινικό σύνδρομο πόνου χωρίς γνωστή αιτιολογία, ενώ η χονδρομαλάκυνση της επιγονατίδας, “chondromalacia patella”, και τα λοιπά σύνδρομα είναι παθήσεις με διακριτά παθολογικά ευρήματα. Από τον καθηγητή Goodfellow το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου έχει παρομοιασθεί με την κεφαλαλγία.

Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Εμφανίζεται συνήθως σε άτομα νεαρής ηλικίας, συνήθως γυναίκες, χωρίς εμφανή κακή ανατομική ευθυγράμμιση των κάτω άκρων ή αστάθεια της επιγονατίδας (LaBrief & O' Neil, 1993).

Στους νεαρούς αθλητές, εμφανίζεται με συχνότητα 8,5% (Witvrouw et al, 2000a), χωρίς προτίμηση σε φύλο (Blond & Hansen, 1998).

Στα εξωτερικά ιατρεία κλινικών αθλητικών κακώσεων, αποτελεί το 10% των επισκέψεων και το 20-40% των προβλημάτων της περιοχής του γόνατος (Kannus et al, 1987).

Αιτιολογία

Η αιτιολογία του παραμένει αδιευκρίνιστη, αλλά πιθανώς είναι πολυπαραγοντική (Juhn, 1999). Ως αιτιολογικοί παράγοντες, χωρίς ωστόσο να ανευρίσκονται σε πολλούς ασθενείς, θεωρούνται (Bigos & McBride, 1984; Davidson, 1993; Juhn, 1999; Kannus et al, 1999; Thomee et al, 1999; Witonski, 1998):

- η υπέρχρηση (overuse) σε αθλούμενους και η υπερφόρτιση (overload) σε μη αθλούμενους της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Juhn, 1999).
- οι εμβιομηχανικές διαταραχές των κάτω άκρων

(π.χ. πλατυποδία ή κοιλοποδία) και ιδίως της ευθυγράμμισης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης και

- η μυϊκή δυσλειτουργία των κάτω άκρων και ιδίως του έσω πλατέος μυός, που αποτελεί τον σημαντικότερο δυναμικό σταθεροποιητή της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, με αδιευκρίνιστο εάν αυτή είναι αιτία ή αποτέλεσμα του συνδρόμου (Thomee et al, 1999),

αλλά και:

- ο οξύς τραυματισμός,
- η ακινητοποίηση,
- το αυξημένο σωματικό βάρος,
- η γενετική προδιάθεση,
- οι συγγενείς ανωμαλίες της επιγονατίδας,
- η μακροχρόνια υμενίτιδα,
- το υποτροπιάζον αίμαρθρο,
- η φλεγμονή του γόνατος,
- οι επαναλαμβανόμενες ενδο-αρθρικές εγχύσεις κορτικοστεροειδών,

και υπό αμφισβήτηση:

- οι νευρογενείς διαταραχές του τετρακεφάλου μηριαίου μυός (Ruther et al, 1987; Weh & Eickhoff, 1984).

Στους νεαρούς αθλητές, ως παράγοντες κινδύνου θεωρούνται (Witvrouw et al, 2000a):

- οι βραχείς τετρακέφαλοι μύες,
- η διαφοροποίηση του χρόνου αντίδρασης και η ελαττωμένη δύναμη εκρηκτικότητας του έσω πλατέος μυός και
- η ευκίνητη επιγονατίδα (Blond & Hansen, 1998).

Η αιτιολογία του πόνου του συνδρόμου παραμένει επίσης αδιευκρίνιστη (Brody & Thein, 1998; Thomee et al, 1999). Ο πόνος αποδίδεται:

- σε εμβιομηχανικούς λόγους, όπως “βραχείς” έξω καθεκτικοί σύνδεσμοι και ανώμαλη κατάφυση έξω πλατέος μυός (Ficat & Hungerford, 1997),
- σε αλλοιώσεις των νευρικών ινών των καθεκτικών συνδέσμων (Fulkerson et al, 1985; Sanchis-Alfonso & Rosello-Sastre, 2000),
- σε οστεοπενία - μεταβολή οστικής ομοιοστασίας (Dye & Chew, 1993) και
- σε αύξηση της ενδο-οστικής πίεσης της επιγονατίδας (Sala et al, 1999).

