

Strokovni prispevek/Professional article

POVEZLJIVOST POSAMEZNIH METOD ZA OCENO USPEŠNOSTI REKONSTRUKCIJE SPREDNJE KRIŽNE VEZI

CONNECTION BETWEEN INDIVIDUAL EVALUATION SYSTEMS TO DETERMIN THE SUCCESSFULNESS OF ACL RECONSTRUCTION

Teodor Pevec¹, Matjaž Veselko², Vladimir Smrkolj²

¹ Kirurški oddelek, Splošna bolnišnica Ptuj, Potrčeva 23–25, 2250 Ptuj

² Klinični oddelek za travmatologijo, Zaloška 7, 1525 Ljubljana

Prispelo 2004-09-06, sprejeto 2004-11-09; ZDRAV VESTN 2005; 74: 79–82

Ključne besede: sprednja križna vez; rekonstrukcija; ocenitveni sistem; statistika

Izvleček – Izhodišča. Avtorji so želeli ugotoviti, kakšno je medsebojno ujemanje rezultatov uspešnosti rekonstrukcije sprednje križne vezi, če jih izrazimo na različne načine.

Bolniki in metode. Pri 55 poškodovancih, ki jim je bila opravljena rekonstrukcija sprednje križne vezi z delom kite pogačice s pripadajočima kostnima narastiščema in z zadaj omejeno plastiko notch, smo ocenili uspešnost rekonstrukcije sprednje križne vezi. Pri tem smo uporabili ocenitvena sistema IKDC in Lysholm, spremljali razlike v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo, merili ohlapnost kolenskega sklepa s pomočjo artrometra ter spraševali poškodovance o njihovi pripravljenosti na enak rekonstruktivni poseg na nasprotnem udru. S pomočjo statističnih metod smo opazovali povezave med različnimi metodami ocenjevanja uspešnosti rekonstrukcije.

Rezultati. Ugotovili smo povezanost ocenitvenega sistema Lysholm s sistemom IKDC, z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom in s pripravljenostjo bolnikov na enak rekonstruktivni poseg na nasprotnem udru, ne pa tudi s spremembo stopnje aktivnosti. Ob tem, da so bili rezultati sistema IKDC povezani z rezultati sistema Lysholm, so se prav tako dobro ujemale z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom in s pripravljenostjo poškodovancev na enak rekonstruktivni poseg na nasprotnem udru, ne pa tudi s spremembo stopnje aktivnosti. Rezultati meritev ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom so se ujemale z rezultati sistema Lysholm, IKDC, s spremembo stopnje aktivnosti, ne pa tudi s pripravljenostjo poškodovancev na enak rekonstruktivni poseg na nasprotnem udru. Pripravljenost poškodovancev na rekonstrukcijo sprednje križne vezi na nasprotnem udru se je ujela z rezultati sistemov Lysholm in IKDC, ne pa z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom in s spremembami stopnje aktivnosti. Spremembe stopnje aktivnosti so se ujele z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom.

Zaključki. Kljub temu da smo zaznali veliko ujemanje med večino (6/10 kombinacij) ocenjevalnih metod, menimo, da je končna ocena uspešnosti rekonstrukcije sprednje križne vezi rezultat vsote vseh ocenitvenih metod. Končna ocena naj vsebuje tudi oceno stopnje aktivnosti glede na stanje pred poškodbo.

Key words: anterior cruciate ligament; reconstruction; evaluation system; statistics

Abstract – Background. The authors want to find correlation between ACL reconstruction results determined with various evaluation systems.

Patients and methods. The authors evaluated the end result with 55 patients undergoing ACL reconstruction with posteriorly limited notchplasty using the patellar tendon graft with its bony attachments. Clinical results were based upon the IKDC and Lysholm rating scales, follow-up of pre-injury activity level, readiness for equal secondary procedures and side-to-side arthrometric testing of ligamentous laxity. We observed the correlation between various evaluation systems with the help of statistical methods.

Results. We determined the correlation between the Lysholm and IKDC rating scale, arthrometric testing of ligamentous laxity, and preparedness for equal secondary procedure in exception to pre-injury activity level. Laxity results were in correlation to the Lysholm and IKDC rating scale, modified activity level in exception for preparedness for equal secondary procedure. The results of preparedness for equal secondary procedure were in correlation to the Lysholm and IKDC rating scale in exception for arthrometric testing of ligamentous laxity and modified activity level. The modified activity level was in correlation only to arthrometric testing of ligamentous laxity.

Conclusions. Although a high comparison between most (6/10 combinations) evaluation systems was recorded, we believe that the result of ACL reconstruction successfulness is based upon the calculation of all evaluation methods. The final evaluation should include the degree of activity in regard to pre-injury condition.

