Archives of
Rehabilitation

Summer 2024. Vol 25. Num 2

Research Paper

Investigating the Best Time of Weight Bearing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (Immediate or Delayed): A Randomized Clinical

Mohsen Mardani-Kivi[1], Sina Kamrani Moghadam[1], Amin Izadi[2], Ehsan Kazemnejad Leili[3], *Kamran Asadi[1]

1. Department of Orthopaedic, Orthopaedic Research Center, Faculty of Medicine, Poursina Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
2. Department of Orthopaedics, Faculty of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
3. Department of Statistics, Faculty of Health, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Mardani-Kivi M, Kamrani Moghadam S, Izadi A, Kazemnejad Leili E, Asadi K. Investigating the Best Time of Weight Bearing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (Immediate or Delayed): A Randomized Clinical Trial. Archives of Rehabilitation. 2024; 25(2):336-355. https://doi.org/10.32598/RJ.25.2.3803.1

https://doi.org/10.32598/RJ.25.2.3803.1

ABSTRACT

Objective Postoperative rehabilitation protocols, such as immobilization and non-weight-bearing periods during the acute phase after anterior cruciate ligament (ACL) surgery vary depending on the surgeon or the institution and lack clear standardization. Weight bearing (WB) after ACL reconstruction (ACLR) is critical. This study compares the results of WB immediately after surgery and partial WB with a brace after ACLR.

Materials & Methods In this randomized clinical trial, the block random sampling method was used to select 84 patients who were divided into two groups. Group 1 was allowed to have full WB after surgery and Group 2 was asked to use braces after surgery, and they were divided into partial WB for one month and then full WB. Meanwhile, demographic information was recorded. The Lachman test, anterior knee pain, and kneeling pain before and one month after the surgery were also recorded. Knee function was evaluated using the international knee documentation committee, knee injury and osteoarthritis outcome score, and Lysholm scales before surgery and 1, 3, and 6 months after surgery. The data were analyzed using the SPSS software, version 20, and the Fisher exact test, the chi-square test, the Friedman test, and repeated measures analysis of variance.

Results Most of the patients were men under 30 years of age. There was no statistically significant difference in the demographic information of the patients in the two groups. Kneeling pain, anterior knee pain, and the Lachman test did not differ between the two groups one month after the surgery. There was no difference between the two groups in the scores using the international knee documentation committee, knee injury and osteoarthritis outcome score, and Lysholm score in the 6-month follow-up. All the examined indicators in each group improved over time.

Conclusion WB immediately after surgery compared to partial WB at 1, 3, and 6 months after ACLR do not differ; therefore, patients can bear full weight if they tolerate it.

Keywords Anterior cruciate ligament (ACL), Weight-bearing (WB), Rehabilitation, Partial weight-bearing

Received: 09 Sep 2023
Accepted: 08 May 2024
Available Online: 01 Jul 2024

Corresponding Author:
Kamran Asadi, MD.
Address: Department of Orthopaedic, Orthopaedic Research Center, Faculty of Medicine, Poursina Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
Tel: +98 (922) 618565
E-Mail: am_asadi@yahoo.com

Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-By-NC: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

English Version

Introduction

An anterior cruciate ligament (ACL) tear is the most common knee injury. The age- and sex-adjusted annual incidence rate (1990-2010) of ACL tears is 68.6 per 100 000 in the US [1]. Cruciate ligament ruptures are reported to be 10 times as common in athletes as in the general population [2, 3]. Reconstructing this ligament yields favorable outcomes in 75% to 97% of patients [4-6]. Advances in ACL reconstruction (ACLR) techniques and maintaining its stability have provided many adaptations in the protection of the reconstructed ligament by limiting knee extension, weight bearing (WB), and return to post-surgical activities for faster recovery. In other words, these advances and techniques enable faster rehabilitation and return of the initial range of motion and WB [7, 8].

Reports range from immediate WB to delayed WB of up to eight weeks. WB reduces knee effusion and facilitates isometric activity of the muscles around the knee. It also increases the compression and nutrition of the articular cartilage, maintains the strength of the subchondral bone, and reduces fibrosis around the patella [9-12]. However, early WB causes graft and knee instability and widens the bone tunnel compared to delayed WB post-ACLR [13, 14].

Surgeons have not reached a consensus regarding the optimal rehabilitation protocol and the best WB time after ACLR in the acute phase after surgery [15]. Recent articles have shown no benefit for brace use after ACLR in terms of pain and stability [16-19], and previous systematic reviews have reported the safety of rapid rehabilitation, early WB, and increased initial range of motion for patients [20, 21]. Due to the ambiguity of the results of previous studies about WB after ACLR, this clinical trial determines the effect of WB time (immediate or delayed) on clinical functional outcomes after ACLR with a larger sample size than previous studies.

Material and Methods

Study design

This was a single-blind clinical trial conducted in 2022 at Poursina Hospital in Rasht City, Iran. Patients with 18 to 50 years of age with complete ACL tear were included. A complete ACL tear was diagnosed by the Lachman test of +3 by an orthopedist and confirmed by knee magnetic resonance imaging. Patients with a history of any knee surgery, a history of ACL tear of the opposite knee, damage to other ligaments, any meniscus repair, abnormal knee radiography, and symptomatic ankle or hip were excluded. After providing informed consent, the patients were randomly divided into two groups. Group one included patients who were allowed to have full WB post-surgery without using a brace based on their ability and desire. Group 2 comprised patients who were asked to use a brace and have partial WB for 1 month after the surgery and full WB after a month.

Clinical evaluation and data collection

Data related to age, sex, body mass index, level of exercise (regular, irregular, none), time of returning to exercise, and the quality of returning to exercise (based on the patient's self-report) were recorded. The Lachman test, anterior knee pain, and kneeling pain were precisely recorded in the patients' files 1 month after the surgery. Knee function was evaluated using the international knee documentation committee (IKDC), subjective knee evaluation score, and knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) questionnaires before surgery, and 1, 3, and 6 months after surgery.

Data analysis

The Fisher exact test and the chi-square test were used to compare the qualitative variables in the two groups. Repeated measures analysis of variance and the Friedman test were run to study the changes in the scores in the measurement intervals. The significance level was considered $P<0.05$. All data were analyzed using the SPSS software, version 20.

Sampling method and group allocation

The participants were selected by consecutive sampling from patients presenting to the orthopedic department. We used the consecutive sampling method and all patients presenting to the orthopedic department who met the inclusion criteria were enrolled. The sample size was calculated at 84 patients (42 patients in each group) based on the study by Tajima et al. [22] with 95% confidence interval and 90% test power in the two-tailed test and standard deviation of the two groups at 3.4 and 1.3, respectively, and considering the statistical difference 2 scores based on the Lysholm score and Equation 1 were determined for the selected 84 patients.

$$1.\ n = \frac{(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 (SD_1^2 + SD_2^2)}{(d)^2}$$

Eligible patients were allocated to each group through block randomization using the Random Allocation software with 21 blocks of 4. After generating the list, a specific code was assigned to each person to identify them; therefore, based on the random sequence list and patients' referrals, 42 patients were placed in group 1 and 42 patients in group 2. This list was kept in a sealed envelope in the Orthopedic Research Center, and after the start of the study, it was opened and read daily.

Blinding

A third person who was blinded to sampling and the type of therapeutic intervention evaluated the patients.

Surgical procedure

For all the patients, routine diagnostic arthroscopy was first performed to confirm ACL tear and find any other intra-articular pathology. Then, a 3-cm anteromedial incision was made to the tibia approximately 4 cm distal to the joint surface and 3 cm medial to the tibial tuberosity, and pes anserine was exposed by subcutaneous dissection. A subperiosteal dissection was performed up to the tendon insertion on the tibial crest to maintain maximum length. Semitendinosus and gracilis tendons were separated from the proximal muscle belly with a 10-mm tendon stripper, and a four-layer graft was used for ACLR. The femoral tunnel was reamed through arthroscopy with the anteromedial portal technique, and then, the tibial tunnel was inserted. The femoral side was fixated by an EndoButton and the tibial side was fixated by a MISBIO® absorbable interference screw.

Rehabilitation protocol

The two-week rehabilitation program was based on a combination of exercises, including range of motion, muscle strengthening, walking, physical therapy, muscle stretching, and balance and proprioceptive exercises. The first week focused on foot, ankle, and quadriceps exercises. The patient was allowed to bend the knee up to 30 degrees at the end of the first week and 45 degrees at the end of the second week. Quadriceps exercises continued and knee bending increased to 90 degrees in the third week. In the fourth week, knee bending up to 120 degrees was allowed in the form of air cycling (5 min, 3 times a day). In the fifth week, the same exercises were performed with greater knee flexion (more than 120 degrees), and in the sixth week, full range of motion exercises were performed in squats with the help of quadriceps exercises. Rehabilitation started at 3 months with squatting and running. At month 6, the patient returned to sports after evaluation. Patients in group 1 were allowed to bear full weight 24 h after surgery up to the limit without restrictions, and in group 2, they had partial WB using a brace for one month and then they were allowed to bear full weight.

Results

Table 1 presents patients' basic information by group. There was no significant difference in age, sex, body mass index, exercise, and type of exercise between the two groups.