Τέλος, η “εξέλιξη” του σε οστεοαρθροπάθεια της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης είναι πεδίο

διχογνωμίας (Kannus et al,1999).

Διάγνωση

Για τη διάγνωση συνήθως αρκεί το ιστορικό, η κλινική εξέταση και ο απλός ακτινολογικός έλεγχος (Davidson,1993; Fullerson,1994).

Στο ιστορικό αναφέρεται η εμφάνιση πόνου από την επιγονατίδα κατά τη διάρκεια ή μετά αθλητική δραστηριότητα, στην ανάβαση και κατάβαση σκάλας ή μετά από παρατεταμένο κάθισμα με λυγισμένα γόνατα (“σημείο θεάτρου”) και ενίοτε “ψευδο-εμπλοκή” της επιγονατίδας, ύδραρθρο και δυσκαμψία του γόνατος (Kannus et al,1999).

Ο ασθενής προσπαθώντας να επιδείξει την εντόπιση του πόνου, περικλείει όλο το πρόσθιο γόνατο με το χέρι του (“σημείο αρπαγής” - grab sign κατά Stanitski,1993).

Η εμφάνιση του πόνου σε αυτού του είδους τις δραστηριότητες εξηγείται από την αύξηση της αντίδρασης της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης στη φόρτιση (patellofemoral joint reaction force (PFJRF), που από 0,5 φορές του σωματικού βάρους κατά τη διάρκεια της βάδισης, αυξάνεται σε 3-4 φορές του σωματικού βάρους κατά τη διάρκεια της ανάβασης σκάλας και σε 7-8 φορές του σωματικού βάρους στο ημικάθισμα (Brotzman, 1996).

Η κλινική εξέταση πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνει:

- έλεγχο της βάδισης,
- μέτρηση της γωνίας Q (φυσιολογική τιμή 12°-15°),
- μέτρηση της γωνίας A (φυσιολογική τιμή 0°), με το γόνατο σε κάμψη 90°,
- έλεγχο γενικευμένης χαλαρότητας των αρθρώσεων,
- έλεγχο του εύρους κίνησης του γόνατος,
- έλεγχο της θέσης (υψηλή - χαμηλή - υπεξαρθρηματική) και της κινητικότητας της επιγονατίδας,
- συμπίεση της επιγονατίδας και έλεγχο κριγμού και
- έλεγχο της οριζόντιας μετατόπισης του κέντρου της επιγονατίδας κατά τη σύσπαση του τετρακέφαλου μηριαίου μυός (quadiceps pull test) και
- παρατήρηση της κίνησης της επιγονατίδας κατά

την ενεργητική έκταση του γόνατος, με τον ασθενή καθισμένο στο εξεταστικό κρεβάτι (Stanitski,1993).

Η κλινική εξέταση συμπληρώνεται με τη σκιαγράφιση του ψυχολογικού προφίλ του ασθενούς.

Συχνά, το μόνο κλινικό εύρημα είναι η ύπαρξη πόνου και κριγμού κατά τη συμπίεση της επιγονατίδας (Kannus et al,1999) ή “βραχέων” έξω καθεκτικών συνδέσμων (LaBrief & O’Neil,1993).

Ο ακτινολογικός έλεγχος του γόνατος και της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Merchant view), παρότι συνήθως φυσιολογικός, είναι απαραίτητος για τον έλεγχο του μεγέθους, της θέσης, της κλίσης (lateral patellar tilt) και της μετατόπισης (lateral patellar shift) της επιγονατίδας και τυχόν δυσπλασίας της τροχιλίας, με χρήσιμη και τη σύγκριση με το τυχόν ασυμπτωματικό ετερόπλευρο γόνατο.

