

Effekt av behandling med dynamisk ortos vid isolerad bakre korsbandsskada grad I-II

Effect of treatment with dynamic orthosis in isolated
posterior cruciate ligament injury grade I-II

■ Georg Lohse, Mei Li

HTA - enheten Camtö

Följande personer har bidragit till rapporten

Litteratursökning: Linda Bejerstrand, Liz Holmgren, Medicinska Biblioteket, Örebro universitet

Klinisk effekt: Lohse Georg RPT MSc, Mei Li MD, PhD

Layout: Universitetstryckeriet, Örebro

Samtliga författare rapporterar avsaknad av jäv i relation till rapportens innehåll.

Intern granskning

Louise Olsson MD, PhD

Extern granskning

Andreas Lewisson MD, specialist ortopedi, Universitetssjukhuset, Örebro.

Externa granskare bidrar med värdefulla synpunkter till att höja kvaliteten på Camtö:s rapporter. Ansvaret för den slutgiltiga utformningen av rapporten tillfaller dock enbart Camtö.

För vidare kontakt och frågor: georg.lohse@regionorebolan.se

Rapporten publiceras på

<https://www.regionorebolan.se/camto>



HTA-enheten Camtö

Universitetssjukhuset Örebro

701 85 Örebro

Mailadress:

camto@regionorebolan.se Publicerad

2023-03-02

Översikt HTA-metod

- ✓ PICO
- ✓ Systematisk litteratursökning
- ✓ Flödesschema
 - Relevansgranskning SÖ
- ✓ Relevansgranskning primärstudier
- ✓ Redovisning av studier exkluderade på fulltextnivå
 - Kvalitetsgranskning SÖ
 - Kvalitetsgranskning primärstudier
- ✓ Tabellering av extraherade data
- ✓ Narrativ analys
 - Metaanalys
 - GRADE
 - Etik
 - Hälsoekonomi
- ✓ Pågående studier
 - Expertmedverkan
- ✓ Intern granskning
- ✓ Extern granskning

Förkortningar

CCT	Case controlled trial
CI	Confidence interval
PCL	Posterior cruciate ligament
RCT	Randomized controlled trial

Innehåll

Abstract.....	6
Populärvetenskaplig sammanfattning	7
Medicinsk faktaruta om behandling av ligamentskador i knäleden	8
Bakgrund.....	9
Metod	10
Resultat	12
Diskussion	16
Referenser	18
Bilagor.....	22
Bilaga 1. Litteratursökning.....	22
Bilaga 2. Exkluderade studier	24
Bilaga 3. Redovisade resultat fallstudier	25

Abstract

Introduction

The posterior cruciate ligament (PCL) injuries of the knee account for 1-44% of all knee injuries, and in some 40%, the injury is isolated to the PCL only. Due to subsequent instability of the knee, there is an increased risk to develop femoral condyle and patellar cartilage degeneration over time. Recommended treatment for acute, isolated PCL injuries of grade I and II is conservative.

Lately specific braces have been developed for a more dynamic and functional rehabilitation, but to what extent this is associated with a better outcome is not known. Therefore, the aim of this systematic review was to compare the effect of conservative treatment of isolated PCL injuries with or without braces.

Methods

Medline, Cochrane Library, Embase, Pedro and Web of Science were searched by a librarian for primary studies from inception up to June, 2022. Relevant studies were selected by two independent researchers according to the PRISMA guidelines. A narrative synthesis was undertaken.

Results

Of the 487 initial unique hits, no randomized or controlled clinical trials were identified, nor were cohort studies identified. Only four case series published between 2010 and 2017 were found. A synthesis could not be performed due to the low level of evidence, and the effect of bracing for isolated PCL injuries remains unknown.

An ongoing randomized study was identified that was comparing the effects of two types of dynamic braces versus no braces in the treatment of PCL injuries. Results are expected to be available in 2025.

Conclusion

There is currently no data from clinical studies to support the use of dynamic braces for non surgical treatment of patients with isolated PCL injuries.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Bakgrund

Skador på det bakre korsbandet i knäleden förekommer både inom idrotten och vid t ex trafikolyckor. Skadan leder till instabilitet och är förenad med en ökad risk för artros i knäet på sikt.

Om det enbart rör sig om en isolerad skada på bakre korsbandet behandlas denna oftast konservativt då prognosen bedöms som god. På senare år har särskilda ortoser börjat användas, men i vilken utsträckning de medför en bättre stabilitet och funktion är oklart.

Syftet med denna översikt var därför att kartlägga det vetenskapliga underlaget för användande av ortos vid rehabilitering av isolerade skador på bakre korsbandet.

Metod

Bibliotekarier vid Örebro universitets medicinska bibliotek sökte efter studier i fem medicinska databaser i juni 2022. Två oberoende forskare valde ut relevanta studier som sedan granskades och resultatet sammanställdes.

Resultat

Totalt påträffades 487 unika publikationer, men inga randomiserade eller kontrollerade studier eller kohortstudier som utvärderade effekterna av ortos identifierades. Endast fyra fallserier av patienter behandlade med ortos hittades. Evidensvärdet av dessa studier är lågt och det går inte att dra några säkra slutsatser.

En randomiserad studie av brace på bakre korsband skador pågår i Oslo och resultaten är planerad att presenteras 2025.

Slutsats

Det finns idag inga vetenskapliga studier som jämfört effekten av med eller utan ortos hos patienter med isolerade bakre korsbandsskador som fått icke-kirurgisk behandling.