Uvod

Za poročanje o rezultatih uspešnosti rekonstrukcije sprednje križne vezi so bili izdelani številni ocenjevalni sistemi. Ti pa niso omogočali primerjave uspešnosti zdravljenja med različnimi serijami bolnikov. Zato so leta 1987 člani Evropskega združenja za poškodbe pri športu, kirurgijo kolena in artroskopijo (European Society for Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy – ESSKA) in Ameriškega ortopedskega združenja medicine športa (American Orthopaedic Society of Sports Medicine – AOSSM) ustanovili skupni odbor (International Knee Documentation Committee – IKDC) za izdelavo enotnega ocenjevalnega sistema. Izdelali so sistem, ki upošteva objektivne in subjektivne parametre uspešnosti zdravljenja poškodb ACL (Anterior Cruciate Ligament – sprednja križna vez). Sistem se imenuje točkovni sistem IKDC (1) (International Knee Documentation Committee – točkovni sistem mednarodnega odbora za dokumentacijo kolenskega sklepa). Kljub temu pa Risberg in sod. (2) poročajo, da je bilo v zadnjem desetletju v *American Journal of Sports Medicine* in v *Journal of Bone and Joint Surgery* objavljenih 52 člankov o rezultatih rekonstrukcije ACL z uporabo 38 različnih ocenjevalnih sistemov. V članku tudi navedejo, da je bil najpogostejše uporabljen sistem Lysholm (3, 4). Pogost način izražanja uspešnosti rekonstrukcije ACL je tudi izražanje z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom. Namen našega članka je ugotoviti medsebojno ujemanje rezultatov uspešnosti rekonstrukcije ACL, če jih izrazimo na različne načine.

Poškodovanci in metode

58 poškodovancem je bila med letoma 1995 in 1998 opravljena artroskopska rekonstrukcija ACL z delom kite pogačice s pripadajočima deloma kostnih narastišč in z zadaj omejeno plastiko notch. Mediana starosti poškodovancev v času rekonstrukcije je znašala 25 let (rang: 17–54 let). Med poškodovanci je bilo 41 (74%) moških in 14 (26%) žensk. Štirje poškodovanci so bili operirani v prvem mesecu po poškodbi, 15 med prvimi in šestim mesecem ter 36 poškodovancev po več kot šestih mesecih. Vse poškodovance je operiral isti kirurg (MV) na enak način. Vsi so imeli enak rehabilitacijski program. Zaključni pregled je bil opravljen pri 55 (95%) poškodovancih povprečno 30 mesecev po rekonstrukciji ACL (rang: 13–52 mesecev). Zaključni pregled je opravil drugi zdravnik. Uporabili smo naslednje metode za ocenjevanje uspešnosti rekonstrukcije ACL:

1. sistem IKDC (1);
2. sistem Lysholm (3, 4);
3. sprememba stopnje aktivnosti po rekonstrukciji ACL glede na stanje pred poškodbo po merilih IKDC;
4. meritev ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom KT-1000; primerjali smo povprečne vrednosti razlik med operiranim in zdravim kolenskim sklepom v mm;
5. pripravljenost poškodovanca za rekonstrukcijo ACL v primeru poškodbe nasprotnega uda.

Statistično analizo dobljenih rezultatov smo izvedli s pomočjo programa SPSS 7.0 za Windows. Uporabili smo hi-kvadratni in Kendell-tau test. Korelacijo med števnimi sistemi smo določali s Spearmanovim testom. Mejo statistične pomembnosti smo postavili pri $p < 0,05$.

Rezultati

Statistično ujemanje med različnimi načini izražanja uspešnosti rekonstrukcije ACL prikazuje razpredelnica 1. Porazdelitve med posameznimi načini izražanja uspešnosti rekonstrukcije ACL so prikazane v razpredelnicah 2 do 5.

Razpr. 1. Statistično ujemanje različnih načinov izražanja uspešnosti rekonstrukcije sprednje križne vezi (Da – statistično pomembno ujemanje, Ne – statistično neujemanje).

Table 1. Statistical matching among the different scoring systems for the ACL reconstruction successfulness (Yes – statistical match, No – statistical mismatch).