Πέραν των ανωτέρω, χρήσιμες, σε επιλεγμένες περιπτώσεις, είναι:

- η αξονική τομογραφία γόνατος χωρίς και με σύσπαση του τετρακεφάλου μηριαίου μυός, για τη στατική και δυναμική μέτρηση της κλίσης και της μετατόπισης της επιγονατίδας και τον έλεγχο τυχόν δυσπλασίας της τροχιλίας,
- η μαγνητική τομογραφία γόνατος, για τη στατική και δυναμική απεικόνιση του εκτατικού μηχανισμού και σχέσεων του με το μηριαίο και την κνήμη αλλά και τον έλεγχο πιθανών ενδοαρθρικών παθολογικών καταστάσεων,
- το σπινθηρογράφημα οστών, το οποίο συχνά εμφανίζει αυξημένη οστική μεταβολική δραστηριότητα (Dye & Chew,1993),
- η μέτρηση με ισοκινητικό δυναμόμετρο, μόνο για παρακολούθηση παραμέτρων προ και μετά τη θεραπεία, η οποία συνήθως αποδεικνύει ελαττωμένη μυϊκή ισχύ του τετρακεφάλου μηριαίου μυός (Thomee et al,1999) και, τέλος,
- η αρθροσκόπηση του γόνατος, για τον έλεγχο του αρθρικού χόνδρου της επιγονατίδας και της μηριαίας τροχιλίας αλλά και της ευθυγράμμισης της επιγονατιδομηριαίας (κατά προτίμηση από τις άνω πύλες εισόδου), έχοντας υπόψη ότι φυσιολογικά ο αρθρικός χόνδρος της επιγονατίδας είναι μαλακότερος από τον αρθρικό χόνδρο της μηριαίας τροχιλίας.

Διαφορική διάγνωση

Η διαφορική διάγνωση του συνδρόμου επιγονατιδομηριαίου πόνου θα γίνει από τις άλλες αιτίες του πρόσθιου πόνου του γόνατος (anterior knee pain) (Thomee et al, 1999) όπως:

- τη χονδρομαλάκυνση - χονδροπάθεια επιγονατίδος, όπου υπάρχει βλάβη του αρθρικού χόνδρου της επιγονατίδος,
- την επιγονατιδομηριαία αστάθεια (υπεξάρθρωμα ή εξάρθρωμα),
- το σύνδρομο της έξω προστριβής της επιγονατίδας (lateral patellar compression syndrome, patellofemoral tracking syndrome, syndrome d'hyperpression externe, excessive lateral pressure syndrome), όπου υπάρχουν "σφικτοί" έξω καθεκτικοί σύνδεσμοι,
- τις περι-επιγονατιδικές τενοντίτιδες και ορογονοθυλακίτιδες,
- τη νόσο Sinding - Larsen - Johansson,
- τη νόσο Osgood - Schlatter,
- τη συμπτωματική διφυή ή πολυφυή επιγονατίδα,
- τις ενδο-αρθρικές βλάβες του γόνατος, όπως ρήξεις των προσθίων κεράτων των μηνίσκων, ερεθισμό λιπώδους σώματος επιγονατίδας, διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα και αρθρίτιδα της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης κ.λ.π.,
- το σύνδρομο υμενικής πτυχής (plica syndrome),
- την τενοντίτιδα της λαγονοκνημιαίας ταινίας,
- τα νευρώματα κυρίως του επιγονατιδικού κλάδου του σαφηνούς νεύρου, κ.λπ.

Θεραπεία

Το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου αποτελεί μια θεραπευτική πρόκληση (Arrol et al, 1997; Baker & Juhn, 1999; Juhn, 2000).