Medicinsk faktaruta om behandling av ligamentskador i knäleden

I knäleden finns fyra större ligament – främre och bakre korsbandet (ACL och PCL) samt mediala och laterala kollateralligamentet (MCL och LCL). Behandling vid skador på dessa beskrivs översiktligt nedan:

ACL läker inte spontant.

Behandlas kirurgiskt vid höga krav på funktion hos individen [1].

PCL har spontan läkningsförmåga.

Grad I (0-5 mm posterioert glapp): konservativ beh, kort fixation och/eller ortos.

Grad II (5-10 mm posterioert glapp): konservativ beh, kort fixation och/eller ortos.

Grad III (>10mm posterioert glapp) och vid kombinationsskador: kirurgi [2].

MCL

Grad I (0-5 mm glapp)/minimal skada, stabilt eller minimalt instabilt knä:

Sjukgymnastik med träning av rörlighet och styrka initialt.

Grad II (6-10 mm glapp)/måttlig instabilitet:

Sjukgymnastik med träning av rörlighet och styrka initialt.

Grad III (> 10 mm glapp)/uttalad instabilitet, komplett avslitning av ledbandet:

Stabiliseras vanligtvis med olåst knäledsortos i 6 veckor för att förhindra valgusställning, därefter sjukgymnastledd träning för cirkulation, styrka och balans [3].

LCL

Grad I och II (0-10mm glapp): konservativ beh.

Grad III (>10mm): Kirurgi, helst inom 3 v för att undvika postolateral instabilitet grad III.

Skadan är ofta kombinerad med skada på främre eller bakre korsband/ popliteussenan/kapsel.

Den komplexa anatomin ger diagnostiska svårigheter [4].

Bakgrund

Skador på bakre korsbanden (PCL) uppkommer efter olika typer av trauma. De vanligaste orsakerna är i samband med idrott (40 %) och vid trafikolyckor (45 %). Incidensen av isolerad total PCL är ca 1,8 per 100 000 invånare och andelen knäskador som inkluderar PCL uppskattas till 1-44 %. Medelålder vid skadetillfället är 28 år och 80 % är män [5, 6]. Skadorna klassificeras i tre nivåer (grad I, II, III) baserat på hur mycket tibia glidit i ventral riktning i förhållande till femur. Vid grad III kan även skador på andra ligament i knäleden förekomma. I ca 40 % av samtliga PCL-skador rör det sig om en isolerad skada på PCL [7]. Diagnosen ställs både manuellt och via bilddiagnostik [2].

Kirurgisk behandling är rekommenderad vid bakre instabilitet på grad III eller vid kombinerade skador och vid avulsionsfrakturer. Emellertid förefaller PCL ha en stor läkningspotential [8]. Behandlingen vid isolerade PCL-skador grad I-II oftast är därför ofta konservativ. En vanlig förekommande behandlingsmodell är fixering i full extension med gips eller skena för att förhindra dorsalglidning under 3-4 veckor, följt av rehabiliterande träning [9-11]. Under senare tid har ytterligare ett alternativ tillkommit i form av dynamisk ortosbehandling. Den dynamiska ortosen förhindrar dorsalglidning av underbenet och medger samtidigt en tidig start på rehabilitering. Dock innebär detta att ortosen måste vara på dygnet runt i minst 3 månader, vilket kan vara påfrestande för patienten [12, 13].

Vid artroskopisk utvärdering beräknas PCL-skador ha en ökad risk för artros med upp till 78 % efter 5 år [14], men variationen är stor [15, 16]. I vilken utsträckning användning av dynamiska ortoser minskar dorsalglidningen och kan bromsa eller förhindra artrosutveckling är oklart [11, 12]. På marknaden finns sedan en tid ett flertal dynamiska ortoser som utlovar en positiv inverkan på läkning och ökad stabilitet vid isolerade PCL-skador, men det är oklart om det finns någon vetenskaplig utvärdering av detta behandlingsalternativ [17-19]. Inget av de aktuella företagen presenterar några randomiserade kliniska studier som stärker uppgifterna. Aktuellt pris för en dynamisk ortos är drygt 10 000 kronor. Delar av ortosen går dock att återanvända.

Syfte

Syftet med denna systematiska översikt var att kartlägga effekten av dynamisk ortos vid icke-kirurgisk behandling av akut isolerad PCL-skada.

Metod

Frågeställning

Vilken effekt har dynamisk ortos vid icke-kirurgisk behandling av akut isolerad skada på PCL?

Följande PICOS formulerades:

PICOS

- **Population** Patienter 16-60 år med akut isolerad skada grad I och II på bakre korsbandet som behandlas konservativt
- **Intervention** Dynamisk ortos
- **Comparison** Utan dynamisk ortos
- **Outcome** Funktion, stabilitet, smärta, livskvalité, patientnöjdhet, komplikationer
- **Study design** I första hand RCT, men även CCT, kohortstudier och fallserier

Exklusionskriterier

- Studier som utvärderat kirurgisk behandling av PCL-skada
- Studier som inte utvärderat någon form av dynamisk ortos
- Följande publikationsformer: översikt, brev, konferensabstrakt, fallrapporter.
- Studier som inte publicerats på engelska eller tyska.

Litteratursökning

Sökningen genomfördes med hjälp av bibliotekarie vid Medicinska Biblioteket, Örebro universitet 27 juni 2022 i följande databaser: PubMed, Embase, Cochrane Library, Pedro, Web of Science. Litteratursökningen gjordes utan någon bakre tidsbegränsning. Sökstrategier redovisas i Bilaga 1.