There was no significant difference in anterior knee pain and kneeling pain 1month after the surgery between the two groups. The Lachman test was also similar 1 month post-surgery between the two groups (Table 2).

There was no statistically significant difference between the two groups in terms of Lysholm score at any of the measurement time points ($P>0.05$). The results of the Friedman test in comparing the Lysholm score at different measurement time points in each group were significant ($P<0.001$); accordingly, the Lysholm score was reported higher 6 months after the operation compared to other time points. In other words, all patients improved over time.

The amount of IKDC and KOOS at time points of 1, 3, and 6 months is shown in Table 3. Accordingly, the trend of changes in IKDC and KOOS scores from before the operation to 6 months after the operation in both study groups had a significant upward trend, so time had a significant effect on improving IKDC score (power of 1 and Partial Eta Squared=0.894) and KOOS score (power of 0.962, Partial Eta Squared=0.962). Hence, the mean score increased, or the functional scores of the knee in both groups improved significantly with time ($P<0.001$). The mean scores of IKDC and KOOS were not statistically different between the two groups during the study, and the changes did not differ between the two groups as well ($P=0.229$ and $P=0.385$, respectively). Also, there was no significant interaction between the study groups and the measurement time points in the mean scores of IKDC and KOOS. In other words, the interaction between groups and time is not statistically significant ($P=0.152$ and $P=0.136$, respectively). Figure 1 and Figure 2 show the changes in the average functional scores of the knee in the three time points post-surgery.

According to Figure 1, the IKDC score was not significantly different between the two groups before the operation. The mean IKDC score was higher in the full

Table 1. Demographic information of patients

Variables		No. (%)			P
		Group 1	Group 2	Total	
Sex	Male	34(81.0)	36(85.7)	70(83.3)	0.55*
	Female	8(19.0)	6(14.3)	14(16.7)	
Age (y)	<30	18(42.7)	22(52.4)	40(47.6)	0.75**
	30-40	15(35.7)	12(28.6)	27(32.1)	
	41-50	7(16.7)	5(11.9)	12(14.3)	
	>50	2(4.8)	3(7.1)	5(6.0)	
Body mass index (kg/m^2)	<20	1(2.4)	3(7.1)	4(4.8)	0.12**
	20-25	20(47.6)	27(64.3)	47(56.0)	
	26-30	19(45.2)	9(29.4)	28(33.3)	
	<30	2(4.8)	3(7.1)	5(6.0)	
Sports activity	Regular	28(66.7)	27(64.3)	55(65.5)	0.99**
	Irregular	10(23.8)	11(26.2)	21(25.0)	
	Without activity	4(4.5)	4(9.5)	8(9.5)	
Type of the sport	Soccer	28(66.8)	21(50.0)	49(58.3)	0.40**
	Volleyball	5(11.9)	9(21.4)	14(16.7)	
	Martial sport	3(7.1)	7(16.7)	10(11.9)	
	Wrestling	3(7.1)	3(7.1)	6(7.1)	
	Others	3(7.1)	2(4.8)	5(6.0)	

*Chi-square test, ** Fisher exact test.

Archives of Rehabilitation

weight-bearing group than in the partial group three months after the operation and descriptively lower than at other time points. After 6 months, the two groups were descriptively closer with a 0.1 difference between their mean scores. Furthermore, the mean scores increased more sharply one month after the operation while the trend slowed down later. Figure 2 shows that before the operation, KOOS scores were not significantly different between the two groups. The mean score was 0.2 points higher in the full-weight group one month after the operation, and the two groups were close to each other and at the same point. Then the partial group descriptively scored higher than the full group with time, but this difference was not significant (P=0.136). Also, the slope of the graph is steeper one month after the operation, and then it slows down.

Discussion

ACLR is one of the most common surgeries in athletes. There is no consensus among surgeons regarding post-operative WB and its duration. In this study, the results of WB immediately after surgery without restrictions compared to partial WB with braces in the first-month post-surgery in patients with ACLR were investigated. The results revealed no significant difference between the two groups in terms of the evaluation parameters (IKDC, KOOS, and Lysholm) at different time points.

Early restoration of knee extension range of motion and early WB have been possible for more than 20 years and are the current standard of care after isolated ACLR [23]. There are consistent recommendations in rehabilitation guidelines, noting that knee mobility and strength/

Table 2. Comparison of the distribution of anterior knee pain, pain while kneeling, and results of the Lachman test in the two groups at 1 month after surgery

Variables		No. (%)			P
		Group 1	Group 2	Total	
Anterior knee pain	Yes	29(69.0)	24(57.1)	53(63.1)	0.25*
	No	13(31.0)	18(42.9)	31(39.3)	
Pain while kneeling	Yes	28(66.7)	23(54.8)	51(60.7)	0.26*
	No	14(33.3)	19(45.2)	33(39.3)	
Lachman test	0	38(90.5)	39(92.9)	77(91.7)	0.99**
	1	3(7.1)	2(4.8)	5(6.0)	
	2	1(2.4)	1(2.4)	2(2.4)	
	3	0	0	0	

*Chi-square test, **Fisher exact test.

Archives of
Rehabilitation

neuromuscular training should be started as early as possible. Wright et al. (2015) [24] and van Melick et al. (2016) [25] reported that initial knee exercises after ACL tear should be performed with full WB. On the other hand, Logerstedt et al. (2017) recommended that full post-operative WB along with exercises should start immediately after the surgery if tolerated [23].

Descriptively, pain while kneeling and pain in the front of the knee one month after surgery was less in group 2, which may be the reason for the descriptive difference due to the time of weighting. However, it was not statistically significant. The clinical outcomes of ACLR significantly improved in each group during the study time, and ACL repair similarly produced good results

Table 3. Comparison of IKDC and KOOS before surgery, 1, 3, and 6 months after surgery between the two groups

Variables		Mean±SD		P
		Group 1	Group 2	
IKDC	Before	68.9±4.6	70.6±4.9	0.11
	1 month	84.5±4.5	85.9±4.0	0.14
	3 months	90.6±3.2	89.9±2.5	0.33
	6 months	92.1±3.6	92.2±2.9	0.89
	P	P_{Time}<0.001, P_{Group}=0.229, $P_{Int.time\times Group}$=0.152		
KOOS	Before	73.3±1.8	73.4±2.1	0.77
	1 month	87.6±2.7	87.4±3.0	0.77
	3 months	89.8±2.6	90.4±2.6	0.36
	6 months	91.7±2.1	92.7±2.7	0.05
	P	P_{Time}<0.001, P_{Group}=0.385, $P_{Int.time\times Group}$=0.136		

IKDC: International knee documentation committee; KOOS: Knee injury, and osteoarthritis outcome score.

Archives of
Rehabilitation

Notes: Repeated measures analysis of variance.

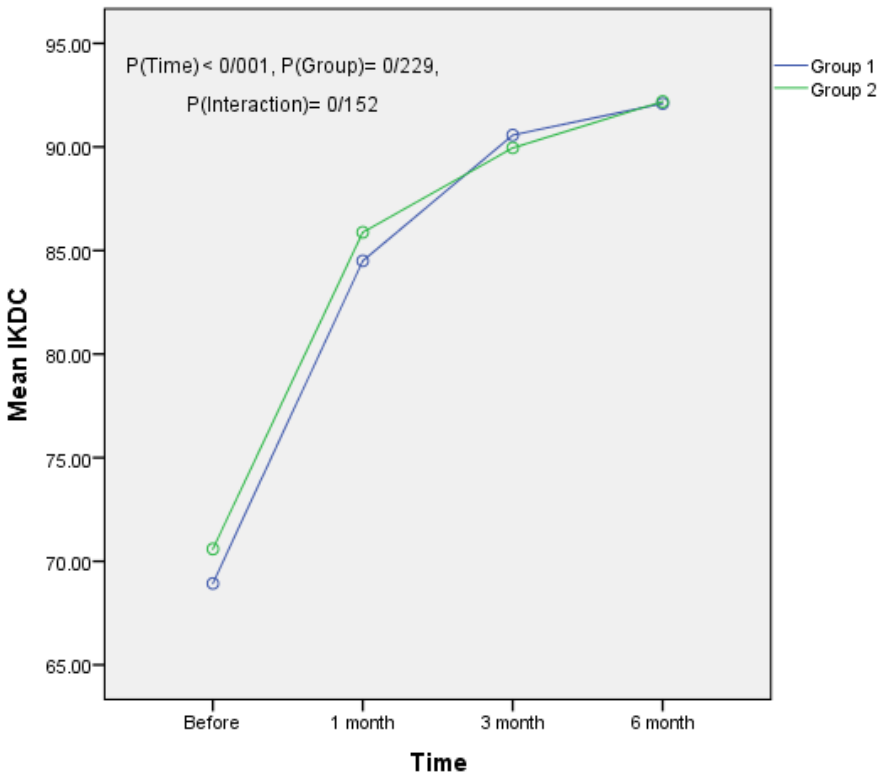


Figure 1. IKDC changes in three time points post-surgery

Archives of Rehabilitation

IKDC: International knee documentation committee.