Συντηρητική θεραπεία

Η συντηρητική θεραπεία εξατομικεύεται ανάλογα με (Baker & Juhn, 2000):

- τα ευρήματα των κλινικών και παρακλινικών εξετάσεων,
- τα αποτελέσματα προηγούμενων θεραπειών και

- τις αθλητικές προσδοκίες του ασθενούς και περιλαμβάνει (Juhn, 1999):
- τη ψυχολογική υποστήριξη, ιδιαίτερα των γυναικών, όπου δεν πρέπει να δίδεται έμφαση σε κλινικά ασημαντες ή διορθώσιμες εμβιομηχανικές διαταραχές που ενισχύει το αίσθημα ότι "τίποτε δεν μπορεί να γίνει" (Baker & Juhn, 2000),
- την προσωρινή διαφοροποίηση των αθλητικών δραστηριοτήτων και την αποφυγή των συνθηκών που προκαλούν πόνο (πχ το παρατεταμένο κάθισμα με λυγισμένα γόνατα),
- την ελάττωση του πόνου με αντιφλεγμονώδη, παγοθεραπεία (Davidson, 1993; Juhn, 1999) και ηλεκτροθεραπεία (Brotzman, 1996),
- τις διατάσεις των "σφικτών" μυοτενοντωδών μονάδων, όπως του τετρακεφάλου μηριαίου μυός, της λαγονοκνημιαίας ταινίας, των οπισθίων μηριαίων μυών και της γαστροκνημίας,
- την ενδυνάμωση του τετρακεφάλου μηριαίου μυός με ισομετρικές ασκήσεις και ανυψώσεις τεντωμένου σκέλους (πχ 3-4 σετ των 10 επαναλήψεων, με ημέρα ανάπαυσης κάθε 3-4 ημέρες) και με ασκήσεις ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας (Witvrouw et al, 2000B), σε συνδυασμό με βιοανάδραση (biofeedback) και ηλεκτρογυμναστική έσω πλατέος μυός (Guo et al, 1996),
- την ενδυνάμωση των απαγωγών του ισχίου (Brotzman, 1996; LaBrief & O'Neil, 1993),
- τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας,
- την κινησιοθεραπεία αλλά όχι με ποδήλατο και ιδίως "πισωπηδαλιές" (Neptune & Kautz, 2000) και
- τους κηδεμόνες, που όμως δεν διορθώνουν τυχόν κακή ευθυγράμμιση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Powers et al, 1999),
- το "McConnell tapping", που φαίνεται ότι βελτιώνει την εκρηκτικότητα και τη δύναμη του τετρακεφάλου μηριαίου μυός σε δραστηριότητες όπως τα κατακόρυφα άλματα (Ernst, 1999) και
- τα ορθωτικά βοηθήματα των κάτω άκρων, πχ πέλματα (Juhn, 1999).

Μετά την αποδρομή των συμπτωμάτων, συνεχίζεται μια μακρόχρονη θεραπεία συντήρησης του αποτελέσματος (π.χ. με ασκήσεις 3 φορές την εβδομάδα).

Εναλλακτική μορφή θεραπείας μπορεί να α-

ποτελέσει ο βελονισμός (Jensen et al, 1999), ενώ η ενδο-αρθρική έγχυση γλυκοζαμινών δεν φαίνεται να διαφοροποιεί το θεραπευτικό αποτέλεσμα (Kannus et al, 1999).

Τα μακροχρόνια καλά αποτελέσματα της συντηρητικής θεραπείας κυμαίνονται μεταξύ 50% και 80% και αναμένονται όταν οι ασθενείς συμμορφώνονται με το πρόγραμμα θεραπείας τους (Blond & Hansen, 1998; Kannus et al, 1999; LaBrief & O'Neil, 1993).

Καλύτερη πρόγνωση έχουν οι νεαροί ασθενείς, χαμηλού αναστήματος, με αρνητικά ευρήματα από τις κλινικές δοκιμασίες πόνου και κριγμού και χωρίς την εμφάνιση αμφοτερόπλευρων συμπτωμάτων στη διάρκεια της παρακολούθησης (Natri et al, 1998), ενώ λιγότερο καλή πρόγνωση έχουν οι αθλητές με ευκίνητες επιγονατίδες (Blond & Hansen, 1998).