Selektion

I enlighet med PRISMA guidelines bedömdes samtliga träffar av två oberoende granskare (GL, ML) i två steg. I första omgången bedömdes titel och abstrakt och varje publikation som bedömdes relevant av någon av granskarna gick vidare till läsning i fulltext. På denna nivå gjordes återigen en oberoende bedömning av studiens relevans. Eventuella oenigheter på denna nivå löstes i konsensus. Selektionsprocessen redovisas i ett PRISMA-diagram.

Bedömning av risk för bias

Bedömning av risk för bias blev inte aktuellt i detta projekt.

Dataextraktion

Data extraherades av en av granskarna (ML) och kontrollerades av den andre (GL).

Analys

En narrativ analys planerades.

Pågående studier

Pågående studier eftersöktes i Clinical trials.gov, ISRCNT och i PROSPERO (Oct, 2022).

Resultat

Litteratursökningen gav initialt 872 träffar och i tillägg påträffades en studie via referenslistor, vilket motsvarar 487 unika publikationer efter borttagande av dubletter. Totalt 18 artiklar valdes ut på titel- och abstrakt nivå. Efter fulltextläsning identifierades inte någon RCT, och inte heller några andra studier med en kontrollgrupp, inte ens kohortstudier. Emellertid noterades fyra fallserier med relevant innehåll. Urvalsprocessen redovisas i Figur 1. Artiklar exkluderade på fulltextnivå redovisas i Bilaga 2.

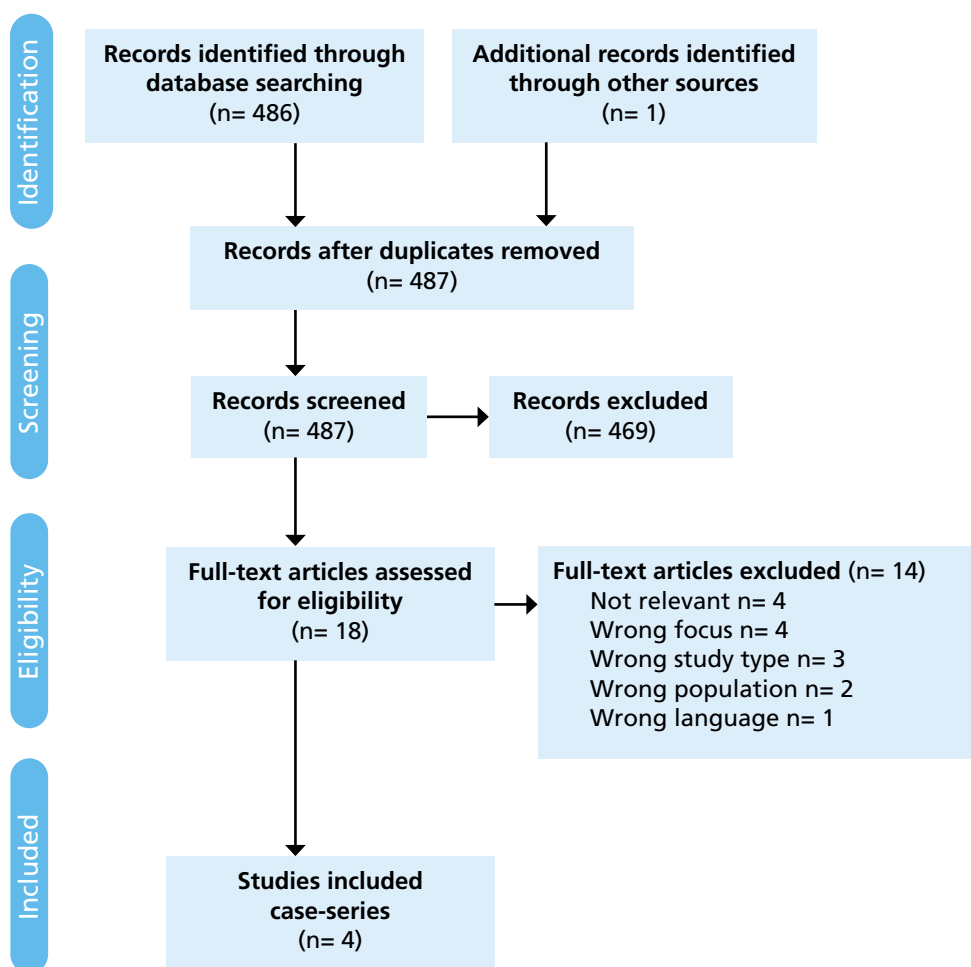


Figure 1. Study Flow Chart

De fyra fallserierna av patienter med skador på PCL grad I-II redovisas i Table 1. Två av dessa var från Korea (2008 [20] respektive 2011 [21]) och de övriga kom fram Storbritannien 2017 [22] och Schweiz 2010 [23].

Deltagarna som rapporterades i fallserierna var samtliga yngre, med en medelålder mellan 20-30 år. Antalet deltagare var litet, mellan 17 och 46, och rekryteringsperioden sträckte sig från sex till tio år. Svårighetsgraden av PCL-skadan kartlades med hjälp av MRI och KT-1000 artometer.