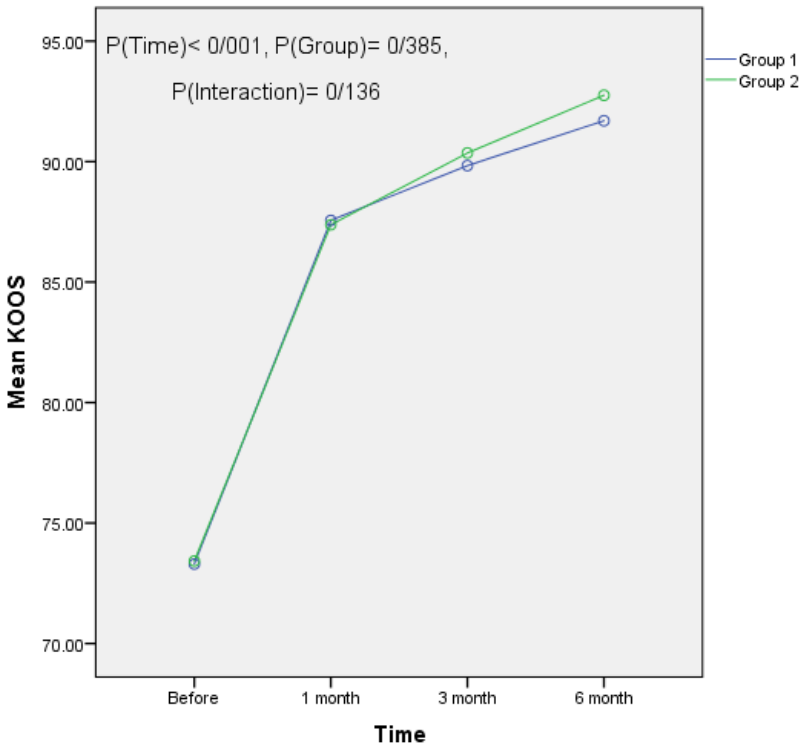


Figure 2. KOOS changes in three time points post-surgery

Archives of Rehabilitation

KOOS: Knee injury, and osteoarthritis outcome score.

in both weight-bearing situations. In other words, functional clinical scores (IKDC, KOOS, and Lysholm) of the knee post-ACLR in the two groups of full and partial WB did not differ. In a study by Alsaad et al., there was no functional difference between immediate and delayed WB after ACLR, which is in line with our study [26]. Meanwhile, Di Miceli et al. concluded that bracing and delayed WB after ACLR had a negative effect on long-term functional outcomes and patients in the ACLR group who underwent full WB without a brace for four weeks after surgery scored significantly better in IKDC than patients who used a brace and delayed full WB. Their finding is inconsistent with our study [27]. Tajima et al. reported that the duration of non-WB in patients after ACLR does not differ from their clinical outcomes; in other words, there was no difference between patients who did not bear weight for one week and patients who did not bear weight for two weeks post-surgery [22]. Fan et al. showed that the IKDC score was higher in patients who had accelerated WB, but there was no statistical difference for Lysholm and KOOS scores at a follow-up of 2 years [14]. Differences in sample size and duration of follow-up, surgical method, and type of transplant may be the reason for the difference in the results of the studies. The multicenter ACL revision study group reported that full WB without support is not a risk factor affecting two-year outcomes, and WB can be initiated immediately after surgery [15]. According to the recommendations of the clinical guidelines of the American Physical Therapy Association, initial WB does not harm knee stability and function after ACLR [23].

Studies that are against early WB hold that early WB causes knee instability. A review of radiological results reported that early WB widens the femoral tunnel [22]. Taketomi stated that the pressure when putting weight on the graft deepens the femoral tunnel, and the graft-retaining wall becomes closer due to tension and causes knee instability [28]. However, most of the studies state that the widening of the bone tunnel does not clinically cause laxity of the graft [29, 30]. The results of a systematic review published in 2022 showed that early WB leads to more laxity and widening of the bone tunnel than delayed WB, which clinically does not affect the functional results, and they recommended that clinicians should choose post-operative rehabilitation programs carefully [14].

The strengths of the current study include its methodology and design as a randomized controlled clinical trial with a control group, randomization, and blinding, which reduced the potential for bias. Furthermore, we used consolidated standards of reporting trials checklist.

Conclusion

The short-term clinical and functional outcomes of WB immediately post-surgery without restrictions compared to partial WB with a brace after ACLR do not differ from each other. The present study showed that immediate WB in a rehabilitation protocol after ACL reconstruction is not harmful and does not have any adverse effect on the results, so, there is no need to use a brace immediately after surgery, and patients can bear full weight if they can tolerate it.

Study limitations

This study faced some limitations. Although we made every effort to consider all the confounding variables in the two groups, we could not examine all these variables, such as genetic status, activity intensity, compliance with rehabilitation recommendations, and post-surgery physiotherapy. Another limitation was the limited follow-up of less than two years, as in many other similar studies. The functional clinical results of the knee after ACLR did not differ in the two study groups; however, different results may be obtained in longer follow-ups. Therefore, decision-making in this case should be done with caution. In addition, the studies on this issue have been very limited with a small statistical population. It is recommended to conduct more studies with a larger sample size and longer follow-up in the future.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The study was fully explained to the participants and written informed consent was obtained before the study. All methods were performed following ethical approval and relevant guidelines and regulations in the study setting. The participants had the right to withdraw from the research. Also, the patients were informed that all information would remain confidential and no one would disclose it unless it was at the patient's request. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Guilan University of Medical Sciences (IR.GUMS.REC.1400.493) and registered in the Iranian Clinical Trial System (IRCT) (Code: IRCT20110809007274N17).

Funding

The present article was extracted from the residency dissertation of Sina Kamrani Moghadam, approved by Department of Orthopedics, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences and was supported by

the Deputy of Research and Technology of Guilan University of Medical Sciences.

Authors' contributions

Conceptualization, methodology, and validation: Mohsen Mardani-Kivi, Kamran Asadi, and Sina Kamrani Moghadam; Research and data collection: Mohsen Mardani-Kivi, Sina Kamrani Moghadam, and Amin Izadi; Data analysis: Ehsan Kazemnejad Leili; Sources: Mohsen Mardani-Kivi, Kamran Asadi, Sina Kamrani Moghadam, and Amin Izadi; Writing and final approval: Mohsen Mardani-Kivi, Kamran Asadi, Sina Kamrani Moghadam, Amin Izadi, and Ehsan Kazemnejad Leili; Supervision: Mohsen Mardani-Kivi and Kamran Asadi.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

بهترین زمان برای وزن‌گذاری پس از ترمیم رباط صلیبی قدامی، فوری یا تأخیری: یک کارآزمایی بالینی

محسن مردانی کیوی[۱]، سینا کامرانی مقدم[۱]، امین ایزدی[۲]، احسان کاظم نژاد لیلی[۳]، *کامران اسدی[۱]

۱.گروه ارتوپدی، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشکده پزشکی، بیمارستان پورسینا، دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۲. گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۳. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان، رشت، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Mardani-Kivi M, Kamrani Moghadam S, Izadi A, Kazemnejad Leili E, Asadi K. Investigating the Best Time of Weight Bearing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (Immediate or Delayed): A Randomized Clinical Trial. Archives of Rehabilitation. 2024; 25(2):336-355. https://doi.org/10.32598/RJ.25.2.3803.1

https://doi.org/10.32598/RJ.25.2.3803.1

چکیده

هدف پروتکل‌های توان‌بخشی بعد از عمل شامل دوره بی‌حرکتی و دوره بدون تحمل وزن در مرحله حاد پس از جراحی رباط صلیبی قدامی، به هر جراح یا مؤسسه بستگی دارد و به‌وضوح استانداردشده نیست. درنتیجه تحمل وزن پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی یکی از مسائل مهم است. این مطالعه با هدف تعیین نتایج تحمل وزن بلافاصله پس از جراحی در مقایسه با تحمل وزن جزئی با بریس بعد از بازسازی رباط صلیبی قدامی انجام شد.

روش بررسی در این کارآزمایی بالینی تصادفی، براساس حجم نمونه محاسبه‌شده به‌صورت تصادفی بلوکه، ۸۴ بیمار به ۲ گروه تقسیم شدند: بیمارانی که پس از جراحی مجاز به داشتن تحمل وزن کامل بودند (گروه ۱) و گروه ۲ شامل بیمارانی که پس از جراحی مجاز به تحمل وزن جزئی با بریس به مدت ۱ ماه و سپس تحمل وزن کامل بودند. اطلاعات جمعیت‌شناختی ثبت شد. تست لاچمن، درد قدامی زانو و درد زانو قبل از عمل و ۱ ماه بعد از جراحی ثبت شد. عملکرد زانو با استفاده از پرسش‌نامه‌های بین‌المللی کمیته مستندات زانو، پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو و نمره لیشولم قبل از جراحی و ۱، ۳ و ۶ ماه پس از جراحی ارزیابی شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و آزمون‌های تست دقیق فیشر، کای‌اسکوئر، فریدمن و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر انجام شد.

یافته‌ها اکثر بیماران مردان زیر ۳۰ سال بودند. تفاوت آماری معنی‌داری در اطلاعات جمعیت‌شناختی بیماران در ۲ گروه وجود نداشت. درد هنگام زانو زدن، درد قدامی زانو و تست لاچمن بعد از ۱ ماه جراحی بین ۲ گروه تفاوتی نداشت. تفاوتی در نمرات پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو، پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو و نمره لیشولم در پیگیری ۱، ۳ و ۶ ماهه در ۲ گروه مشاهده نشد. تمام شاخص‌های موردبررسی در هر گروه در طول زمان بهبود یافته بودند.