Χειρουργική θεραπεία

Η χειρουργική θεραπεία ενδείκνυται όταν δεν αποδίδει η μακροχρόνια συντηρητική θεραπεία.

Η επιτυχία της εξαρτάται από την προσεκτική επιλογή των ασθενών, την ακριβή χειρουργική τεχνική και την προσεκτική μετεγχειρητική αποκατάσταση.

Εάν κυρίαρχη εμβιομηχανική διαταραχή είναι η προς τα έξω κλίση της επιγονατίδας (tilt), ενδείκνυται διατομή των έξω καθεκτικών συνδέσμων της επιγονατίδας (Fulkerson, 1994), που κατά τους Schonholtz και συν (1987) και τους Fu και Maday (1992) “δεν είναι μια μικροεπέμβαση και δεν πρέπει να γίνεται απλώς επειδή μπορεί να βοηθήσει και δεν μπορεί να βλάψει”.

Η διατομή μπορεί να γίνει είτε ανοικτά (με προσπέλαση ή υποδόρια) είτε αρθροσκοπικά. Σε κάθε περίπτωση πρέπει (Ford & Post, 1997):

- να διαφυλάσσεται ο έξω πλατύς μυς,
- να διατέμνονται όλα τα στρώματα των καθεκτικών συνδέσμων,
- να επεκτείνεται η διατομή όσο το δυνατόν περιφερικότερα - μέχρι το κνημιαίο κύρτωμα (Marumoto et al, 1995),
- να ελέγχεται η κινητικότητα της επιγονατίδας και
- να γίνεται επιμελής αιμόσταση.

Στις επιπλοκές της επέμβασης αναφέρονται κυρίως:

- το μετεγχειρητικό αίμαρθρο, που εμφανίζεται στο 10% - 18% των επεμβάσεων και οφείλεται στη διατομή της άνω έξω γονατώδους αρτηρίας και των δύο συνοδών φλεβών της, που επισυμβαίνει πάντοτε κατά τη διατομή των έξω καθεκτικών συνδέσμων (Vialle et al, 1997),
- η, συνήθως ασυμπτωματική, έσω παρεκτόπιση της επιγονατίδος που εμφανίζεται μέχρι και στο 90% των επεμβάσεων, χωρίς όμως να αποκλείεται η ύπαρξή της και προ της επεμβάσεως (Shellock et al, 1989; Shellock et al, 1990) καθώς και το έσω υπεξάρθρωμα της επιγονατίδας, που αποδίδονται:
- σε διατομή - ατροφία του έξω πλατέος μυός, που αποτελεί ακόμη ένα σημαντικό δυναμικό σταθεροποιητή της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης (Hughston & Deese, 1988) και
- σε κακή ισορροπία των παθητικών σταθεροποιητικών στοιχείων της άρθρωσης (Kramers-de Quervain et al, 1997).

Πάντως, από όλες τις αρθροσκοπικές παρεμβάσεις στο γόνατο, αυτές που περιλαμβάνουν την επιγονατίδα έχουν τον υψηλότερο δείκτη επιπλοκών (Stanitski, 1993).

Τα καλά αποτελέσματα της χειρουργικής θεραπείας με διατομή των έξω καθεκτικών συνδέσμων της επιγονατίδος κυμαίνονται μεταξύ 14% και 99%, με τα πρώιμα, συνήθως, καλύτερα από τα αργότερα αποτελέσματα (Schultz et al, 1996) και αποδίδονται:

- στην “αποσυμπίεση” των φορτίων της επιγονατίδας επί της μεσοκονδύλιας εντομής,
- στην ελάττωση των φορτίων ενός υπερφορτωμένου ή ατροφικού έσω πλατέος μυός αλλά και
- στη διατομή ή αφαίρεση παθολογικών νευρικών ινών των καθεκτικών συνδέσμων που προκαλούν τον πόνο.