Table 1. Basic characteristics of case-series studies

Author year country	Study population	Recruitment period	Participants Age (yrs, mean) Sex	PCL-injury grade n (%)	Intervention	Brace brand	Follow-up (post-injury)
Agolley 2017 UK [22]	Athletes with knee injuries	2002 -2011	n= 46 age 26 F 15%	Hughston grade II 25 (54%) III 21 (46%)	Bracing (16 wks)+ rehabilitation programme	Jack brace (Albrecht GmbH, Stephanskirchen, Germany)	2, 5 years
Ahn 2011 Korea [21]	Acute (<4 weeks), isolated PCL injuries	Feb.2001- Jan. 2008	n= 38 age 30 (median) F 16%	Posterior instability grade I 13 (34%) grade II 25 (66%)	3 weeks casting+ 6 weeks limi- ted-motion brace+ Closed kinetic exercises	-	median 51 months (range 24- 109)
Jacobi 2010 Switzerland [23]	Acute isolated tear of the PCL	Sep. 2003- Jan. 2009	n= 21 age 29 F 10%	Posterior instability grade-1 and 2 6mm-13mm	4-month brace, follow by exercises and physiotherapy	Jack brace (Albrecht GmbH, Stephanskirchen, Germany)	4, 6, 12 and 24 months
Jung 2008 Korea [20]	Patients with acute, isolated PCL injuries	Aug. 1999- June 2004	n= 17 age 25 F -	Severity of displa- cement (KT-1000 arthrometer) 1-6 mm 9 (53%) 7-10 mm 8 (47%)	6 weeks casting+ 6 weeks limi- ted-motion brace+ Closed kinetic exercises	-	Minimal 2 years

Abbreviation:

PCL: Posterior cruciate ligament; F: female; - lack of information

Behandlingen med dynamisk ortos rapporterades ha startat inom 3- 6 v efter uppkomsten av skadan i samtliga fall men i praktiken varierande det från dag ett fram till att svullnaden lagt sig.

Den totala behandlingstiden med ortos varierade mellan tre och fyra månader. ”Jack-ortosen”, en prefabricerad ortos som går att köpas direkt, användes i två av fallserierna [22, 23]. I de övriga två studierna användes en egenkonstruerad dynamisk ortos efter immobilisering under 3-6 veckor i gips med knäleden i full extension [20, 21].

Inga allvarliga komplikationer rapporterades. Det noterades dock att två patienter drabbats av mindre skavsår av ortosen och i ett fall med förvärrad patellofemoral artros [23]. Under och efter gipstiden var det framförallt immobiliseringen och atrofi av M Quadriceps som patienter hade problem med [20, 21].

Resultat av behandlingen i dessa fallserier beskrevs genomgående som positiva och till fördel för användande av dynamiska ortoser. Resultaten måste dock tolkas med försiktighet då det endast rör sig om före-efter mätningar och utan en kontrollgrupp. Se Bilaga 3 för närmare detaljer.

Risk för bias

Eftersom det rör sig om fallserier är evidensgraden mycket låg. I två av fallstudierna var materialet insamlat i konsekutivt [21, 22], i de andra två fallen framgår det inte hur deltagarna rekryterats [20, 23].

I studien av Jacobi [23] som använt ”Jack-ortosen” rapporterades att två av författarna var med och utvecklade den studerade ortosen, men finansiellt jäv negrades. För övriga studierna rapporteras inget jäv.

Pågående studier

På Clinical trials.gov påträffades en pågående RCT i Norge med planerat publicering 2025 [24]. Enligt protokollet omfattar studien tre grupper; två av dem med dynamiska ortoser som ”Jack ortos” [18] respektive ”Rebound Össur” [17] och en grupp av rehabilitering utan ortos. Vid kontakt med forskarna i augusti 2022 hade 45 av planerade 80 patienterna rekryterats.

Diskussion

I denna kartläggning av effekten av dynamisk ortosbehandling på akuta isolerade PCL-skador som inte åtgärdas kirurgiskt påträffades endast fyra fallserier [20-23]. Det rör sig således om en behandlingsmetod som ännu inte utvärderats i randomiserade studier, inte ens i fall-kontrollerade studier eller kohortstudier.

Ett fåtal rent biomekaniska studier, genomförda på kadaver och friska försökspersoner [25-27], har dock visat på att denna behandlingsprincip är teoretiskt giltig. Ett posterior tryck på tibia förhindrar dorsalgliidning och innebär därigenom en avlastning av PCL. Om detta förbättrar naturalförloppet och läkningen är dock oklart.

Artrosutveckling efter korsbandsskador är vanlig och påverkar funktionen, detta gäller både för bakre och främre korsbandsskador. Risken för artros verkar dessvärre inte påverkas nämnvärt av vare sig operation och/eller ortosbehandling utan förefaller mer bero på hur man belastar knäet efter skadan [15, 16, 28].

Individuella egenskaper hos patienten och framtida funktionskrav måste värderas. Det går inte att bortse ifrån att behandlingstiden är 3-4 månader dygnet runt vilket innebär en del obehag för patienten när det gäller både sömn och hygien.

Troligen lämpar sig grad I och vissa grad II skador bäst för konservativ behandling [9, 29]. I dessa fallserier som påträffades har grad III och olika former av kombinationsskador exkluderats. Det ställer stora krav på noggrann diagnos då grad av PCL-skada avgör vilka patienter som har nytta av dynamisk ortos, vilka som kräver operativa åtgärder kan handläggas utan ortos. För klinisk användning bör även tiden från skada till dess behandlingen med dynamisk ortos tas i beaktande.

Det förtjänar att påpekas studier av PCL grad I-II som behandlats konservativt utan dynamisk ortos också rapporterat viss klinisk förbättring [29, 30]. Uppföljningarna i studierna utfördes med hjälp av funktionella utvärderingsinstrument som Tegner activity score [31], Lysholms score [32] och IKDC objective score [33]. De som förordar dynamisk ortos påtalar att den faktiska dorsalgliidningen efter rehabilitering mätt med ex. KT-1000 kan vara mindre än initialt efter skadan [20, 21, 23]. Men som framkommit ovan, saknas direkta jämförelser vilket gör att resultaten måste tolkas med försiktighet.