	Lysholm	IKDC	Artrometer	PONOP	RAZAKT
	Lysholm rating scale	IKDC rating scale	Arthrometer	Patient readiness	Activity level difference
Lysholm	–	Da	DA	Da	Ne
Lysholm rating scale	–	Yes	Yes	Yes	No
IKDC	Da	–	Da	Da	Ne
IKDC rating scale	Yes	–	Yes	Yes	No
Artrometer	Da	Da	–	Ne	Da
Arthrometer	Yes	Yes	–	No	Yes
PONOP	Da	Da	Ne	–	Ne
Patient readiness	Yes	Yes	No	–	No
RAZAKT	Ne	Ne	Da	Ne	–
Activity level difference	No	No	Yes	No	–

PONOP: pripravljenost poškodovanca za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem ud

Patient readiness: patient readiness for equal secondary procedures

RAZAKT: razlika v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo

Activity level difference: difference between pre-injury and post-procedure activity level

Razpr. 2. Porazdelitvena razpredelnica povprečne vrednosti ohlapnosti kolenskega sklepa (povprečna vrednost razlike med operiranim in zdravim kolenskim sklepom v mm).

Table 2. Mean values for knee-joint laxity (mean difference between operated and healthy ACL in mm).

	Število poškodovancev No. of patients	Povprečna vrednost ohlapnosti (mm) Mean laxity value in mm
Lysholm		
Lysholm rating scale		
100–96	27	0,9
95–84	24	1,4
83–65	4	3,5
< 64	0	0
IKDC		
IKDC rating scale		
A	18	0,7
B	33	1,4
C	4	3,7
D	0	0
PONOP		
Patient readiness		
Da / Yes	50	1,2
Ne / No	5	2,6
RAZAKT		
Activity level difference		
0	32	1
1	20	1,6
2	3	3

PONOP: pripravljenost poškodovanca za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem ud

Patient readiness: patient readiness for equal secondary procedures

RAZAKT: razlika v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo

Activity level difference: difference between pre-injury and post-procedure activity level

Po sistemu IKDC smo ocenili z oceno A 18 poškodovancev. Vsi ti so dobili po sistemu Lysholm med 100 in 96 točk. 10 poškodovancev je ohranilo enako stopnjo aktivnosti kot pred poškodbo, 7 jih je zmanjšalo stopnjo aktivnosti za eno, en poškodovanec pa za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 0,7 mm. 17 poškodovancev

Razpr. 3. *Porazdelitvena razpredelnica za ocenitveni sistem Lysholm z ostalimi načini izražanja uspešnosti rekonstrukcije ACL.*

Table 3. *Lysholm rating scale versus other scoring systems for ACL reconstruction successfulness presentation.*

Lysholm (število točk) Lysholm rating scale (No. of points)	Število po- škodovancev No. of patients	IKDC IKDC rating scale			PONOP Patient readiness		RAZAKT Activity level difference		
		A	B	C	Da Yes	Ne No	0	1	2
100-96	27	18	9	0	26	1	18	8	1
95-84	24	0	23	1	22	2	11	11	2
83-65	4	0	1	3	2	2	3	1	0

PONOP: pripravljenost poškodovanca za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu

Patient readiness: patient readiness for equal secondary procedures

RAZAKT: razlika v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo

Activity level difference: difference between pre-injury and post-procedure activity level

Razpr. 4. *Prikaz porazdelitve za ocenitveni sistem IKDC.*

Table 4. *IKDC scoring system distribution.*

IKDC IKDC rating scale	Število po- škodovancev No. of patients	PONOP Patient readiness		RAZAKT Activity level difference		
		Da Yes	Ne No	0	1	2
A	18	17	1	10	7	1
B	33	31	2	20	12	1
C	4	2	2	2	1	1

PONOP: pripravljenost poškodovanca za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu

Patient readiness: patient readiness for equal secondary procedures

RAZAKT: razlika v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo

Activity level difference: difference between pre-injury and post-procedure activity level

Razpr. 5. *Odnos med rezultatom, izraženima s pripravljenostjo poškodovancev za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, in s spremembo stopnje aktivnosti.*

Table 5. *Correlation between results expressed by means of the patient readiness for ACL reconstruction on the opposite limb and by activity level difference.*

PONOP Patient readiness	Število po- škodovancev No. of patients	RAZAKT Activity level difference		
		0	1	2
Da / Yes	50	30	17	3
Ne / No	5	2	3	0

PONOP: pripravljenost poškodovanca za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu

Patient readiness: patient readiness for equal secondary procedures

RAZAKT: razlika v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo

Activity level difference: difference between pre-injury and post-procedure activity level

bi še enkrat pristalo na rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, en poškodovanec pa ne.