نتیجه‌گیری به نظر می‌رسد نتایج تحمل وزن بلافاصله پس از جراحی در مقایسه با تحمل وزن جزئی در ۱، ۳ و ۶ ماه پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی با یکدیگر تفاوتی ندارند. بنابراین بیماران در صورت تحمل می‌توانند وزن‌گذاری کامل را داشته باشند.

کلیدواژه‌ها رباط صلیبی قدامی، تحمل وزن، توان‌بخشی، وزن‌گذاری جزئی

تاریخ دریافت: ۱۸ شهریور ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ انتشار: ۱۱ تیر ۱۴۰۳

* **نویسنده مسئول:**
دکتر کامران اسدی
نشانی: رشت، دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان، دانشکده پزشکی، بیمارستان پورسینا، مرکز تحقیقات ارتوپدی، گروه ارتوپدی.
تلفن: ۶۱۸۵۶۵ (۹۲۲) ۹۸+
رایانامه: am_asadi@yahoo.com

Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-By-NC: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

پارگی رباط صلیبی قدامی شایع‌ترین آسیب زانو است. میزان بروز سالانه (۱۹۹۰-۲۰۱۰) پارگی رباط صلیبی قدامی در جمعیت ایالات متحده، با تعدیل سن و جنس، ۶۸/۶ نفر در ۱۰۰۰۰۰ نفر بیان شده است [۱]. پارگی رباط صلیبی در ورزشکاران ۱۰ برابر افراد عادی گزارش شده است [۲، ۳]. بازسازی این رباط نتایج مطلوبی را در ۷۵ تا ۹۷ درصد بیماران به همراه دارد [۴-۶]. پیشرفت‌ها در تکنیک‌های بازسازی رباط صلیبی قدامی و حفظ پایداری آن، سازگاری‌های زیادی را در حفاظت از رباط بازسازی‌شده با محدود کردن کشش زانو، تحمل وزن و بازگشت به فعالیت‌های بعد از جراحی برای بهبود سریع‌تر را فراهم کرده است. به عبارت دیگر، این پیشرفت‌ها و تکنیک‌ها، توان‌بخشی سریع‌تر و بازگشت دامنه حرکتی اولیه و تحمل وزن را ممکن می‌کند [۷، ۸].

گزارش‌ها از تحمل وزن فوری تا تحمل وزن تأخیری تا ۸ هفته متغیر است. تحمل وزن آب آوردن زانو[1] را کاهش می‌دهد و فعالیت ایزومتریک عضلات اطراف مفصل زانو را تسهیل می‌کند. همچنین فشردگی و تغذیه غضروف مفصلی را افزایش می‌دهد، استحکام استخوان زیر غضروفی را حفظ می‌کند و فیبروز اطراف کشکک را کاهش می‌دهد [۹-۱۲]. بااین‌حال، تحمل وزن اولیه باعث بی‌ثباتی پیوند و زانو می‌شود و موجب گسترش تونل استخوانی در مقایسه با تحمل وزن تأخیری پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی می‌شود [۱۳، ۱۴].

پروتکل توان‌بخشی بهینه و بهترین زمان تحمل وزن بعد از بازسازی رباط صلیبی قدامی در مرحله حاد بعد از جراحی استانداردشده نیست و همچنان این موارد بین جراحان زانو اختلاف نظر وجود دارد [۱۵]. مقالات اخیر هیچ مزیتی را در استفاده از بریس بعد از بازسازی رباط صلیبی قدامی دررابطه‌با درد و ثبات نشان نداده است [۱۶-۱۹]. همچنین بررسی‌های سیستماتیک قبلی نشان داد توان‌بخشی سریع، تحمل وزن زودهنگام و افزایش دامنه حرکتی اولیه احتمالاً برای بیمار بی‌خطر هستند [۲۰، ۲۱]. باتوجه‌به عدم تفاهم در نتایج مطالعات قبلی درمورد وزن‌گذاری پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی، این کارآزمایی بالینی با هدف تعیین اثر زمان تحمل وزن (فوری /تأخیر) بر پیامدهای عملکردی بالینی پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی با حجم نمونه بیشتر نسبت به مطالعات قبلی انجام شد.

روش‌ها

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی یک‌سوکور بود که در سال ۲۰۲۲ در بیمارستان پورسینای رشت انجام شد. بیماران ۱۸ تا ۵۰ ساله با پارگی کامل رباط صلیبی قدامی وارد مطالعه شدند. پارگی کامل رباط صلیبی قدامی با تست لاچمن ۳+ توسط متخصص ارتوپد تشخیص داده شد و توسط ام‌آرآی زانو تأیید شد. بیماران با سابقه هرگونه جراحی زانو، سابقه پارگی رباط صلیبی قدامی زانوی مقابل، آسیب به رباط‌های دیگر، هرگونه ترمیم مینیسک، رادیوگرافی غیرطبیعی زانو و مچ پا یا لگن علامت‌دار از مطالعه خارج شدند. پس از دریافت رضایت آگاهانه، بیماران به‌طور تصادفی به ۲گروه تقسیم شدند: ۱. بیمارانی که براساس توانایی و تمایل خود مجاز به انجام تحمل وزن کامل پس از جراحی بدون استفاده از بریس بودند. ۲. بیمارانی که از آن‌ها خواسته شد به مدت یک ماه با استفاده از بریس و تحمل وزن جزئی[2] داشته باشند و پس از یک ماه، مجاز به تحمل وزن کامل بودند.

داده‌های مربوط به سن، جنس، شاخص توده بدنی، سطح ورزش (منظم، نامنظم، هیچ‌کدام)، زمان بازگشت به ورزش و کیفیت بازگشت به ورزش (براساس گزارش خود بیمار) ثبت شد. تست لاچمن، درد قدامی زانو و درد هنگام زانو زدن به‌طور دقیق در پرونده بیماران ۱ ماه پس از جراحی ثبت شد. عملکرد زانو با استفاده از پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو[3]، پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو[4] و نمره لیشولم[5] قبل از جراحی و ۱، ۳ و ۶ ماه پس از جراحی ارزیابی شد.

روش نمونه‌گیری این مطالعه براساس مراجعات تدریجی بیماران به بخش ارتوپدی بود و تمامی بیمارانی که دارای معیارهای ورود بودند، وارد مطالعه شدند. حجم نمونه، با استفاده از اطلاعات مقاله تاجیما و همکاران [۲۲] و اطمینان ۹۵ درصد و قدرت آزمون ۹۰ درصد در آزمون ۲ دامنه و با انحراف معیار ۲ گروه (به ترتیب ۳/۴، ۳/۱) با در نظر گرفتن اختلاف آماری ۲ نمره مبتنی بر نمره لیشولم، و فرمول شماره ۱، ۸۴ بیمار (۴۲ بیمار در هر گروه) تعیین شد.

1.

$$n = \frac{(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 (SD_1^2 + SD_2^2)}{(d)^2}$$

افراد واجد شرایط، طی تخصیص تصادفی[6] به روش تصادفی بلوکه به ۲ گروه تخصیص یافتند. برای تولید لیست تصادفی‌سازی افراد، از نرم‌افزار آنلاین تخصیص تصادفی استفاده و ۲۱ بلوک چهارگانه برای ۸۴ بیمار تولید شد. بعد از تولید لیست، به هر فرد یک کد اختصاصی تخصیص داده شد و در طول مطالعه فرد با این کد شناخته شد. بنابراین براساس لیست توالی تصادفی‌شده باتوجه‌به مراجعات بیماران، ۴۲ بیمار در گروه ۱ و ۴۲ بیمار در

1. knee effusion

2. Partial
3. International Knee Documentation Committee (IKDC)
4. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)
5. Lysholm Score
6. Random Allocation

گروه ۲ جایگزینی شدند. این لیست در مرکز تحقیقات ارتوپدی در پاکت لاک و مهرشده قرار گرفت و پس از شروع اجرای مطالعه، باز شد و به‌صورت روزانه قرائت شد. در این مطالعه، ارزیابی‌کننده بیماران شخص سومی بود که از گروه بیماران و نوع مداخله درمانی اطلاعی نداشت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای مقایسه متغیرهای کیفی ۲ گروه از آزمون دقیق فیشر و کای‌اسکوئر استفاده شد. از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و فریدمن برای بررسی تغییرات نمرات در فواصل زمانی اندازه‌گیری استفاده شد. سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمامی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند.