Den stora databasen över klinisk handläggning UpToDate [2] har nyligen granskat litteratur en kring PCL-skador och dragit följande slutsats:

*”We suggest maintaining the affected knee in hinged knee brace locked in full extension for approximately two weeks in order to reduce posterior lag in the acutely injured knee. Alternatively, a standard knee immobilizer may be used. After two weeks, the brace is unlocked to allow progressive range of motion exercises. **There is no high-quality evidence supporting this approach, but we, and some others, consider immobilization in extension to be an important part of initial treatment.** Chronic PCL-deficient knees do not require bracing unless the patient reports a high degree of functional instability; if a brace is used in this setting, it should be unlocked.”*

Slutsats

Det saknas studier som jämfört effekten av dynamisk ortosbehandling med annan konservativ behandling hos patienter med akuta isolerade PCL-skador grad I-II. En randomiserad studie pågår på Ortopedkliniken, Oslo Universitetssykehus och förväntas vara klar 2025. Fram till dess är evidensunderlaget oklart.

Referenser

1. Friedberg RP, Fields KB. Anterior cruciate ligament injury: UpToDate; 2022 [updated 27 October; cited 2022 22 November]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/anterior-cruciate-ligament-injury?search=ACL%20injury&source=search_result&selectedTitle=1-39&usage_type=default&display_rank=1.
2. MacDonald J, Rodenberg R. Posterior cruciate ligament injury: UpToDate; 2022 [updated jun 21 2021]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/posterior-cruciate-ligament-injury?search=pcl%20injury&source=search_result&selectedTitle=1-20&usage_type=default&display_rank=1.
3. MacDonald J, Fields KB. Medial (tibial) collateral ligament injury of the knee: UpToDate; 2022 [updated 14 October; cited 2022 22 November]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/medial-tibial-collateral-ligament-injury-of-the-knee?search=MCL%20injury&source=search_result&selectedTitle=1-150&usage_type=default&display_rank=1.
4. Martin SN, deWeber K. Lateral collateral ligament injury and related posterolateral corner injuries of the knee: UpToDate; 2022 [updated 11 february 2022; cited 2022 22 November]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/lateral-collateral-ligament-injury-and-related-posterolateral-corner-injuries-of-the-knee?search=lcl%20injury&source=search_result&selectedTitle=1-150&usage_type=default&display_rank=1.
5. Schulz MS, Russe K, Weiler A, Eichhorn HJ, Strobel MJ. Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123(4):186-91. Epub 2003/05/08. doi: 10.1007/s00402-002-0471-y. PubMed PMID: 12734718.
6. Sanders TL, Pareek A, Barrett IJ, Kremers HM, Bryan AJ, Stuart MJ, et al. Incidence and long-term follow-up of isolated posterior cruciate ligament tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(10):3017-23. Epub 2016/02/29. doi: 10.1007/s00167-016-4052-y. PubMed PMID: 26922055.
7. Clancy WG, Jr., Sutherland TB. Combined posterior cruciate ligament injuries. *Clin Sports Med.* 1994;13(3):629-47. Epub 1994/07/01. PubMed PMID: 7954888.
8. Jung YB, Jung HJ, Yang JJ, Yang DL, Lee YS, Song IS, et al. Characterization of spontaneous healing of chronic posterior cruciate ligament injury: Analysis of instability and magnetic resonance imaging. *J Magn Reson Imaging.* 2008;27(6):1336-40. Epub 2008/05/28. doi: 10.1002/jmri.21333. PubMed PMID: 18504752.
9. Lopez-Vidriero E, Simon DA, Johnson DH. Initial evaluation of posterior cruciate ligament injuries: history, physical examination, imaging studies, surgical and nonsurgical indications. *Sports Med Arthrosc.* 2010;18(4):230-7. doi: <https://dx.doi.org/10.1097/JSA.0b013e3181fbaf38>.

10. Lee BK, Nam SW. Rupture of posterior cruciate ligament: diagnosis and treatment principles. *Knee Surg Relat Res.* 2011;23(3):135-41. Epub 2012/05/10. doi: 10.5792/ksrr.2011.23.3.135. PubMed PMID: 22570824; PubMed Central PMCID: PMC3341837.
11. Wang D, Graziano J, Williams RJ, 3rd, Jones KJ. Nonoperative Treatment of PCL Injuries: Goals of Rehabilitation and the Natural History of Conservative Care. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018;11(2):290-7. Epub 2018/05/04. doi: 10.1007/s12178-018-9487-y. PubMed PMID: 29721691; PubMed Central PMCID: PMC5970122.
12. Jansson KS, Costello KE, O'Brien L, Wijdicks CA, Laprade RF. A historical perspective of PCL bracing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(5):1064-70. Epub 2012/05/25. doi: 10.1007/s00167-012-2048-9. PubMed PMID: 22622778.
13. Pierce CM, O'Brien L, Griffin LW, Laprade RF. Posterior cruciate ligament tears: functional and postoperative rehabilitation. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2013;21(5):1071-84. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/s00167-012-1970-1>.
14. Strobel MJ, Weiler A, Schulz MS, Russe K, Eichhorn HJ. Arthroscopic evaluation of articular cartilage lesions in posterior-cruciate-ligament-deficient knees. *Arthroscopy.* 2003;19(3):262-8. Epub 2003/03/11. doi: 10.1053/jars.2003.50037. PubMed PMID: 12627150.
15. Grassmayr MJ, Parker DA, Coolican MRJ, Vanwanseele B. Posterior cruciate ligament deficiency: Biomechanical and biological consequences and the outcomes of conservative treatment. A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2008;11(5):433-43. doi: 10.1016/j.jsams.2007.07.007.
16. Shelbourne KD, Clark M, Gray T. Minimum 10-year follow-up of patients after an acute, isolated posterior cruciate ligament injury treated nonoperatively. *Am J Sports Med.* 2013;41(7):1526-33. Epub 2013/05/09. doi: 10.1177/0363546513486771. PubMed PMID: 23652263.
17. Össur. PCL ortos 2022 [cited 2022 May 31]. Available from: <https://www.ossur.com/sv-se/search>.
18. JHInova. Jack PCL Knäortos 2022 [cited 2022 May 31]. Available from: <https://jhinova.se/products/jack-pcl-knaortos>.
19. technologies B. Guardian PCL Rehabilitator™ USA2022. Available from: <https://www.biodynamictech.com/pcl-rehabilitator/>.
20. Jung YB, Tae SK, Lee YS, Jung HJ, Nam CH, Park SJ. Active non-operative treatment of acute isolated posterior cruciate ligament injury with cylinder cast immobilization. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2008;16(8):729-33. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/s00167-008-0531-0>.