Εάν υπάρχει βλάβη του αρθρικού χόνδρου είτε από προς τα έξω κλίση της επιγονατίδας είτε από προς τα έξω μετατόπισή της (υπεξάρθρωμα), ενδείκνυται συνήθως μετάθεση του κνημιαίου κύρτους για την αποφόρτιση του αρθρικού χόνδρου και την επανευθυγράμμιση του εκτατικού μηχανισμού (Fulkerson, 1994).

Abstract

Patellofemoral Pain Syndrome.

Review of the literature

Papastergiou St.

The Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) constitutes a clinical syndrome of pain around the kneecap that is presented during or after athletic activity, during ascent or descent of stairs or after prolonged sitting with bent knees.

Its aetiology is, probably, multifactorial and for the diagnosis, usually, are enough the history ("movie sign" and "grasp sign") and the clinical and radiographic examination of the knee.

The differential diagnosis includes other causes of "anterior knee pain syndrome".

PFPS is, usually, conservatively, curable (individualized long-lasting program) and, seldom, surgically (in cases of failure of conservative treatment).

Key - words: *Patellofemoral Pain Syndrome, Anterior Knee Pain Syndrome.*

Βιβλιογραφία

1. **Arroll B, Ellis-Pegler E, Edwards A:** Sutcliffe G. Patellofemoral pain syndrome. A critical review of the clinical trials on nonoperative therapy. *Am J Sports Med* 1997; 25(2): 207.
2. **Baker MM, Juhn MS:** Patellofemoral pain syndrome in the female athlete. *Clin Sports Med* 2000; 19(2):315.
3. **Bigos SJ, McBride GG:** The isolated lateral retinacular release in the treatment of patellofemoral disorders. *Clin Orthop* 1984; 186: 75.
4. **Blond L, Hansen L:** Patellofemoral pain syndrome in athletes: a 5.7-year retrospective follow-up study of 250 athletes. *Acta Orthop Belg* 1998; 64(4): 393.
5. **Brody LT, Thein JM:** Nonoperative treatment for patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28(5): 336.
6. **Brotzman SB:** Clinical Orthopaedic Rehabilitation. Mosby St Louis 1996.
7. **Davidson K:** Patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician* 1993; 48(7): 1254
8. **Dye SF, Chew MH:** The use of scintigraphy to detect increased osseous metabolic activity about the knee. *J Bone Joint Surg* 1993; 75(9): 1388.
9. **Ernst GP:** Kawaguchi J, Saliba E. Effect of patellar taping on knee kinematics of patients with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999; 29(11): 661
10. **Ficat RP, Hungerford DS:** Disorders of the patellofemoral joint. Williams and Wilkins Baltimore 1977
11. **Ford DH:** Post WR. Open or arthroscopic lateral release. Indications, techniques, and rehabilitation. *Clin Sports Med* 1997; 16(1): 29
12. **Fu FH, Maday MG:** Arthroscopic lateral release and the lateral patellar compression syndrome. *Orthop Clin North Am* 1992; 23(4): 601
13. **Fulkerson JP:** Patellofemoral Pain disorders: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 1994; 2(2): 124
14. **Fulkerson JP, Tennant R, Jaivin JS, Grunnet:** Histologic evidence of retinacular nerve injury associated with patellofemoral malalignment. *Clin Orthop* 1985; 197: 196
15. **Guo K, Ye Q, Lin J, Shen J, Yang X:** Selective training of the vastus medialis muscle using electrical stimulator for chondromalacia patella. *Chung Kuo I Hsueh Ko Hsueh Yuan Hsueh Pao* 1996; 18(2): 156.
16. **Hughston JC, Deese M.** Medial subluxation of the patella as a complication of lateral retinacular release. *Am J Sports Med* 1988; 16(4): 383.
17. **Jensen R, Gothesen O, Liseth K, Baerheim A:** Acupuncture treatment of patellofemoral pain syndrome. *J Altern Complement Med* 1999; 5(6): 521.
18. **Juhn MS.** Patellofemoral pain syndrome: a review and guidelines for treatment. *Am Fam Physician* 1999; 60(7): 2012.
19. **Kannus P, Aho H, Jarvinen M, Niittymäki S:** Computerized recording of visits to an outpatient sports clinic. *Am J Sports Med* 1987; 15: 79.
20. **Kannus P, Natri A, Paakkala T, Jarvinen M:**