روش جراحی

در تمام بیماران ابتدا جهت تأیید پارگی رباط صلیبی قدامی و یافتن هرگونه پاتولوژی اینترا آرتیکولار دیگر، آرتروسکوپی تشخیصی روتین انجام شد. سپس یک انسیزیون ۳ سانتی‌متری انترومدیال روی تیبیا تقریباً ۴ سانتی‌متر دیستال به سطح مفصل و ۳ سانتی متر مدیال به توبروزیته تیبیا داده شد و Pes anserine با دایسکسیون ساب کوتانئوس نمایان شد. دایسکسیون ساب پریوستال تا محل اینسرشن تاندون بر روی کرست تیبیا برای حفظ حداکثر طول انجام شد. تاندون‌های سمی تندنسوس و گراسیلیس با تاندون استریپر[7] ۱۰ میلی‌متری تاندون از شکم عضله در پرگزیمال جدا شد و گرافت ۴ لایه جهت بازسازی رباط صلیبی قدامی استفاده شد. تونل استخوان ران به روش آرتروسکوپیک با تکنیک پورتال آنترومدیال (قدامی داخلی)[8] بازسازی شد و سپس تونل تیبیا تعبیه شد. سمت استخوان ران به‌وسیله اندوباتوم و سمت تیبیا به‌وسیله پیچ تداخلی قابل‌جذب MISBIO ثابت شد[9].

پروتکل توان‌بخشی

برنامه توان‌بخشی در طول ۲ هفته مبتنی بر ترکیبی از تمرینات دامنه حرکتی، تقویت عضلات، تمرین راه رفتن، روش‌های فیزیوتراپی، کشش عضلات و تمرینات تعادل و حس عمقی بود. در هفته اول ورزش‌های پا، مچ پا و چهار سر ران انجام شد و در پایان هفته اول به بیمار اجازه خم کردن تا ۳۰ درجه داده شد. در انتهای هفته دوم اجازه خم کردن زانو تا ۴۵ درجه داده شد. در هفته سوم تمرینات چهار سر ران و خم شدن زانو تا ۹۰ درجه و در هفته چهارم اجازه خم شدن زانو تا ۱۲۰ درجه داده شد. به این صورت که ورزش دوچرخه‌سواری در هوا در حالت خوابیده (به مدت ۵ دقیقه، ۳ بار در روز) انجام شد. در هفته پنجم همان تمرینات مذکور با خم کردن بیشتر زانو (بیش از ۱۲۰ درجه) و در هفته ششم تمرینات با دامنه حرکتی کامل به‌صورت اسکات با کمک و به همراه تمرینات چهار سر ران انجام شد.

توان‌بخشی در ۳ ماهگی با چمباتمه زدن و دویدن شروع شد. در ماه ۶، بیمار پس از ارزیابی به فعالیت ورزشی بازگشت. بیماران در گروه ۱، ۲۴ ساعت بعد از جراحی اجازه وزن‌گذاری کامل تا حد توان بدون محدودیت داشتند و در گروه ۲، به مدت یک ماه وزن‌گذاری جزئی با استفاده از بریس داشتند و سپس مجاز به وزن‌گذاری کامل بودند.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناختی بیماران به تفکیک گروه، در **جدول شماره ۱** نشان داده شده است. در یافته‌های مندرج در این جدول بین سن، جنس، شاخص توده بدنی، فعالیت ورزشی و نوع ورزش در ۲ گروه تفاوتی آماری معنی‌داری وجود نداشت.

میزان درد قدام زانو و درد هنگام زانو زدن در ۱ ماه پس از جراحی در ۲ گروه تفاوت آماری معنی‌داری نداشت. تست لاچمن نیز ۱ ماه پس از جراحی در ۲ گروه مشابه بود **(جدول شماره ۲)**.

ووضعیت نمره لیشولم در ۲ گروه موردمطالعه در هیچ‌کدام از زمان‌های اندازه‌گیری تفاوت آماری معنی‌داری نداشته است (P>۰/۰۵). نتایج آزمون فریدمن درزمینه مقایسه نمره لیشولم در زمان‌های اندازه‌گیری در هر گروه معنی‌دار بوده است (P<۰/۰۰۱) و نمره لیشولم مورد بررسی در ۶ ماه بعد از عمل در مقایسه با سایر زمان‌ها بیشتر بوده است. به‌عبارت‌دیگر، بیماران با گذشت زمان بهبودی داشته اند.

میزان نمره پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو و پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو در بازه‌های زمانی ۱، ۳ و ۶ ماه در **جدول شماره ۳** نشان داده شده است. براساس این جدول، روند تغییرات نمره پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو و پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو از قبل از عمل تا ۶ ماه بعد از عمل در هر دو گروه موردبررسی روند صعودی معنی‌داری داشته است. به‌طوری‌که اثر زمان با قدرت ۱ و Partial ETA=۰/۸۹۴ اثر قوی در بهبود اسکور پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو و با قدرت ۱ و Partial ETA =۰/۹۶۲ اثر قوی در بهبود اسکور پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو داشته است و به‌این‌ترتیب با گذر زمان، میانگین اسکور بیشتر شده است به عبارتی دیگر نمرات عملکردی زانو در هر گروه با گذشت زمان به‌طور معنی‌داری بهبود یافته است (PTime<۰/۰۰۱). میانگین نمرات اسکور پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو و پرسش‌نامه

7. Tendon stripper
8. Anteromedial portal technique
9. The femoral side was fixated by an EndoButton and the tibial side was fixated by a MISBIO® absorbable interference screw.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی بیماران

متغیر		تعداد (درصد)			P
		گروه ۱	گروه ۲	کل ۱	
جنس	مرد	۳۴(۸۱/۰)	۳۶(۸۵/۷)	۷۰(۸۳/۳)	۰/۵۵*
	زن	۸(۱۹/۰)	۶(۱۴/۳)	۱۴(۱۶/۷)	
سن	کمتر از ۳۰	۱۸(۴۲/۷)	۲۲(۵۲/۴)	۴۰(۴۷/۶)	۰/۷۵**
	۳۰–۴۰	۱۵(۳۵/۷)	۱۲(۲۸/۶)	۲۷(۳۲/۱)	
	۴۱–۵۰	۷(۱۶/۷)	۵(۱۱/۹)	۱۲(۱۴/۳)	
	بیشتر از ۵۰	۲(۴/۸)	۳(۷/۱)	۵(۶/۰)	
شاخص توده بدنی	کمتراز ۲۰	۱(۲/۴)	۳(۷/۱)	۴(۴/۸)	۰/۱۲**
	۲۰–۲۵	۲۰(۴۷/۶)	۲۷(۶۴/۳)	۴۷(۵۶/۰)	
	۲۶–۳۰	۱۹(۴۵/۲)	۹(۲۹/۴)	۲۸(۳۳/۳)	
	بیشتراز۳۰	۲(۴/۸)	۳(۷/۱)	۵(۶/۰)	
فعالیت ورزشی	منظم	۲۸(۶۶/۷)	۲۷(۶۴/۳)	۵۵(۶۵/۵)	۰/۹۹**
	نامنظم	۱۰(۲۳/۸)	۱۱(۲۶/۲)	۲۱(۲۵/۰)	
	هیچ	۴(۴/۵)	۴(۹/۵)	۸(۹/۵)	
نوع ورزش	فوتبال	۲۸(۶۶/۸)	۲۱(۵۰/۰)	۴۹(۵۸/۳)	۰/۴۰**
	والیبال	۵(۱۱/۹)	۹(۲۱/۴)	۱۴(۱۶/۷)	
	رزمی	۳(۷/۱)	۷(۱۶/۷)	۱۰(۱۱/۹)	
	کشتی	۳(۷/۱)	۳(۷/۱)	۶(۷/۱)	
	سایر	۳(۷/۱)	۲(۴/۸)	۵(۶/۰)	

توانبخشی

* کای‌اسکوئر
** آزمون دقیق فیشر

پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو بین ۲ گروه در طول مطالعه ازلحاظ آماری معنی‌دار نبوده است و این تغییرات در یک زمان بین ۲ گروه تفاوتی نداشته است (به ترتیب ۰/۲۲۹= PGroup و ۰/۳۸۵= PGroup). همچنین در تعامل[10] بین گروه‌های موردبررسی و زمان‌های اندازه‌گیری در میانگین نمرات اسکور پرسش‌نامه بین المللی کمیته مستندات زانو و پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو ارتباط معنی‌داری دیده نشد. به عبارتی اثر متقابل گروه و زمان ازلحاظ آماری معنی‌دار نیست (به ترتیب ۰/۱۵۲= PInteraction و ۰/۱۳۶= PInteraction). تصویر شماره ۱ و ۲، تغییرات میانگین نمرات عمکردی زانو را در ۳ زمان موردبررسی پس از جراحی نشان می‌دهد.