21. Ahn JH, Lee SH, Choi SH, Wang JH, Jang SW. Evaluation of clinical and magnetic resonance imaging results after treatment with casting and bracing for the acutely injured posterior cruciate ligament. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2011;27(12):1679-87. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2011.06.030>.
22. Agolley D, Gabr A, Benjamin-Laing H, Haddad FS. Successful return to sports in athletes following non-operative management of acute isolated posterior cruciate ligament injuries: medium-term follow-up. *The bone & joint journal*. 2017;99-B(6):774-8. doi: <https://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.99B6.37953>.
23. Jacobi M, Reischl N, Wahl P, Gautier E, Jakob RP. Acute isolated injury of the posterior cruciate ligament treated by a dynamic anterior drawer brace: a preliminary report. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2010;92(10):1381-4. doi: <https://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.92B10.24807>.
24. ClinicalTrials.gov. Rehabilitation of Patient With Acute Isolated PCL Ruptur: Ingrid Trøan, Oslo University Hospital; 2016 [cited 2022 may 31]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02974205>.
25. Welch T, Keller T, Maldonado R, Metzger M, Mohr K, Kvitne R. The effect of a dynamic PCL brace on patellofemoral compartment pressures in PCL-and PCL/PLC-deficient knees. *Journal of experimental orthopaedics*. 2017;4(1):10. doi: <https://dx.doi.org/10.1186/s40634-017-0085-5>.
26. Heinrichs CH, Schmoelz W, Mayr R, Keiler A, Schottle PB, Attal R. Biomechanical evaluation of a novel dynamic posterior cruciate ligament brace. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2016;33:20-5. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.02.001>.
27. LaPrade RF, Smith SD, Wilson KJ, Wijdicks CA. Quantification of functional brace forces for posterior cruciate ligament injuries on the knee joint: an in vivo investigation. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2015;23(10):3070-6. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/s00167-014-3238-4>.
28. Lien-Iversen T, Morgan DB, Jensen C, Risberg MA, Engebretsen L, Viberg B. Does surgery reduce knee osteoarthritis, meniscal injury and subsequent complications compared with non-surgery after ACL rupture with at least 10 years follow-up? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2020;54(10):592-8. Epub 2019/11/17. doi: 10.1136/bjsports-2019-100765. PubMed PMID: 31732650.
29. Shelbourne KD, Muthukaruppan Y. Subjective results of nonoperatively treated, acute, isolated posterior cruciate ligament injuries. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2005;21(4):457-61. doi: 10.1016/j.arthro.2004.11.013.

30. Patel DV, Allen AA, Warren RF, Wickiewicz TL, Simonian PT. The nonoperative treatment of acute, isolated (partial or complete) posterior cruciate ligament-deficient knees: an intermediate-term follow-up study. *HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery*. 2007;3(2):137-46. doi: <https://dx.doi.org/10.1007/s11420-007-9058-z>.
31. Y T. Strength training in the rehabilitation of cruciate ligament tears. *Sports Med*. 1990; 9(2): 129-36. Epub 1990/02/01. doi: 10.2165/00007256-199009020-00006. PubMed PMID: 2180024.
32. Lysholm J, Tegner Y. Knee injury rating scales. *Acta Orthop*. 2007;78(4):445-53. Epub 2007/10/30. doi: 10.1080/17453670710014068. PubMed PMID: 17965996.
33. Crawford K, Briggs KK, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the IKDC score for meniscus injuries of the knee. *Arthroscopy*. 2007;23(8):839-44. Epub 2007/08/08. doi: 10.1016/j.arthro.2007.02.005. PubMed PMID: 17681205.