- An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome. Seven-year follow-up of patients in a randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg* 1999; 81(3): 355
21. **Kramers-de Quervain IA, Biedert R, Stussi E:** Quantitative gait analysis in patients with medial patellar instability following lateral retinacular release. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997; 5(2): 95
 22. **LaBrief K, O'Neill DB:** Patellofemoral stress syndrome. Current concepts. *Sports Med* 1993; 16(6): 449
 23. **Marumoto JM, Jordan C, Akins R:** A biomechanical comparison of lateral retinacular releases. *Am J Sports Med* 1995; 23(2): 151
 24. **Natri A, Kannus P, Jarvinen M:** Which factors predict the long-term outcome in chronic patellofemoral pain syndrome? A 7-yr prospective follow-up study. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(11): 1572
 25. **Neptune RR, Kautz SA:** Knee joint loading in forward versus backward pedaling: implications for rehabilitation strategies. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2000; 15(7): 528
 26. **Powers CM, Shellock FG, Beering TV, Garrido DE, Goldbach RM, Molnar T:** Effect of bracing on patellar kinematics in patients with patellofemoral joint pain. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(12): 1714.
 27. **Ruther W, Vogel P, Tackmann W:** Chondropathia patellae - a sequel of a primary neurogenic lesion? *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1987; 125(5): 577.
 28. **Sala D, Silvestre A Gomar-Sancho F:** Intraosseous hyperpressure of the patella as a cause of anterior knee pain. *Medscape Orthopaedics & Sports Medicine* 1999; 3(1).
 29. **Sanchis-Alfonso V, Rosello-Sastre E:** Immunohistochemical analysis for neural markers of the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. A neuroanatomic basis for anterior knee pain in the active young patient. *Am J Sports Med* 2000; 28(5): 725.
 30. **Shellock FG, Mink JH, Deutsch A:** Fox JM. Patellar tracking abnormalities: Clinical experience with kinematic MR imaging in 130 patients. *Radiology* 1989; 172(3): 799.
 31. **Shellock FG, Mink JH, Deutsch A, Fox JM, Ferkel RD:** Evaluation of patients with persistent symptoms after lateral retinacular release by kinematic magnetic resonance imaging of the patellofemoral joint. *Arthroscopy* 1990; 6 (3): 226.
 32. **Schonholtz GJ, Zahn MG, Magee CM:** Lateral release of the patella. *Arthroscopy* 1987; 3(4): 269.
 33. **Schultz W, Buhmann HW, Leib S:** Differential indications for so-called "lateral release" in treatment of chondropathia patellae. *Sportveletzt Sportschaden* 1996; 10(1): 13.
 34. **Stanitski CL:** Anterior knee pain syndrome in the adolescent. *J Bone Joint Surg* 1993; 75(9): 1407.
 35. **Thomee R, Augustsson J, Karlsson J:** Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues. *Spors Med* 1999; 28(4): 245.
 36. **Vialle R, Beddouk A, Cronier P, Fournier D, Papon X, Mercier P:** Prevention of hemorrhagic complications in the lateral retinacular section of the patella. A study of the lateral arteries of the knee applied to the prevention of the knee hemarthrosis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1997; 83(7): 665.
 37. **Weh L, Eickhoff W:** Innervation disturbances of the quadriceps muscle in chondropathia patellae. A critical appraisal of the current concept of chondropathia. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1983; 121(2): 171.
 38. **Witonski D:** Anterior knee pain syndrome: a historical review. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1998; 63(4): 379.
 39. **Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G:** Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med* 2000; 28(4): 480.
 40. **Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Peers K, Vanderstraeten G:** Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study. *Am J Sports Med* 2000; 28(5): 687..