تصویر شماره ۱ نشان داد در زمان قبل از عمل نمره پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو در ۲ گروه به هم نزدیک بوده است و میانگین اسکور پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو در گروه وزن‌گذاری کامل در زمان ۳ ماه بعد از عمل، بیشتر از گروه پارشیال و در سایر زمان‌ها ازلحاظ توصیفی کمتر از گروه پارشیال بوده است و در زمان ۶ ماه، ۲ گروه ازنظر توصیفی به هم نزدیک‌تر می‌شوند و در حد یک نقطه هستند. به‌طوری‌که ۰/۱ اختلاف میانگین بین ۲ گروه وجود دارد. همچنین شیب نمودار در یک ماه بعد از عمل تندتر است و سپس سرعت کمتری به خود می‌گیرد. تصویر شماره ۲ نشان داد در زمان قبل از عمل نمره پرسش‌نامه آسیب و استئوآرتریت زانو در ۲ گروه به هم نزدیک بوده است و در حد یک نقطه قرار دارند. میانگین اسکور در زمان ۱ ماه بعد از عمل در گروه وزن‌گذاری کامل به اندازه ۰/۲ بیشتر از گروه پارشیال است و ۲ گروه به هم نزدیک و در حد یک نقطه هستند و سپس با گذشت زمان ازلحاظ توصیفی گروه پارشیال بیشتر از گروه کامل است، اما این اختلاف معنی‌دار نیست (۰/۱۳۶= OPInteraction). همچنین شیب نمودار در

10. Interaction

جدول ۲. مقایسه توزیع فراوانی درد قدام زانو، درد هنگام زانو زادن و نتایج تست لاچمن در ۲ گروه در ۱ ماه پس از جراحی

متغیر		تعداد (درصد)			P
		گروه ۱	گروه ۲	کل	
درد قدام زانو	بله	۲۹(۶۹/۰)	۲۴(۵۷/۱)	۵۳(۶۳/۱)	۰/۲۵*
	خیر	۱۳(۳۱/۰)	۱۸(۴۲/۹)	۳۱(۳۹/۳)	
درد هنگام زانو زدن	بله	۲۸(۶۶/۷)	۲۳(۵۴/۸)	۵۱(۶۰/۷)	۰/۲۶*
	خیر	۱۴(۳۳/۳)	۱۹(۴۵/۲)	۳۳(۳۹/۳)	
تست لاچمن	۰	۳۸(۹۰/۵)	۳۹(۹۲/۹)	۷۷(۹۱/۷)	۰/۹۹**
	۱	۳(۷/۱)	۲(۴/۸)	۵(۶/۰)	
	۲	۱(۲/۴)	۱(۲/۴)	۲(۲/۴)	
	۳	۰	۰	۰	

توانبخشی

* کای اسکوئر
** آزمون دقیق فیشر

۱ ماه بعد از عمل تندتر است و سپس سرعت کمتری به خود می‌گیرد.

بحث

جراحی ترمیم آسیب رباط صلیبی قدامی یکی از شایع‌ترین جراحی‌ها در ورزشکاران است. وزن‌گذاری و مدت آن پس از جراحی، موضوعی است که هنوز اتفاق نظری بین متخصصان درباره آن وجود ندارد. در این مطالعه به بررسی نتایج وزن‌گذاری بلافاصله پس از جراحی بدون محدودیت در مقایسه با وزن‌گذاری پارشیال به همراه بریس در ماه اول پس از جراحی در بیماران با پارگی رباط صلیبی قدامی پرداخته شده است که نتایج مطالعه نشان داد تفاوت معناداری بین ۲ گروه ازنظر پارامترهای موردارزیابی (پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو، پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو و نمره لیشولم) در بازه‌های زمانی مختلف وجود نداشت.

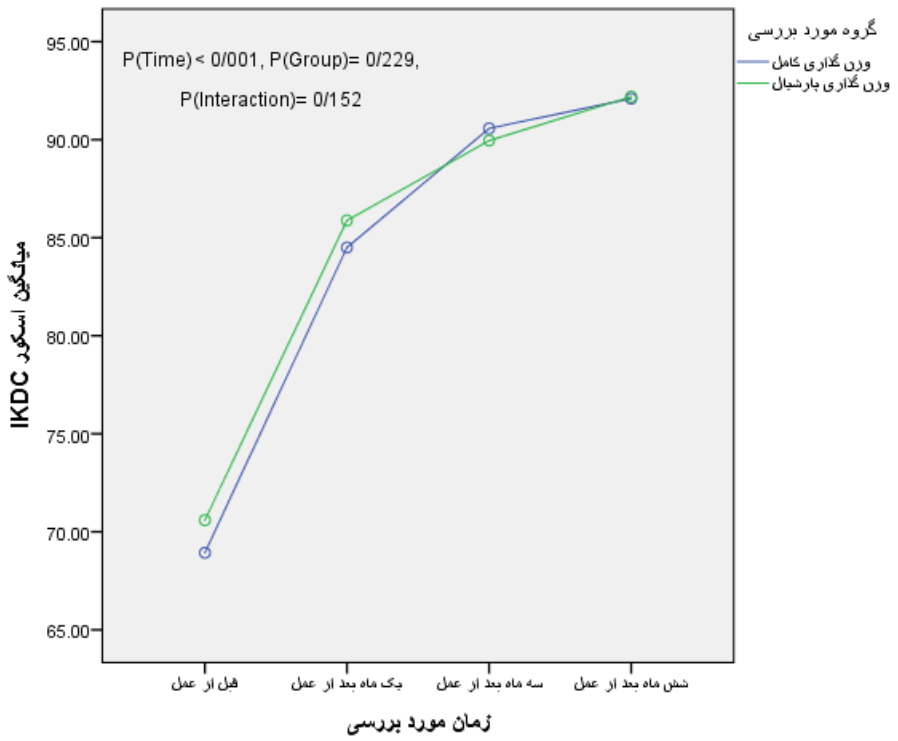
بازیابی زودهنگام دامنه حرکتی اکستنشن زانو و تحمل وزن

جدول ۳. مقایسه نتایج عملکردی زانو (پرسش‌نامه بین المللی کمیته مستندات زانو و پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو) قبل از جراحی، ۱، ۳ و ۶ ماه پس از جراحی در ۲ گروه

ابزارهای عملکردی زانو		میانگین±انحراف‌معیار		P
		گروه ۱	گروه ۲	
پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو (میانگین±انحراف معیار)	قبل	۶۸/۹±۴/۶	۷۰/۶±۴/۹	۰/۱۱
	۱ ماه بعد	۸۴/۵±۴/۵	۸۵/۹±۴/۰	۰/۱۴
	۳ ماه بعد	۹۰/۶±۳/۲	۸۹/۹±۲/۵	۰/۳۳
	۶ ماه بعد	۹۲/۱±۳/۶	۹۲/۲±۲/۹	۰/۸۹
	P	Pint.time*group= ۰/۱۵۲ ،PGroup = ۰/۲۲۹ ،PTime< ۰/۰۰۱*		
پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو (میانگین±انحراف معیار)	قبل	۷۳/۴± ۱/۸	۷۳/۴±۲/۱	۰/۷۷
	۱ ماه بعد	۸۷/۶±۲/۷	۸۷/۴±۳/۰	۰/۷۷
	۳ ماه بعد	۸۹/۸±۲/۶	۹۰/۴±۲/۶	۰/۳۶
	۶ ماه بعد	۹۱/۷±۲/۱	۹۲/۷±۲/۷	۰/۰۵
	P	Pint.time*group=۰/۱۳۶ ،PGroup = ۰/۳۸۵ ،PTime< ۰/۰۰۱*		

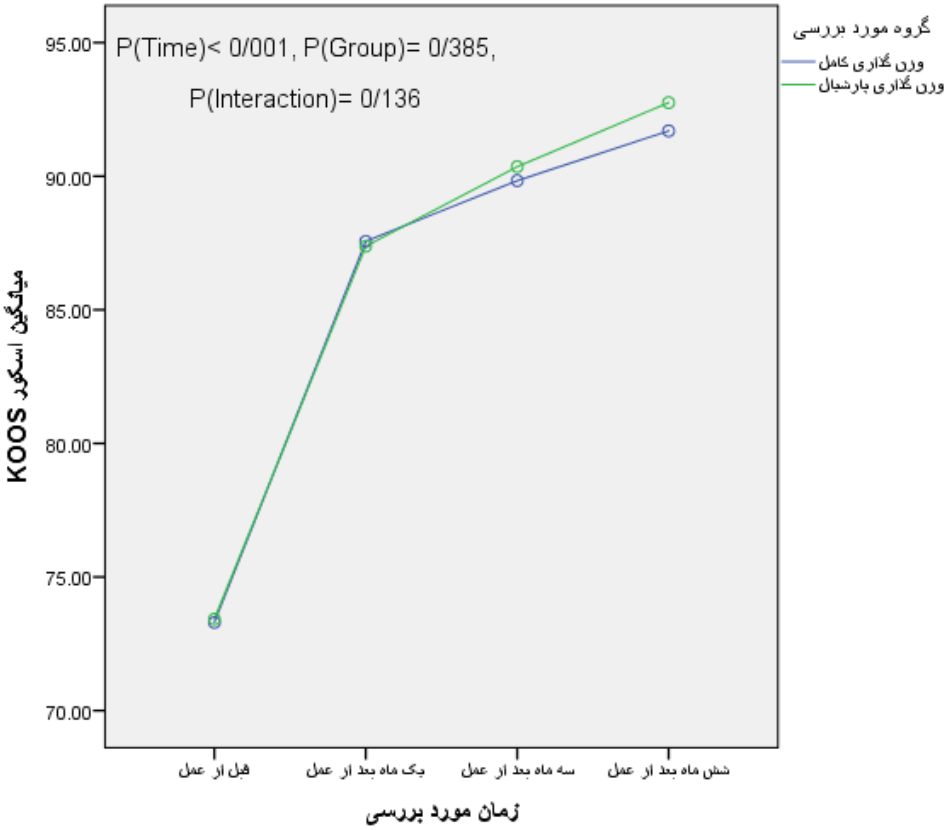
توانبخشی

* تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر



تصویر ۱. تغییرات نمره پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو در زمان‌های اندازه‌گیری

توانبخشی



تصویر ۲. تغییرات نمره پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو در زمان‌های اندازه‌گیری

توانبخشی

اولیه زودهنگام در حال حاضر بیش از ۲۰ سال است که عملی شده است و استاندارد کنونی مراقبت پس از بازسازی ایزوله رباط صلیبی قدامی است [۲۳]. توصیه‌های ثابتی در گایدلاین‌های توانبخشی وجود دارد که به این نکته اشاره می‌کنند که تحرک زانو و تمرینات قدرتی/ عصبی‌عضلانی باید هرچه زودتر شروع شوند. رایت و همکاران (۲۰۱۵) [۲۴] و وان ملیک و همکاران (۲۰۱۶) [۲۵]، گزارش کردند تمرینات اولیه زانو پس از ترمیم رباط صلیبی قدامی باید با وزن‌گذاری کامل انجام شود. از طرفی دیگر لوگستد و همکاران (۲۰۱۷) پیشنهاد کردند وزن‌گذاری کامل پس از عمل به همراه تمرینات، بلافاصله پس از عمل در صورت تحمل شروع شود [۲۳].