Bilagor

Bilaga 1. Litteratursökning

Medline 2022-06-27

Searches		Results
Braces		
1	Orthotic Devices/ or Braces/ or Conservative Treatment/	16,932
2	(brace* or "external fixation*" or orthos* or orthotic or ossur or "non operative" or nonoperative or Albercht or "Jack-PCL orthos" or "Rebound PCL" or conservative).ab,kf,ti.	172,955
3	1 or 2	179,640
Posterior Cruciate Ligament		
4	Posterior Cruciate Ligament/	2,563
5	Posterior Cruciate.ab,kf,ti.	3,849
6	4 or 5	4,428
7	3 and 6	276
8	limit 7 to (english or german)	259

Embase 2022-06-27

Searches		Results
Braces		
1	'orthosis'/de OR 'knee brace'/de OR 'posterior cruciate ligament brace'/de OR 'conservative treatment'/de	102,275
2	orthos*:ti,ab,kw OR orthotic:ti,ab,kw OR brace*:ti,ab,kw OR conservative:ti,ab,kw OR 'external fixation*':ti,ab,kw OR ossur:ti,ab,kw OR 'non operative':ti,ab,kw OR nonoperative:ti,ab,kw OR albercht:ti,ab,kw OR 'jack-pcl orthos':ti,ab,kw OR 'rebound pcl':ti,ab,kw	233,502
3	1 OR 2	277,811
Posterior Cruciate Ligament		
4	'posterior cruciate ligament'/exp	1,029
5	'posterior cruciate ligament':ti,ab,kw	4,414
6	4 OR 5	4,725
7	3 AND 6	369
8	7 AND ([english]/lim OR [german]/lim)	338

Cochrane 2022-06-27

Searches		Results
Braces		
1	MeSH descriptor: [Orthotic Devices] this term only	606
2	MeSH descriptor: [Braces] this term only	442
3	MeSH descriptor: [Conservative Treatment] this term only	181
4	(brace* or "external fixation*" or orthos* or orthotic or ossur or "non operative" or nonoperative or Albercht or "Jack-PCL orthos" or "Re-bound PCL" or conservative):ti,ab,kw	19,300
5	1 OR 2 OR 3 OR 4	19,300
Posterior Cruciate Ligament		
6	MeSH descriptor: [Posterior Cruciate Ligament] explode all trees	83
7	("posterior cruciate"):ti,ab,kw	295
8	6 OR 7	295
9	4 AND 8	12

Web of Science 2022-06-27

Searches		Results
Braces		
1	brace* or "external fixation*" or orthos* or orthotic or ossur or "non operative" or nonoperative or Albercht or "Jack-PCL orthos" or "Re-bound PCL" or conservative (Topic)	247,479
Posterior Cruciate Ligament		
2	"posterior cruciate" (Topic)	3,792
3	1 AND 2	253
4	3 AND Limits: English, German	250

Pedro 2022-06-27

Searches		Results
Ingen av olika kombinationer med ord för Braces gav några resultat, därav nedanstående sökning		
1	Posterior Cruciate	14
2	1 AND Limits: English, German	13

Bilaga 2. Exkluderade studier

Studies	Reason for exclusion
Welch T., Keller T., Maldonado R., et al. The effect of a dynamic PCL brace on patellofemoral compartment pressures in PCL-and PCL/PLC-deficient knees. <i>Journal of experimental orthopaedics</i> . 2017, 4: 10.	Not relevant
Heinrichs C. H., Schmoelz W., Mayr R., et al. Biomechanical evaluation of a novel dynamic posterior cruciate ligament brace. <i>Clinical biomechanics (Bristol, Avon)</i> . 2016, 33: 20-25.	Not relevant
Patel D. V., Allen A. A., Warren R. F., et al. The nonoperative treatment of acute, isolated (partial or complete) posterior cruciate ligament-deficient knees: an intermediate-term follow-up study. <i>HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery</i> . 2007, 3: 137-46.	Not relevant
Parolie J. M. and Bergfeld J. A. Long-term results of nonoperative treatment of isolated posterior cruciate ligament injuries in the athlete. <i>The American journal of sports medicine</i> . 1986, 14: 35-8.	Not relevant
Demirag B., Ozturk C., Bilgen O. F., et al. Knee dislocations: an evaluation of surgical and conservative treatment. <i>Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES</i> . 2004, 10: 239-44.	Wrong focus
Shino K., Horibe S., Nakata K., et al. Conservative treatment of isolated injuries to the posterior cruciate ligament in athletes. <i>The Journal of bone and joint surgery. British volume</i> . 1995, 77: 895-900.	Wrong focus
Bagherifard A., Jabalameli M., Khezri M., et al. Conservative management of posterior cruciate ligament avulsion with a large bony fragment: A prospective cohort study. <i>Current Orthopaedic Practice</i> . 2021, 32: 361-365.	Wrong focus
Keller P. M., Shelbourne K. D., McCarroll J. R., et al. Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries. <i>American Journal of Sports Medicine</i> . 1993, 21: 132-136.	Wrong focus
Chiu F. Y., Wu J. J., Hsu H. C., et al. Management of insufficiency of posterior cruciate ligaments. <i>Zhonghua yi xue za zhi = Chinese medical journal. Free China ed</i> . 1994, 53: 282-7.	Wrong language
LaPrade R. F., Smith S. D., Wilson K. J., et al. Quantification of functional brace forces for posterior cruciate ligament injuries on the knee joint: an in vivo investigation. <i>Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA</i> . 2015, 23: 3070-6.	Wrong population
Jansson K. S., Costello K. E., O'Brien L., et al. A historical perspective of PCL bracing. <i>Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA</i> . 2013, 21: 1064-70.	Wrong population
Hewlett J. and Kenney J. Innovations in functional and rehabilitative knee bracing. <i>Annals of translational medicine</i> . 2019, 7: S248.	Wrong study type
Nelson K. A. The use of knee braces during rehabilitation. <i>Clinics in sports medicine</i> . 1990, 9: 799-811.	Wrong study type
France E. P., Cawley P. W. and Paulos L. E. Choosing functional knee braces. <i>Clinics in sports medicine</i> . 1990, 9: 743-50.	Wrong study type