Po sistemu IKDC smo ocenili z oceno B 33 poškodovancev. 9 poškodovancev je dobilo po ocenitvenem sistemu Lysholm

med 100 in 96 točk, 23 poškodovancev med 95 in 84 točk ter en poškodovanec med 83 in 65 točk. 20 poškodovancev ohranilo enako stopnjo aktivnosti kot pred poškodbo, 12 jih je zmanjšalo stopnjo aktivnosti za eno, en poškodovanec pa za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 1,4 mm. 31 poškodovancev bi ponovno pristalo na rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, dva poškodovanca pa ne.

Po ocenitvenem sistemu IKDC smo ocenili z oceno C štiri poškodovancev. Nihče izmed njih ni dobil po ocenitvenem sistemu Lysholm najvišje vrednosti točk, en poškodovanec je dobil oceno med 95 in 84 točk, trije pa med 83 in 65 točk. Dva poškodovanca sta ohranila enako stopnjo aktivnosti kot pred poškodbo, pri enem poškodovancu pa se je stopnja aktivnosti zmanjšala za eno oziroma za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 3,7 mm. Dva poškodovanca bi ponovno pristala na rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, dva pa ne.

Po sistemu IKDC ni dobil noben poškodovanec ocene D.

Po sistemu Lysholm je dobilo med 100 in 96 točk 27 poškodovancev. 18 poškodovancev je ohranilo enako stopnjo aktivnosti kot pred poškodbo, 8 jih je zmanjšalo stopnjo aktivnosti za eno, en poškodovanec pa za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 0,9 mm. 26 poškodovancev bi se ponovno odločilo za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, en poškodovanec pa ne.

Po ocenitvenem sistemu Lysholm je dobilo med 95 in 84 točk 24 poškodovancev. 11 poškodovancev je ohranilo enako stopnjo aktivnosti kot pred poškodbo, 11 jih je zmanjšalo stopnjo aktivnosti za eno, dva poškodovanca pa za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 1,4 mm. 22 poškodovancev bi se ponovno odločilo za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, dva poškodovanca pa ne.

Po ocenitvenem sistemu Lysholm so dobili med 83 in 65 točk štirje poškodovanci. Trije poškodovanci so ostali na enaki stopnji aktivnosti kot pred poškodbo, en poškodovanec pa jo je zmanjšal za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 3,5 mm. Dva poškodovanca bi se ponovno odločila za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, dva pa ne.

Po ocenitvenem sistemu Lysholm ni dobil noben poškodovanec manj kot 65 točk.

Za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu bi se odločilo 50 poškodovancev. 30 poškodovancev je ohranilo enako stopnjo aktivnosti kot pred poškodbo, 17 jih je zmanjšalo stopnjo aktivnosti za eno, trije poškodovanci pa za dve stopnji. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 1,2 mm. Od petih poškodovancev, ki se ne bi odločili za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, sta dva ostala na enaki stopnji aktivnosti kot pred poškodbo, trije poškodovanci pa so jo zmanjšali za eno stopnjo. Njihova povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa je znašala 2,6 mm.

Razpravljanje

V članku smo želeli ugotoviti, kakšno je medsebojno ujemanje rezultatov uspešnosti rekonstrukcije ACL, če jih izrazimo na različne načine. Kot metode ocenjevanja uspešnosti rekonstrukcije ACL smo uporabili: sistema IKDC in Lysholm, razlike v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo, meritve ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom in pripravljenost poškodovancev podvreči se rekonstrukciji ACL na nasprotnem udu.

Lysholmov sistem je preprost. Razdeljen je v 8 skupin. V petih skupinah točkujemo subjektivne, v treh pa funkcionalne parametre. Kar polovica točk je namenjena simptomoma *bolečina* in *nestabilnost*, ravno ta pa pomembno določata funkcionalne sposobnosti poškodovanca. Z uporabo ocenitvenega

sistema Lysholm lahko dobro ocenimo uspešnost zdravljenja glede na funkcionalno sposobnost poškodovanca po končanem zdravljenju, ne uspemo pa prikazati rezultata rekonstrukcije ACL povsem objektivno, saj ta ocenitveni sistem ne vključuje nobenega objektivnega oziroma merljivega parametra. Pri ugotavljanju povezljivosti rezultatov, izraženih z različnimi metodami, smo ugotovili, da se rezultati, izraženi z ocenitvenim sistemom Lysholm, statistično pomembno ujemajo z vsemi ostalimi metodami, razen z izražanjem rezultata sprememb stopnje aktivnosti glede na stanje pred poškodbo. Od 27 poškodovancev, ki so po ocenitvenem sistemu Lysholm pridobili najvišjo oceno, jih je 8 zmanjšalo stopnjo aktivnosti za eno, en poškodovanec pa za dve stopnji. Od 32 poškodovancev, ki niso spremenili stopnje aktivnosti, so po ocenitvenem sistemu Lysholm trije dosegli najmanjšo vrednost. Heier in sod. (5) opozarjajo, da zmanjšana stopnja aktivnosti ne pomeni slabše funkcije kolenskega sklepa. Poškodovanci lahko namreč v obdobju od poškodbe do popolne rehabilitacije spremenijo svoje želje po aktivnosti. Cilj vsake rekonstrukcije ACL, kakor tudi indikacija zanjo, pa je seveda omogočiti poškodovancu enako stopnjo aktivnosti, kot jo je imel pred poškodbo.

Sistem IKDC upošteva predvsem objektivne parametre. Končni rezultat je izražen z deležem poškodovancev, ocenjenih z ocenami A, B, C ali D. Sistem je izrazito strog; če je en sam parameter ocenjen kot nepopoln, je nepopolna tudi končna ocena. Oceno posamezne kategorije določa najslabše ocenjena podkategorija, končno oceno pa določa najslabše ocenjena kategorija. Pri primerjanju statistično pomembnega ujemanja smo prišli do enakih rezultatov kot pri sistemu Lysholm. Sernert in sod. (6) so primerjali povezljivost ocenjevalnih sistemov. Ugotovili so močno povezanost sistema IKDC z ostalimi sistemi ter njihovo slabo povezanost z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa. Naši rezultati so bili drugačni. Ugotovili smo namreč povezanost sistema IKDC z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa z artrometrom. Nismo pa ugotovili povezanosti med sistemom IKDC in spremembo v stopnjah aktivnosti glede na stanje pred poškodbo.

Rezultati meritev ohlapnosti kolenskega sklepa so odvisni od izkušenj preiskovalca, zato je vse meritve v naši skupini izvedel en sam preiskovalec. Rezultati, izraženi z meritvami z artrometrom, se niso ujemali s pripravljenostjo poškodovancev za rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu. Povprečna vrednost ohlapnosti kolenskega sklepa pri poškodovancih, ki bi privolili v rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu, je znašala

1,2 mm, pri poškodovancih, ki v rekonstrukcijo ne bi privolili, pa 2,6 mm. Hrubesch in sod. (7) so primerjali meritve ohlapnosti kolenskega sklepa z ocenitvenimi sistemi. Ugotovili so povezanost z ocenitvenim sistemom IKDC, ne pa tudi z ostalimi.

Naša pozornost je bila usmerjena tudi na pripravljenost poškodovancev na rekonstrukcijo ACL na nasprotnem udu. Podobne metode izražanja rezultata uspešnosti rekonstrukcije ACL v literaturi nismo zasledili. Merilo subjektivnega zadovoljstva poškodovanca se nam zdi zelo pomembno; menimo, da tudi izraža merilo uspešnosti rekonstrukcije ACL. Z našo metodo smo ugotovili statistično pomembno ujemanje z rezultati, izraženimi po ocenjevalnih sistemih IKDC in Lysholm, ne pa z meritvami ohlapnosti kolenskega sklepa in s spremembami stopnje aktivnosti.

Zaključimo lahko, da sicer obstaja velika povezljivost posameznih ocenitvenih metod, vendar pa bi veljalo uspešnost rekonstrukcije ACL izraziti z uporabo več metod. Le tako bi lahko ocenili subjektivne in objektivne parametre. Poškodovanci namreč velikokrat ne čutijo, kar mi izmerimo, in izmerimo lahko, česar poškodovanci ne čutijo. V končno oceno pa bi veljalo vključiti tudi oceno aktivnosti glede na stanje pred poškodbo, saj se razlika v stopnji aktivnosti glede na stanje pred poškodbo ne ujema z oceno po Lysholmu in oceno po sistemu IKDC.

Literatura

1. Hefti F, Müller W. Heutiger Stand der Evaluation von Kniebandläsionen. Der neue IKDC-Knie-Evaluationsblatt. *Orthopäde* 1993; 22: 351-62.
2. Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7: 152-9.
3. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of the knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982; 10(3): 150-4.
4. Tegner Y, Lysholm J. Rating system in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985; 118: 43-9.
5. Heier KA, Mack DR, Moseley B, Russell P. An analysis of anterior cruciate ligament reconstruction in middle-aged patients. *Am J Sports Med* 1997; 25: 527-53.
6. Sernert N, Kartus J, Köhler K, Stener S, Larsson J, Eriksson BI, Karlsson J. Analysis of subjective, objective and functional examination tests after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7: 160-5.
7. Hrubesch R, Rangger C, Reichkendl M, Sailer RF, Gloetzer W, Eibl G. Comparison of score evaluations and instrumented measurement after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2000; 28(6): 850-6.