نتایج بالینی ترمیم رباط صلیبی قدامی در هریک از گروه‌ها در طی زمان‌های موردبررسی، به‌طور معنی‌داری بهبود داشته است و ترمیم رباط صلیبی قدامی در هر دو وضعیت وزن‌گذاری نتایج خوبی به همراه داشته است و یکسان است. به‌عبارت‌دیگر نمرات بالینی عملکردی (پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو، پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو و نمره لیشولم) زانو پس از ترمیم رباط صلیبی قدامی در ۲ گروه وزن‌گذاری کامل و وزن‌گذاری پارشیال،تفاوتی با یکدیگر نداشتند. در مطالعه ماجد السد و همکاران هیچ تفاوت عملکردی بین تحمل وزن فوری و تأخیری پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی وجود نداشت که همسو با مطالعه ما بود [۲۶]. درحالی‌که ریکاردو دی میچلی و همکاران نتیجه گرفتند که بریس و تحمل وزن تأخیری پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی تأثیر منفی بر نتایج عملکردی بلندمدت دارد. ریکاردو دی میچلی و همکاران نتیجه گرفتند بریس و تحمل وزن تأخیری پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی تأثیر منفی بر نتایج عملکردی بلندمدت دارد و بیماران گروه بازسازی رباط صلیبی قدامی، که بعد از ۴ هفته از عمل جراحی تحت تحمل وزن کامل بدون بریس قرار گرفتند در مقایسه با بیمارانی که از بریس استفاده کردند و تحمل وزن کامل را به تأخیر انداخته بودند به‌طور قابل‌توجهی نمره پرسش‌نامه بین‌المللی کمیته مستندات زانو را بهتر کسب کردند و این غیر همسو با مطالعه ما بود [۲۷]. تاجیما و همکاران گزارش کردند که مدت‌زمان عدم تحمل وزن در بیماران پس از ترمیم رباط صلیبی قدامی با نتایج بالینی بیماران تفاوتی ندارد؛ به‌عبارت‌دیگر، در این مطالعه، بین بیمارانی که به مدت ۱ هفته پس از جراحی وزن‌گذاری نداشتند با بیمارانی که ۲ هفته وزن‌گذاری نداشتند، تفاوتی وجود نداشت [۲۲]. فن و همکاران نشان دادند نمره پرسش‌نامه بین المللی کمیته مستندات زانو در بیمارانی که تحمل وزن فوری داشتند، بالاتر بوده است، اما هیچ تفاوت آماری برای نمرات لیشولم و پرسش‌نامه پیامدهای استئوآرتریت و صدمات زانو در یک پیگیری در طی ۲ سال وجود نداشت [۱۴]. تفاوت درحجم نمونه و مدت‌زمان پیگیری ، روش جراحی و نوع پیوند ممکن است علت اختلاف در نتایج مطالعات باشد. گروه مطالعه چندمرکزی تجدیدنظر رباط صلیبی قدامی[11] گزارش دادند که تحمل وزن کامل بدون حمایت، یک عامل خطر تأثیرگذار بر پیامدهای ۲ ساله نیست و وزن‌گذاری را می‌توان بلافاصله پس از عمل شروع کرد [۱۵]. طبق توصیه‌های دستورالعمل‌های بالینی انجمن فیزیوتراپی آمریکا، تحمل وزن اولیه اثرات مضری بر ثبات و عملکرد زانو پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی ندارد [۲۳].

مطالعاتی که مخالف وزن‌گذاری زودهنگام هستند، اعتقاد دارند که وزن‌گذاری زودهنگام موجب بی ثباتی زانو می‌شود. در بررسی نتایج رادیولوژیک گزارش شده که وزن‌گذاری زودهنگام موجب افزایش سایز تونل فمورال می‌شود [۲۲]. تاکتومی بیان کرد که فشار هنگام وزن‌گذاری بر روی پیوند، موجب عمیق شدن تونل فمورال شده و دیواره نگهدارنده پیوند، به دلیل کشش، نزدیک‌تر شده و موجب بی‌ثباتی زانو می‌شود [۲۸]. بااین‌حال اغلب مطالعات گذشته بیان کرده‌اند که بزرگ شدن تونل استخوان ازنظر بالینی موجب ناپایداری پیوند نمی‌شود [۲۹، ۳۰]. نتایج یک مرورسیستماتیک که در سال ۲۰۲۲ منتشر شده نشان داده است که وزن‌گذاری زودهنگام منجر به شلی بیشتر و گشاد شدن تونل استخوانی نسبت به وزن‌گذاری تأخیری می‌شود که ازنظر بالینی تأثیری بر نتایج عملکردی ندارد و آن‌ها توصیه کردند که پزشکان باید برنامه‌های توان‌بخشی بعد از عمل را با احتیاط انتخاب کنند [۱۴].

نقاط قوت مطالعه حاضر متدولوژی و نوع مطالعه آن است که از نوع کارازمایی بالینی شاهددار تصادفی است. داشتن گروه کنترل و تصادفی‌سازی و کورسازی باعث می‌شود پتانسیل کمتری برای تورش و مخدوش شدن داشته باشد و برای استانداردسازی گزارش در این مطالعه از چک‌لیست کانسورت استفاده شد.

مطالعه ما محدودیت‌هایی هم داشت. اگرچه در این مطالعه تمام تلاش بر این بود که کلیه متغیرهای مخدوش‌کننده و تأثیرگذار بر نتایج در ۲ گروه یکسان شود؛ بااین‌حال بررسی همه این متغیرها نظیر وضعیت ژنتیکی، شدت فعالیت، رعایت نکات توان‌بخشی و فیزیوتراپی پس جراحی و غیره در یک مطالعه امکان‌پذیر نبود که این مطالعه را با محدویت مواجه کرده بود. البته باید به این محدودیت نیز توجه کرد که اغلب مطالعات مورد بررسی مانند مطالعه ما، نتایج بالینی در وزن‌گذاری زود هنگام و تأخیری را در مدت زمان کمتر از ۲ سال مورد بررسی قرار دادند؛ اگرچه نتایج بالینی عملکردی زانو پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی در ۲ گروه مورد مطالعه تفاوتی نداشته است، ولی ممکن است در پیگیری‌های طولانی‌تر، نتایج متفاوتی به دست آید؛ بنابراین تصمیم‌گیری در این مورد باید با احتیاط صورت گیرد. علاوه‌براین، مطالعات در این موضوع بسیار محدود با جامعه آماری کوچک بوده است. انجام مطالعات بیشتر با حجم نمونه بالاتر و پیگیری

11. Multicenter ACL Revision Study(MARS)

طولانی‌تر در آینده پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

نتایج کوتاه‌مدت بالینی و عملکردی وزن‌گذاری بلافاصله پس از جراحی بدون محدودیت، در مقایسه با وزن‌گذاری جزئی به همراه بریس پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی تفاوتی با یکدیگر ندارند؛ مطالعه حاضر نشان داد وزن‌گذاری فوری در یک پروتکل توان‌بخشی پس از بازسازی رباط صلیبی قدامی مضر نبوده و هیچ اثر نامطلوبی بر نتایج نمی‌گذارد، بنابراین ضرورتی در استفاده از بریس بلافاصله پس از جراحی نیست و بیماران در صورت تحمل، می‌توانند وزن‌گذاری کامل داشته باشند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

مطالعه به‌صورت کامل برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و قبل از شروع مطالعه رضایت‌نامه کتبی آگاهانه دریافت شد. کلیه روش‌ها مطابق با تأیید اخلاقی و دستورالعمل‌ها و مقررات مربوطه در محل مطالعه انجام شد. شرکت‌کنندگان حق انصراف از ادامه پژوهش را داشتند. همچنین به بیماران اطلاع داده شد که تمام اطلاعات محرمانه خواهد ماند و کسی آن را افشا نخواهد کرد، مگر آنکه به درخواست بیمار باشد. پروتکل مطالعه موردتأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان (IR.GUMS.REC.1400.493) است و در سامانه کارآزمایی بالینی ایران (IRCT20110809007274N17) ثبت شده است.