Bilaga 3. Redovisade resultat fallstudier

Author Year Contry	Type of brace	Time to treatment	Stability	Funktion score	Return to sport
Agolley 2017 UK	Jack brace (Albrecht GmbH, Stephanskirchen, Germany)	< 4 weeks	2 years post-injury, there was no increased PCL laxity in any patient. The grade stayed the same in 33 patients (72%) and improved in 13 (28%) (p = 0.001). Of those with grade II injuries, the grade improved in three (12%); of those with grade III injuries, the grade improved in ten (47.6%) at two years post-injury.	At 2 years post-injury, the mean Tegner activity score was 9 (5 -10, p = 0.42) , 42 (91.3%) were playing at the pre-injury or higher level of sport (Tegner activity score 9 (7-10)). 4 (8.7%) were playing at a lower level having decreased from a Tegner activity score of 10 down to 9.	Pats returned to sports specific training at a mean of 10.6 weeks (4- 27) and to full activity by 16.4 weeks (10-40).
Ahn 2011 South Korea	-	< 4 weeks	The grade of posterior instability improved significantly from grade I in 13 pats (34%) and grade II in 25 (66%) to grade 0 in 3 pats (8%), grade I in 21 pats (55%), and grade II in 14 pats (37%) at the latest follow-up (p = 0.007). Of the knees, 11 (29%) showed a grade improvement at the latest follow-up.	Of the 38 patients, 25 (66%) had satisfactory results according to the IKDC. Tegner activity level was significantly decreased from 7.7 (range, 4 to 10) before injury to 6.1 (range, 3 to 10) at the latest evaluation	-
Jacobi 2010 Switzerland	Jack brace (Albrecht GmbH, Stephanskirchen, Germany)	12 days (1-20)	Bilateral comparative rolimeter arthrometry showed a mean initial posterior sag of 7.1 mm (5 -10). Significantly reduced after 12 months to a mean of 2.3 mm (0.0 to 6.0, p < 0.001) and to a mean of 3.2 mm (2.0 to 7.0) after 24 months (p = 0.001). Radiological arthrometry (Puudu) in the tangential and lateral views showed a mean initial posterior sag of 8.5 (6.0 to 14.0) and 8.1 (6.0 to 13.0), respectively. Significantly reduced mean posterior sag at 12 months of 3.3 mm (0.0 to 8.0, p = 0.008) and 3.1 mm (0.0 to 8.0, p = 0.0078). At 24 months were 3.6 mm (1.0 to 9.0, p = 0.0088) and 3.4 mm (1.1 to 8.1, p = 0.0088). Five pats had a posterior sag which exceeded 3.0 mm after 12 months	The mean Lysholm pre-injury value was normal at 98.0 (95.0 to 100.0), a slight but significant decrease was observed at follow-up evaluations to a mean of 94 (79.0 to 100.0, p = 0.001 at one year and to 94.0 (88.0 to 100.0, p = 0.027 at two years). Qualitatively, the outcome was excellent in ten, good in ten and fair in one patient at 12 months. The mean IKDC score were as follows: pre-injury, 99.0 (93.0 to 100.0);at the one-year follow-up, 93.0 (72.0 to 100.0, p = 0.001;and at two-year follow-up 95.0 (76.0 to 100.0, p = 0.008). The mean Tegner score before injury was 7.5 (5.0 to 10.0), 7.2 (5.0 to 10.0) at 12 months and 7.2 (3.0 to 9.0) at 24 months	-
Jung 2008 South Korea	-	After injury when the edema subsided	The mean side-to-side difference in posterior translation measured with the posterior stress view was 7.40 (4–10) mm at the pre-immobilization and 3.5 (0.7–8) at the last follow-up. At the last evaluation, 9 of the 17 pats had a < 3 mm increase in displacement, 7 between 3 and 5, and 1 had > 5 displacement. The difference in the displacement between before immobilization and last follow up was significant (p < 0.05). The mean side-to-side dif erence, as measured by the KT1000TM, was 6.20 (3– 8) mm at the pre-immobilization and 2.97 (0.5–6) at the last follow-up. At the last evaluation, 10 of the 17 pats had a less than 3 mm increase in displacement, and 6 had between 3 and 5, and 1 had [5 displacement. The differ ence between the before immobilization and last follow-up was significant (P0.05). Comparison between the two groups revealed significant differences in the results with respect to stability (P< 0.05)	The mean OAK score was 68.9 ± 5.9 at the pre-immobilization stage and 93.4 ± 6.1 at the post-immobilization stag. At the last evaluation, 13 (76.5%) of the patients were classified as excellent and 4 (23.5%) as good. Thus, 100% of the patients had good or excellent rating at the last evaluation. The difference between the score before the immobilization and at last follow-up was significant (p < 0.05). Using the IKDC evaluation form at the last evaluation, 6 (35.3%) patients were rated as A (normal) and 11 (64.7%) as B (nearly normal). 100% of the patients had a rating of B or higher at the last evaluation. The mean value of the IKDC subjective score was 90.3 ± 4.2. The comparison between the two groups revealed no statistical differences in the results with respect to clinical result (p < 0.05)	-

Abbreviation:

IKDC: International Knee Documentation Committee

KT 1000TM: Arthrometer testing (instru mented drawer testing) (MEDmetric, San Diego, CA)

OAK: Orthopädische Arbeitsgruppe Knie

Pats: patients;

- lack of information