حامی مالی

این مقاله حاصل پایان‌نامه دوره دستیاری تخصصی جراحی استخوان و مفاصل آقای سینا کامرانی مقدم در گروه آموزشی ارتوپدی **دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان** است و توسط معاونت تحقیقات و فناوری **دانشگاه علوم‌پزشکی گیلان** حمایت شده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی و اعتبارسنجی: محسن مردانی کیوی، کامران اسدی و سینا کامرانی مقدم؛ تحقیق و بررسی و جمع‌آوری داده‌ها: محسن مردانی کیوی، سینا کامرانی مقدم و امین ایزدی؛ تحلیل داده‌ها: احسان کاظم‌نژاد لیلی؛ منابع: محسن مردانی کیوی، کامران اسدی، سینا کامرانی‌مقدم و امین ایزدی؛ نظارت: محسن مردانی کیوی و کامران اسدی؛ نگارش پیش‌نویس اصلی و ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: همه نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

[1] Sanders TL, Maradit Kremers H, Bryan AJ, Larson DR, Dahm DL, Levy BA, et al. Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears and Reconstruction: A 21-Year Population-Based Study. The American Journal of Sports Medicine. 2016; 44(6):1502-7. [DOI:10.1177/0363546516629944] [PMID]

[2] Chen G, Wang S. Comparison of single-bundle versus double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction after a minimum of 3-year follow-up: a meta-analysis of randomized controlled trials. International Journal of Clinical and Experimental Medicine. 2015; 8(9):14604-14. [PMID] [PMCID]

[3] Goshima K, Kitaoka K, Nakase J, Tsuchiya H. Familial predisposition to anterior cruciate ligament injury. Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology. 2014; 1(2):62-6. [DOI:10.1016/j.asmart.2014.02.002]

[4] Grassi A, Ardern CL, Marcheggiani Muccioli GM, Neri MP, Marcacci M, Zaffagnini S. Does revision ACL reconstruction measure up to primary surgery? A meta-analysis comparing patient-reported and clinician-reported outcomes, and radiographic results. British Journal of Sports Medicine. 2016; 50(12):716-24. [DOI:10.1136/bjsports-2015-094948] [PMID]

[5] Jenny JY, Clement X. Patient-based decision for resuming activity after ACL reconstruction: A single-centre experience. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology. 2016; 26(8):929-35. [DOI:10.1007/s00590-016-1861-0] [PMID]

[6] Geib TM, Shelton WR, Phelps RA, Clark L. Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps tendon autograft: Intermediate-term outcome. Arthroscopy. 2009; 25(12):1408-14. [DOI:10.1016/j.arthro.2009.06.004] [PMID]

[7] Shelbourne KD, Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine-year followup. The American Journal of Sports Medicine. 1997; 25(6):786-95. [DOI:10.1177/036354659702500610] [PMID]

[8] Shelbourne KD, Klotz C. What I have learned about the ACL: Utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of Orthopaedic Science. 2006; 11(3):318-25. [DOI:10.1007/s00776-006-1007-z] [PMID] [PMCID]

[9] Rizer M, Foremny GB, Rush A, 3rd, Singer AD, Baraga M, Kaplan LD, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction tunnel size: causes of tunnel enlargement and implications for single versus two-stage revision reconstruction. Skeletal Radiology. 2017; 46(2):161-9. [DOI:10.1007/s00256-016-2535-z] [PMID]

[10] Harput G, Howard JS, Mattacola C. Comparison of muscle activation levels between healthy individuals and persons who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction during different phases of weight-bearing exercises. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2016; 46(11):984-92. [DOI:10.2519/jospt.2016.5896] [PMID]

[11] Sritharan P, Schache AG, Culvenor AG, Perraton LG, Bryant AL, Crossley KM. Between-limb differences in patellofemoral joint forces during running at 12 to 24 months after unilateral anterior cruciate ligament reconstruction. The American Journal of Sports Medicine. 2020; 48(7):1711-9. [DOI:10.1177/0363546520914628] [PMID]

[12] Lin PE, Sigward SM. Influence of hamstrings on knee moments during loading response of gait in individuals following ACL reconstruction. Journal of Orthopaedic Research. 2020; 38(2):378-86.[DOI:10.1002/jor.24465] [PMID]

[13] Tyler TF, McHugh MP, Gleim GW, Nicholas SJ. The effect of immediate weightbearing after anterior cruciate ligament reconstruction. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1998; (357):141-8. [DOI:10.1097/00003086-199812000-00019] [PMID]

[14] Fan Z, Yan J, Zhou Z, Gao Y, Tang J, Li Y, et al. Delayed versus accelerated weight-bearing rehabilitation protocol following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis. Journal of Rehabilitation Medicine. 2022; 54:jrm00260. [DOI:10.2340/jrm.v53.1438] [PMID] [PMCID]

[15] MARS Group. Rehabilitation predictors of clinical outcome following revision ACL reconstruction in the MARS cohort. The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume. 2019; 101(9):779-86. [DOI:10.2106/JBJS.18.00397] [PMID] [PMCID]

[16] Bordes P, Laboute E, Bertolotti A, Dalmay JF, Puig P, Trouve P, et al. No beneficial effect of bracing after anterior cruciate ligament reconstruction in a cohort of 969 athletes followed in rehabilitation. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2017; 60(4):230-6. [DOI:10.1016/j.rehab.2017.02.001] [PMID]

[17] Mayr HO, Stüeken P, Münch EO, Wolter M, Bernstein A, Suedkamp NP, et al. Brace or no-brace after ACL graft? Four-year results of a prospective clinical trial. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2014; 22(5):1156-62. [DOI:10.1007/s00167-013-2564-2] [PMID]

[18] Lindström M, Wredmark T, Wretling ML, Henriksson M, Felländer-Tsai L. Post-operative bracing after ACL reconstruction has no effect on knee joint effusion. A prospective, randomized study. The Knee. 2015; 22(6):559-64. [DOI:10.1016/j.knee.2015.04.015] [PMID]

[19] Wright RW, Fetzer GB. Bracing after ACL reconstruction: A systematic review. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2007; 455:162-8. [DOI:10.1097/BLO.0b013e31802c9360] [PMID]

[20] Kruse LM, Gray B, Wright RW. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. The Journal of Bone and Joint Surgery. 2012; 94(19):1737-48. [DOI:10.2106/JBJS.K.01246] [PMID] [PMCID]

[21] Wright RW, Preston E, Fleming BC, Amendola A, Andrish JT, Bergfeld JA, et al. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: Part II: Open versus closed kinetic chain exercises, neuromuscular electrical stimulation, accelerated rehabilitation, and miscellaneous topics. The Journal of Knee Surgery. 2008; 21(3):225-34. [DOI:10.1055/s-0030-1247823] [PMID] [PMCID]

[22] Tajima T, Yamaguchi N, Nagasawa M, Morita Y, Nakamura Y, Chosa E. Early weight-bearing after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring grafts induce femoral bone tunnel enlargement: A prospective clinical and radiographic study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2019; 20(1):274. [DOI:10.1186/s12891-019-2653-6] [PMID] [PMCID]

[23] Logerstedt DS, Scalzitti D, Risberg MA, Engebretsen L, Webster KE, Feller J, et al. Knee stability and movement coordination impairments: Knee ligament sprain revision 2017. The Journal of

Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2017 ; 47(11):A1-47. [DOI:10.2519/jospt.2017.0303] [PMID]

[24] Wright RW, Haas AK, Anderson J, Calabrese G, Cavanaugh J, Hewett TE, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: MOON guidelines. sports health. 2015; 7(3):239-43. [DOI:10.1177/1941738113517855] [PMID] [PMCID]

[25] van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hullegie W, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. British Journal of Sports Medicine. 2016; 50(24):1506-15. [DOI:10.1136/bjsports-2015-095898] [PMID]

[26] Alsaad MA, Alsaffa AH, Alharris MA. Comparison between immediate and delayed weight bearing in arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Al-Anbar Medical Journal. 2019; 15(2):30-4. [DOI:10.33091/amj.2019.170896]

[27] Di Miceli R, Marambio CB, Zati A, Monesi R, Benedetti MG. Do knee bracing and delayed weight bearing affect mid-term functional outcome after anterior cruciate ligament reconstruction? Joints. 2017; 5(4):202-6. [DOI:10.1055/s-0037-1606617] [PMID] [PMCID]

[28] Taketomi S. Editorial commentary: Tunnel widening after anterior cruciate ligament reconstruction may increase laxity and complicate revision. Arthroscopy. 2021; 37(8):2564-6. [DOI:10.1016/j.arthro.2021.04.013] [PMID]

[29] Clatworthy MG, Annear P, Bulow JU, Bartlett RJ. Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 1999; 7(3):138-45. [DOI:10.1007/s001670050138] [PMID]

[30] Linn RM, Fischer DA, Smith JP, Burstein DB, Quick DC. Achilles tendon allograft reconstruction of the anterior cruciate ligament-deficient knee. The American Journal of Sports Medicine. 1993; 21(6):825-31. [DOI:10.1177/036354659302100611] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank